



## Plano Municipal de Saneamento Básico Paraopeba

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAOPEBA - MG

# Relatório Final



**MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS**

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



**Prefeitura Municipal de Paraopeba**

CNPJ nº 18.116.160/0001-66

Rua Américo Barbosa, 13 – Centro | Telefone/Fax: (31) 3714-3714

[meioambiente@paraopeba.mg.gov.br](mailto:meioambiente@paraopeba.mg.gov.br)

[www.paraopeba.mg.gov.br](http://www.paraopeba.mg.gov.br)

José Valadares Bahia  
**Prefeito Municipal**

Aroldo Costa Melo  
**Vice-Prefeito Municipal**

2021



**MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS**

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



## **Produto G**

Equipe Técnica Prefeitura Municipal de Paraopeba

Elaboração

Luana Roberta Freitas

CREA-169140/D

Engenheira Ambiental e de Segurança do Trabalho

Diretora do Departamento de Agricultura, Pecuária e Meio Ambiente

Prefeitura Municipal de Paraopeba

Márcio Tulio de Moura

Secretário Municipal de Agricultura, Indústria, Comércio,

Turismo e Meio Ambiente



**Plano  
Municipal de  
Saneamento  
Básico**  
Paraopeba

2021



## **COMITÊ DE COORDENAÇÃO**

### **Coordenador do Comitê**

Elen Caroline Garcia Souza

### **Secretário Municipal de Governo**

Roberto de Jesus Viana

### **Secretário Municipal de Educação Cultural e Esporte**

Flávio Pereira da Silva

### **Secretário Municipal de Assistência Social**

Aroldo Costa Melo

### **Representante FUNASA**

Jaime Costa da Silva

### **Representante do Conselho Municipal de Meio Ambiente – CODEMA**

Márcio Túlio de Moura

### **Representante da comunidade Quilombola de Pontinha**

Sandra Aparecida Moreira Teodoro de Jesus dos Santos

### **Representante da Câmara Municipal de Paraopeba**

Hernani Willer de Souza

### **Representante da EMATER/MG**

Maristane de Fátima Coelho

### **Representante da Sociedade Civil**

José Amarílio de Araújo



**COMITÊ DE EXECUTIVO**

**Secretaria Municipal de Obras**

Juliano Roberto Silva

**Secretaria Municipal de Obras / Departamento de Aprovação de  
Plantas**

Marco Aurélio de Freitas Gonçalves

**Secretaria de Assistência Social**

Cátia Elizabete de Freitas

Luciene Alves Santiago

**Consultoria de Engenharia**

Francisco Antônio Barbosa da Costa

**Departamento de Saúde**

Jorge Luiz Maciel da Mata

**Secretaria de Fazenda**

Adriane Ribeiro Leite

Cláudia Regina Pinto

**Consultoria Ambiental**

Luana Roberta Freitas

**Secretaria Municipal de Educação**

Nathália Simões França

**CRAS/Secretaria de Assistência Social**

Lúcia Maria Gomes

**COPASA-MG**

Leonardo Oliveira Castro



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Flona de Paraopeba. ....	33
Figura 2- Flona de Paraopeba. ....	44
Figura 3:Localização territorial do município de Paraopeba em MG.....	47
Figura 4:Municípios limítrofes de Paraopeba .....	48
Figura 5: Inserção do município de Paraopeba na Microrregião de Sete Lagoas .....	49
Figura 6:Bacias Hidrográficas de Minas Gerais.....	51
Figura 7 - Municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba (SF3).....	53
Figura 8-Gráfico Climático de Paraopeba.....	57
Figura 9- Gráfico de Temperatura de Paraopeba.....	58
Figura 10:Gráfico de Evolução Populacional.....	66
Figura 11-População Urbana e Rural de Paraopeba-MG.....	67
Figura 12-Gráfico Da Pirâmide Etária .....	70
Figura 13-Mapa Demográfico de Paraopeba.....	71
Figura 14- Evolução da População do Município de Paraopeba 2021-2040 .....	76
Figura 15-Produto Interno Bruto a Preços Correntes - Microrregião de Sete Lagoas.....	81
Figura 16-PIB – Microrregião de Sete Lagoas – 2008 .....	83
Figura 17-PIB por setores – Microrregião de Sete Lagoas - 1999 – 2008.....	84
Figura 18-PIB por setores – Microrregião de Sete Lagoas – 2008.....	85
Figura 19-Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - 1991 .....	94
Figura 20-Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – 2000 .....	94
Figura 21-Contribuição para o crescimento do IDH em Paraopeba – 1991/2000.....	96
Figura 22-IDH Municipal – 2000 – Microrregião de Sete Lagoas.....	97
Figura 23-Dados do Índice de desenvolvimento Humano .....	98



Figura 24-Exploração Mineral em Paraopeba - 2011 .....	101
Figura 25-Efetivo de rebanhos – maior produção (cabeças) .....	103
Figura 26-Percentual do rendimento da população .....	106
Figura 27-Processo Industrial Tear Têxtil Paraopeba.....	107
Figura 28-Gerenciamento pelo Ciclo PDCA.....	111
Figura 29-Esquema Geral de um Sistema de Abastecimento de Água .....	159
Figura 30-Percentual de Abastecimento de água.....	164
Figura 31-Sistema de Abastecimento de Água de Paraopeba. ....	165
Figura 32-Captação Ribeirão do Cedro/ Rio Paraopeba .....	172
Figura 33-Estação Elevatória de Água Bruta Ribeirão do Cedro.....	173
Figura 34-Adutora Água Bruta.....	174
Figura 35-Estação de Tratamento de Água .....	175
Figura 36-Estação de Tratamento de Água .....	175
Figura 37-Estação de Tratamento de Água .....	176
Figura 38-Estação de Tratamento de Água .....	176
Figura 39-Estação de Tratamento de Água .....	177
Figura 40-Estação de Tratamento de Água .....	177
Figura 41-Estação de Tratamento de Água .....	178
Figura 42-Estação de Tratamento de Água .....	178
Figura 43-Estação de Tratamento de Água .....	179
Figura 44-Estação de Tratamento de Água .....	179
Figura 45-Estação de Tratamento de Água .....	180
Figura 46-Estação de Tratamento de Água .....	180
Figura 47-Estação de Tratamento de Água .....	181
Figura 48-Estação de Tratamento de Água .....	181
Figura 49-Estação de Tratamento de Água .....	182



Figura 50-Estação de Tratamento de Água .....	182
Figura 51-Estação de Tratamento de Água Dalgado .....	183
Figura 52-Estação Elevatória de Água Tratada Dalgado EAT 1.....	184
Figura 53-Estação Elevatória de Água Tratada Dom Bosco EAT 2 .....	184
Figura 54-Estação Elevatória de Água Tratada Beco do Matias EAT 3 .....	185
Figura 55-Estação Elevatória de Água Tratada Cruzeiro EAT 4 .....	185
Figura 56- Comunidade da Chapada.....	202
Figura 57-Poço Artesiano Picada .....	204
Figura58-Poço Artesiano Picada .....	205
Figura 59-Poço Artesiano Picada .....	205
Figura 60-Poço Artesiano Picada .....	206
Figura 61-Poço Artesiano Picada .....	206
Figura 62-Comunidade do Estreito.....	208
Figura 63- Comunidade do Boqueirão.....	210
Figura 64- Comunidade das Caraíbas .....	212
Figura 65- Comunidade Saco da Pedra.....	214
Figura 66- Comunidade do Mocambo .....	216
Figura 67- Comunidade do Pires .....	218
Figura 68- Poço Artesiano da Comunidade Canabrava.....	220
Figura 69- Comunidade do Buriti Grande.....	222
Figura 70- Comunidade do Retiro .....	224
Figura 71-Cisterna Caboclo.....	226
Figura 72-Cisterna Caboclo.....	227
Figura 73-Cisterna Caboclo.....	227
Figura 74-Cisterna Caboclo.....	228
Figura 75-Cisterna Caboclo.....	228





Figura 76- Comunidade da Serrinha .....	230
Figura 77- Comunidade da Vargem Paga Bem .....	232
Figura 78-Comunidade Santa Maria .....	234
Figura 79-Poço Artesiano Embiruçu .....	236
Figura 80- Poço Artesiano Embiruçu .....	237
Figura 81-Poço Artesiano Embiruçu .....	237
Figura 82-Poço Artesiano Embiruçu .....	238
Figura 83-Poço Artesiano Embiruçu .....	238
Figura 84-Poço Artesiano Lajes .....	240
Figura 85-Poço Artesiano Lajes .....	241
Figura 86-Poço Artesiano Lajes .....	242
Figura 87-Poço Artesiano Pontinha .....	244
Figura 88-Poço Artesiano Pontinha .....	245
Figura 89-Poço Artesiano Pontinha .....	245
Figura 90-Poço Artesiano Pontinha .....	246
Figura 91-Poço Artesiano Pontinha .....	246
Figura 92-Poço Artesiano Pontinha .....	247
Figura 93-Poço Artesiano Pontinha .....	247
Figura 94-Poço Artesiano Pontinha .....	248
Figura 95-Poço Artesiano Pontinha .....	248
Figura 96-Audiência Pública Pontinha .....	249
Figura 97-Audiência Pública Pontinha .....	250
Figura 98-Audiência Pública Pontinha .....	250
Figura 99-Audiência Pública Pontinha .....	251
Figura 100-Audiência Pública Pontinha .....	251
Figura 101-Audiência Pública Pontinha .....	252



Figura 102-Audiência Pública Pontinha .....	252
Figura 103-Reconstrução da Drenagem Do Bairro Champ's .....	256
Figura 104-Reconstrução da Drenagem Do Bairro Champ's .....	257
Figura 105-Reconstrução da Drenagem Do Bairro Champ's .....	257
Figura 106-Reconstrução da Drenagem Do Bairro Champ's .....	258
Figura 107-Reconstrução da Drenagem Do Bairro Champ's .....	258
Figura 108-Reconstrução da Drenagem Do Bairro Champ's .....	259
Figura 109-Reconstrução da Drenagem Do Bairro Champ's .....	259
Figura 110-Reconstrução da Drenagem Do Bairro Champ's .....	260
Figura 111-Reconstrução da Drenagem Do Bairro Champ's .....	260
Figura 112-Reconstrução da Drenagem Do Bairro Champ's .....	261
Figura 113-Reconstrução da Drenagem Do Bairro Champ's- .....	261
Figura 114-Reconstrução da Drenagem Do Bairro Champ's .....	265
Figura 115-Manutenção Mata-Burro Canabrava.....	278
Figura 116-Manutenção Mata-Burro Canabrava.....	279
Figura 117-Manutenção Ponte-Caboclo .....	280
Figura 118-Manutenção Ponte-Caboclo .....	281
Figura 119-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Matias .....	299
Figura 120-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Matias .....	300
Figura 121-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Matias .....	300
Figura 122-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Matias .....	301
Figura 123-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Matias .....	301
Figura 124-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Matias .....	302
Figura 125-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Matias .....	302
Figura 126-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Cedro.....	303
Figura 127-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Cedro.....	303



Figura 128-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Cedro.....	304
Figura 129-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Cedro.....	304
Figura 130-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Cedro.....	305
Figura 131-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Cedro.....	305
Figura 132-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Cedro.....	306
Figura 133-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Cedro.....	306
Figura 134-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Cedro.....	307
Figura 135-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Cedro.....	307
Figura 136-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Cedro.....	308
Figura 137-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Cedro.....	308
Figura 138-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco .....	309
Figura 139-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco .....	309
Figura 140-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco .....	310
Figura 141-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco .....	310
Figura 142-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco .....	311
Figura 143-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco .....	311
Figura 144-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco .....	312
Figura 145-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco .....	312
Figura 146-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco .....	313
Figura 147-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco .....	313
Figura 148-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco .....	314
Figura 149-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco .....	314
Figura 150-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco .....	315
Figura 151-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco .....	315
Figura 152-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco .....	316
Figura 153-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco .....	316



Figura 154-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco .....	317
Figura 155-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco .....	317
Figura 156-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco .....	318
Figura 157-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco .....	318
Figura 158-Croqui de Sanitários Comunidade Pontinha (FUNASA) .....	323
Figura 159-Croqui de Sanitários Comunidade Pontinha (FUNASA) .....	324
Figura 160-Croqui de Sanitários Comunidade Pontinha (FUNASA) .....	325
Figura 161-Croqui de Sanitários Comunidade Pontinha (FUNASA) .....	326
Figura 162-Famílias Beneficiadas com Melhorias Sanitárias (FUNASA) .....	327
Figura 163-Famílias Beneficiadas com Melhorias Sanitárias (FUNASA) .....	327
Figura 164-Famílias Beneficiadas com Melhorias Sanitárias (FUNASA) .....	327
Figura 165-Famílias Beneficiadas com Melhorias Sanitárias (FUNASA) .....	328
Figura 166-Famílias Beneficiadas com Melhorias Sanitárias (FUNASA) .....	328
Figura 167-Famílias Beneficiadas com Melhorias Sanitárias (FUNASA) .....	328
Figura 168-Famílias Beneficiadas com Melhorias Sanitárias (FUNASA) .....	329
Figura 169-Famílias Beneficiadas com Melhorias Sanitárias (FUNASA) .....	329
Figura 170-Famílias Beneficiadas com Melhorias Sanitárias (FUNASA) .....	329
Figura 171-Percentual de Esgotamento Via Fossa .....	330
Figura 172-Corpos Receptores .....	336
Figura 173-Vista de Transbordamento causado por água pluvial em PV da rede de esgoto localizado na Rua Tiradentes esquina com Rua Vitor Rocha. ....	347
Figura 174-Vista de parte onde será implantado o Interceptor Direito do Dalgado.....	348
Figura 175-Vista da área onde será implantada a EEE-1.....	348
Figura 176-Vista Geral da Cidade a partir da Av. Antônio Marques.....	349
Figura 177-Vista da faixa onde será implantado o prolongamento do Interceptor Esquerdo do Matias.....	350



Figura 178-Vista da faixa onde será implantado o prolongamento do Interceptor Esquerdo do Córrego do Beco. ....	351
Figura 179-Vista da área proposta para implantação da ETE .....	351
Figura 180-Automóveis Utilizados para Coleta de Resíduos. ....	359
Figura 181-Automóveis Utilizados para Coleta de Resíduos. ....	359
Figura 182-Automóveis Utilizados para Coleta de Resíduos. ....	360
Figura 183-Automóveis Utilizados para Coleta de Resíduos. ....	360
Figura 184-Automóveis Utilizados para Coleta de Resíduos. ....	361
Figura 185-Automóveis Utilizados para Coleta de Resíduos. ....	361
Figura 186-Automóveis Utilizados para Coleta de Resíduos. ....	362
Figura 187-Automóveis Utilizados para Coleta de Resíduos. ....	362
Figura 188-Automóveis Utilizados para Coleta de Resíduos. ....	363
Figura 189-Automóveis Utilizados para Coleta de Resíduos. ....	363
Figura 190-Aterro de Resíduos de Resíduos Classe “A” Sindicato Rural de Paraopeba e Caetanópolis. ....	367
Figura 191-Aterro de Resíduos de Resíduos Classe “A” Sindicato Rural de Paraopeba e Caetanópolis. ....	368
Figura 192-Aterro de Resíduos de Resíduos Classe “A” Sindicato Rural de Paraopeba e Caetanópolis. ....	368
Figura 193-Aterro de Resíduos de Resíduos Classe “A” Sindicato Rural de Paraopeba e Caetanópolis. ....	369
Figura 194-Aterro de Resíduos de Resíduos Classe “A” Sindicato Rural de Paraopeba e Caetanópolis. ....	369
Figura 195-Cópia Licenciamento Ambiental Aterro de Resíduos Classe “A” Sindicato Rural de Paraopeba e Caetanópolis. ....	370
Figura 196-Percentual de Domicílios com Lixo Coletado.....	372
Figura 197-Organograma da Secretaria Responsável pelos Serviços de RS de Paraopeba – MG .....	377
Figura 198-Ecoponto Paraopeba.....	401



Figura 199-Ecoponto Paraopeba.....	401
Figura 200-Área do Aterro Controlado.....	403
Figura 201-Aterro Paraopeba .....	404
Figura 202-Aterro Paraopeba .....	405
Figura 203-Croqui Aterro Controlado – Paraopeba.....	406
Figura 204-Croqui Valas do Aterro Controlado – Paraopeba.....	407
Figura 205-Croqui Aterro Controlado – Paraopeba.....	408
Figura 206-Veículo de coleta das amostras.....	411
Figura 207-Coleta da amostra nº 1 – 23/09/15 .....	412
Figura 208-Coleta da amostra nº2 – 24/09/2015 .....	412
Figura 209-Descarregamento da amostra para determinação da composição gravimétrica ..	413
Figura 210-Recipientes de acumulação .....	413
Figura 211-Triagem dos RSU .....	414
Figura 212-Pesagem individual de uma das categorias .....	414
Figura 213-Pesagem individual de uma das categorias .....	415
Figura 214-Mesa de triagem improvisada.....	415
Figura 215-Homogeneização dos resíduos .....	416
Figura 216-Composição Gravimétrica dos RSU (Kg).....	420
Figura 217-Composição Gravimétrica dos RSU (Kg).....	421
Figura 218-Pontos de Lançamento Clandestino de Resíduos Sólidos.....	423
Figura 219-Pontos de Lançamento Clandestino de Resíduos Sólidos.....	423
Figura 220-Pontos de Lançamento Clandestino de Resíduos Sólidos.....	424
Figura 221-Pontos de Lançamento Clandestino de Resíduos Sólidos.....	424
Figura 222-Pontos de Lançamento Clandestino de Resíduos Sólidos.....	425



## LISTA DE MAPAS

Mapa 1-Mapa Geográfico dos Bairros do Município de Paraopeba/MG .....	3838
Mapa 2-Mapa Geográfico dos Bairros do Município de Paraopeba/MG .....	39
Mapa 3-Mapa Geográfico Municipal Estatístico de Paraopeba-MG.....	41
Mapa 4-Mapa Hidrográfico de Paraopeba .....	54
Mapa 5-Mapa Geológico de Minas Gerias- Paraopeba .....	59
Mapa 6-Mapa População Residente 2010 Paraopeba-MG .....	68
Mapa 7-Separação das Zonas .....	113
Mapa 8-Curso d'água Chapada .....	203
Mapa 9-Curso d'água Picada .....	207
Mapa 10-Curso d'água Estreito.....	209
Mapa 11-Curso d'água Boqueirão .....	211
Mapa 12-Curso d'água Caraíbas .....	213
Mapa 13-Curso d'água Saco da Pedra.....	215
Mapa 14-Curso d'água Mocambo .....	217
Mapa 15-Curso d'água Pires.....	219
Mapa 16-Curso d'água Cana Brava .....	221
Mapa 17-Curso d'água Buriti Grande .....	223
Mapa 18-Curso d'água Retiro .....	225
Mapa 19-Curso d'água Caboclo.....	229
Mapa 20-Curso d'água Serrinha .....	231
Mapa 21-Curso d'água Vargem .....	233
Mapa 22-Curso d'água Santa Maria.....	235



Mapa 23-Curso d'água Embiruçu .....	239
Mapa 24-Curso d'água Lages .....	243
Mapa 25-Curso d'água Pontinha.....	253
Mapa 26-Pontos de Micro drenagem Urbana.....	270
Mapa 27-Pontos sem Micro drenagem .....	273
Mapa 28-Ruas sem Pavimentação .....	275
Mapa 29- Áreas Verdes, Parques e Praças.....	276
Mapa 30-Ruas sem Coleta de Esgoto .....	296
Mapa 31- Pontos de Lançamento de Esgoto .....	298
Mapa 32- Sistema de Esgoto Sanitário ( Rede Coletora Existente- Caracterização da Rede por Tempo de Operação).....	352
Mapa 33-Sistema de Esgoto (Relatório de Diretrize- Croqui do Sistema Proposto).....	353
Mapa 34-Mapa Coleta de Lixo .....	398
Mapa 35-Mapa Coleta de Lixo - Varrição .....	399





## LISTA DE TABELAS

Tabela 1-Tabela Climática de Paraopeba.....	56
Tabela 2- Evolução da População do Município de Paraopeba – Condição de Moradia -1970 A 2021 .....	65
Tabela 3-População Residente por Faixa Etária.....	69
Tabela 4-Ranking de População .....	72
Tabela 5: Relação de bairros e quantidade de imóveis Cadastrados no Município de Paraopeba .....	73
Tabela 6: Quantidade de imóveis por Setor no Município de Paraopeba.....	80
Tabela 7: População estimadas anuais para os próximos 20 anos.....	77
Tabela 8-Produto Interno Bruto-Microrregião de Sete Lagoas .....	80
Tabela 9-Produto Interno Bruto – 1999 – 2008 – Microrregião de Sete Lagoas .....	82
Tabela10-Índice de Gini – Microrregião de Sete Lagoas (1991 e 2000).....	86
Tabela 11-Índice de Gini – Microrregião de Sete Lagoas (1991 e 2000).....	87
Tabela 12- Índice de Gini- Condições dos domicílios- Municípios da Microrregião de Sete Lagoas-MG.....	89
Tabela 13-Índice de Desenvolvimento Humano – Microrregião de Sete Lagoas – 1991 e 2000 .....	92
Tabela 14-Índice de Desenvolvimento Humano Microrregião de Sete Lagoas – 1991 e 2000 .....	93
Tabela 15- Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – Microrregião de Sete Lagoas – 1991 e 2000 .....	95
Tabela 16-IDH e Sub índices – Paraopeba – 1991 e 2000.....	96
Tabela 17-Ranking do PNUD.....	99
Tabela 18-Pecuária - Efetivo de rebanhos (cabeças) .....	102



Tabela 19-Lavouras Permanentes - Área Plantada .....	104
Tabela 20-Lavouras Temporárias - Área Plantada .....	105
Tabela 21-Relação Populacional por Setor de Mobilização Paraopeba/MG .....	114
Tabela 22-Esquema da Matriz GUT .....	115
Tabela 23-Resultado das Prioridades conforme Matriz GUT .....	116
Tabela 24-Problemas e Prioridades .....	118
Tabela 25-Levantamento Rede Pluvial .....	119
Tabela 26-Levantamento Abastecimento de Água.....	121
Tabela 27-Levantamento de Coleta de Lixo .....	122
Tabela 28-Relação das ações imediatas para adequação do saneamento básico, conforme percepção da população da sede e demais setores, Paraopeba /MG, 2017 .....	124
Tabela 29- Consumo atual, tendencial e desejado de água, esgoto e resíduos sólidos no Brasil. ....	126
Tabela 30- Demandas estimativas anual para Água, Esgoto e Resíduos Sólidos para os próximos 20 anos.....	126
Tabela 31: Compatibilização das Carências de Saneamento Básico com as Ações do Plano .....	166
Tabela 32: Indicadores Para Avaliação da Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água – SNIS 2019 .....	166
Tabela 33-Informações Operacionais Copasa- Paraopeba.....	166
Tabela 34- Relação dos poços utilizados com vazão outorgada. ....	167
Tabela 35: Estação Elevatória de Água Bruta - EEAB.....	167
Tabela 36: Adutora de Água Bruta - AAB.....	167
Tabela 37: Descrição das Vazões e Poços do SAA de Paraopeba Zona Rural. ....	170
Tabela 38-Adutoras do município de Paraopeba.....	186
Tabela 39-Reservatórios do Município de Paraopeba - MG .....	187
Tabela 40-Política tarifaria COPASA no município de Paraopeba - MG .....	188
Tabela 41-Receitas COPASA total no município de Paraopeba - MG .....	190



Tabela 42-Custo COPASA mensal (R\$/1000m <sup>3</sup> produzidos) na etapa de tratamento de água no município de Paraopeba - MG .....	191
Tabela 43-Consumo de energia KWH COPASA no município de Paraopeba - MG.....	191
Tabela 44-Valor mensal total das contas de energia pagas pela COPASA no município de Paraopeba - MG .....	192
Tabela 45-Despesas com materiais manutenções no sistema de abastecimento de água COPASA no município de Paraopeba - MG.....	192
Tabela 46-Quadro funcional / Cargo dos colaboradores da COPASA no município de Paraopeba - MG .....	193
Tabela 47-Estrutura Tarifária Ideal.....	194
Tabela 48- Parâmetros Adotados.....	195
Tabela 49 -Estudo de Demanda para o Sistema de Abastecimento de Água – Município de Paraopeba. ....	196
Tabela 50- Demandas estimativas anuais (Água) para os próximos 20 anos .....	198
Tabela 51- Avaliação dos Indicadores da Microdrenagem .....	262
Tabela 52- Avaliação dos Indicadores de Macrodrenagem e Microdrenagem .....	263
Tabela 53- Pontos de microdrenagem existente no município de Paraopeba - MG.....	266
Tabela 54- Locais que necessitam de implantação de redes de microdrenagem no município de Paraopeba- MG .....	267
Tabela 55- Locais sem pavimentação no município de Paraopeba- MG.....	268
Tabela 56- Avaliação dos Indicadores da Macrodrenagem .....	271
Tabela 57- Valores de Indicadores para Avaliação da Prestação dos Serviços de Esgotamento Sanitário – SNIS 2019.....	285
Tabela 58- Locais onde <i>não</i> existe rede coletora de esgoto no município de Paraopeba- MG. ....	287
Tabela 59- Tipos de tratamento de acordo com concentração DBO. ....	292
Tabela 60- Demandas estimativas anual de Esgoto para os próximos 20 anos.....	294
Tabela 61- Rede Coletora.....	331
Tabela 62- Rede de Operação.....	333



Tabela 63- Extensão da RCE.....	334
Tabela 64- Quadro de Projeção de Vazões.....	339
Tabela 65-Custo por viagem dos veículos coletores de inerte. ....	374
Tabela 66-Infraestrutura disponível para o gerenciamento dos resíduos sólidos de Paraopeba – MG .....	376
Tabela 67: Destinação Final.....	378
Tabela 68: Serviços de Limpeza Urbana.....	378
Tabela 69: Índice de Reaproveitamento.....	379
Tabela 70: Geração de resíduos/ano/tipo para os próximos 20 anos.....	389
Tabela 71-Descrição de amostragem. ....	410
Tabela 72- Planilha de Resultado da amostragem de baixo poder aquisitivo. ....	417
Tabela 73-Planilha de Resultado da amostragem de baixo poder aquisitivo.....	419
Tabela 74: Objetivos e Metas dos Eixo Abastecimento de Água .....	430
Tabela 75: Objetivos e Metas do Eixo Esgotamento Sanitário .....	434
Tabela 76: : Objetivos e Metas do Eixo Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos....	439
Tabela 77: Objetivos e Metas do Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.....	446
Tabela 78: Objetivos e Metas do Eixo Institucional.....	451
Tabela 79- Composição do Indicador de qualidade do saneamento básico .....	457
Tabela 80: Matriz GUT .....	459
Tabela 81:: Hierarquização dos Eixos do Saneamento Básico de acordo com a Matriz GUT .....	460
Tabela 82: Indicadores do Saneamento Básico no Municipal.....	462
Tabela 83: Áreas prioritárias para implantação de cada um dos eixos .....	465
Tabela 84: Resumo das Estimativas de Custo dos 4 Eixos do PMSB.....	468
Tabela 85: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água- Objetivo 1 .	469
Tabela 86: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água- Objetivo 2 .	470
Tabela 87: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água- Objetivo 3 .	472



Tabela 88: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água- Objetivo 4 .	473
Tabela 89: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água- Objetivo 5 .	474
Tabela 90: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água- Objetivo 6 .	475
Tabela 91: Programas e ações propostos para o Eixo Esgotamento Sanitário - Objetivo 1 ..	476
Tabela 92: Programas e ações propostos para o Eixo Esgotamento Sanitário – Objetivo 2..	478
Tabela 93: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 1 .....	479
Tabela 94: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 2 .....	481
Tabela 95: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 3 .....	484
Tabela 96: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 4 .....	485
Tabela 97: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 5 .....	486
Tabela 98: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 6 .....	487
Tabela 99: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 7 .....	488
Tabela 100: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 8 .....	489
Tabela 101: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 9 .....	490
Tabela 102: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 10 .....	491
Tabela 103: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 11 .....	492
Tabela 104: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais - Objetivo 1 .....	493
Tabela 105: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais - Objetivo 2 .....	494



Tabela 106: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais - Objetivo 3 .....	495
Tabela 107: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais - Objetivo 4 .....	496
Tabela 108: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais - Objetivo 5 .....	498
Tabela 109: Ações de emergência e contingências para o Eixo de Abastecimento de Água .....	501
Tabela 110: Ações de emergência e contingências para o Eixo de Esgotamento Sanitário .....	504
Tabela 111: Ações de emergência e contingências para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	507
Tabela 112: Ações de emergência e contingências para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais .....	511



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AFE	Autorização de Funcionamento da ANVISA
AGB	Agência da Bacia Hidrográfica
ANA	Agência Nacional de Águas
ANIP	Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos
ANVISA	Agência de Vigilância Sanitária
APAE	Associação Pais e Amigos dos Excepcionais
APE	Área de Preservação Especial
ARSAE MG	Agência Reguladora de Água e Esgoto de Minas Gerais
ATO	Arranjo Territorial Ótimo
CadÚnico	Cadastro Único
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CC	Comitê de Coordenação
CE	Comitê Executivo
CNPS	Centro Nacional de Pesquisa de Solos
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
CODEMA	Conselho Municipal de Meio Ambiente
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
COPAM	Conselho de Política Ambiental
COPASA	Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CRAS	Centro de Referência e Assistência Social
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DN	Deliberação Normativa
EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias
EPI	Equipamento de proteção individual



ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FCEI	Formulário de Caracterização do Empreendimento Integrado
FEAM	Fundação Estadual de Meio Ambiente
FJP	Fundação João Pinheiro
FOBI	Formulário de Orientação Básica Integrado
FUNEC	Fundação Educacional de Caratinga
GRS	Gerência Regional de Saúde
IBIO	Instituto BioAtlântica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBOPE	Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística
ICMS	Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDH-M	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IEF	Instituto Estadual de Florestas
IGAM	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
IMA	Índice de Meio Ambiente
IML	Instituto Médico Legal
IMRS	Índice Mineiro de Responsabilidade Social
INCT	Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
LI	Licença de Instalação
LRF	Lei de Responsabilidade Fiscal
MNT	Modelo Numérico de Terreno
ODM	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PARH	Plano de Ação de Recursos Hídricos





PIB	Produto Interno Bruto
PLANASA	Plano Nacional de Saneamento
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PSF	Programa Saúde da Família
PVC	Policloreto de Vinila
RAP	Reservatório Apoiado
RECICLANIP	Entidade Ligada a Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos
RDA	Rede de Distribuição de Água
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SEDS/SUAPI	Secretaria de Estado de Defesa Social/Subsecretaria de Administração Prisional
SEMAD	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento
SIBCS	Sistema Brasileiro de Classificação de Solos
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SUAS	Sistema Único de Assistência Social
SUS	Sistema Único de Saúde
TdR	Termo de Referência
UC	Unidade de Conservação
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para a Infância
UPGRH	Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos
UTC	Usina de Triagem e Compostagem



## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO .....	31
1 - INTRODUÇÃO.....	31
2 - CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....	35
2.1 – Caracterização Geral Do Município.....	35
2.2 Formação Administrativa .....	36
2.3 Fitofisionomia.....	42
2.4 Comunidades Rurais .....	46
2.5 Localização .....	47
2.6 Aspectos Hidrográficos .....	50
2.7 Clima .....	55
2.8 Geologia .....	59
2.9 Cenário Demográfico, Econômico e Sociocultural .....	60
2.9.1 Introdução .....	60
2.10 Aspectos Demográficos.....	63
2.10.1Crescimento Urbano e Infraestrutura do Distrito Sede .....	63
2.10.2 Evolução dos Aspectos Demográficos .....	64
2.11 Projeções Populacionais e de Domicílios .....	73
2.11.1 Demandas dos serviços.....	76
2.12 Projeções Populacionais e de Domicílios relativos à área de Projeto .....	78
2.12.1 Definições da Área de Projeto .....	78
2.12.2 Projeção da População da Área de Projeto .....	79
3 - SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DO MUNICÍPIO .....	80
3.1 Caracterizações Socioeconômicas .....	80
3.2 Renda .....	80
4 – DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL .....	91
4.1 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDH-M .....	91
4.2 Principais atividades econômicas .....	100
4.2.1 Agropecuária.....	102
4.3 Infraestrutura.....	107



5 - SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO .....	109
5.1 Procedimentos para a Avaliação Sistemática dos Serviços de Saneamento .....	109
5.2 Percepções da População local sobre o Saneamento Básico .....	112
6 - CENÁRIO ATUAL DE REFERÊNCIA .....	128
6.1 Cenários, Objetivos e Metas .....	130
6.2 Considerações Finais.....	130
7 - SITUAÇÃO INSTITUCIONAL .....	139
7.1 Introdução.....	130
7.2 Características Urbanas e Áreas de Interesse Social.....	139
7.3 Aspectos da Estrutura das Instituições envolvidas com o Saneamento Básico .....	140
8- LEGISLAÇÃO, NORMAS E REGULAÇÃO.....	142
8.1 Arcabouço Legal .....	142
8.2 Dos Princípios.....	142
8.3 Das Diretrizes .....	143
8.4 Constituição Federal de 1988 .....	144
8.5 Constituição Estadual .....	145
8.6 Da Legislação Federal.....	147
8.7 Da Legislação Estadual .....	150
8.8 Da Legislação Municipal.....	152
8.8.1 Normas de Regulação – Ente Responsável .....	152
8.8.2 Programas de Interesse de Saneamento Básico .....	153
8.8.3 Política tarifária dos Serviços de Saneamento Básico .....	153
9 – DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL.....	158
9.1 Introduções .....	158
9.2 Configuração Geral do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) .....	158
9.3 – Sistema de Abastecimento Público de Água de Paraopeba.....	160
9.4 – Informações Operacionais .....	166
9.5 – Mananciais.....	166
9.6 – Captação .....	171
9.6.1 - Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB .....	172
9.6.2 - Adutora de Água Bruta – AAB .....	173
9.6.3 - Estação de Tratamento de Água – ETA.....	174
9.6.4 - Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT .....	183



9.6.5 - Adutora de Água Tratada – AAT .....	186
9.7 – Reservação .....	186
9.8 - Redes de Distribuição .....	187
9.9 – Política Tarifária, receitas e despesas .....	188
9.10 Sistema Rural de Abastecimento de Água .....	200
9.10.1 Zona Rural 01 .....	230
9.10.2 Zona Rural 02 .....	220
9.10.3 Zona Rural 03 .....	226
9.10.4 Zona Rural 04 .....	244
9.11 Considerações Finais .....	254
10 - DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS URBANO DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS.....	255
10.1 Microdrenagem.....	255
10.1.1 Macrodrenagem.....	271
10.1.2 Bairros (ruas) Onde é Necessária a Criação de Redes de Microdrenagem (Constatado por Visita “ <i>in loco</i> ” do Diagnóstico da situação) .....	272
10.1.3 Bairros (ruas) Onde é Necessária a Criação de Redes de Macrodrenagem (constatado por Visita “ <i>in loco</i> ” do Diagnóstico da Situação).....	274
10.1.4 Bairros (ruas) que Necessitam de Pavimentação (Constatado por Visita “ <i>in loco</i> ” do Diagnóstico da Situação).....	274
10.2 Planos de Investimentos na Ampliação e Melhoria do Sistema .....	277
10.2.1 Estrutura de Tarifação .....	277
10.2.2 Sistema Rural de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais .....	277
10.2.3 Zona Rural 01.....	279
10.2.4 Zona Rural 02.....	279
10.2.5 Zona Rural 03.....	280
10.2.6 Zona Rural 04.....	281
CAPÍTULO 11 - DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	282
11.1 Tipos de Esgoto.....	282
11.1.1 Sistema Urbano de Esgotamento Sanitário.....	283
11.2 Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada.....	293



11.3 Sistema Rural de Esgotamento Sanitário .....	322
11.4 Sistemas Objeto de Estudos .....	331
11.4.1 Descrição do Sistema Existente .....	332
11.4.2 Ligações Prediais.....	332
11.4.3 Rede Coletora de Esgotos.....	332
11.4.4 Interceptores.....	334
11.4.5 Tratamento .....	335
11.4.6 Descrição do Corpo receptor .....	335
11.4.7 Evoluções das vazões .....	337
11.5 Descrição da Concepção Básica do Projeto.....	341
11.5.1 Ligações Prediais.....	341
11.5.2 Rede Coletora.....	341
11.5.3 Interceptores .....	342
11.5.4 Travessias.....	343
11.5.5 Estações Elevatórias de Esgotos – EEE .....	344
11.5.6 Linhas de Recalque –LR.....	345
11.5.7 Estação de Tratamento de Esgotos – ETE.....	346
11.5.8 Informações Complementares .....	347
11.6 Considerações Finais.....	354
12 - DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	355
12.1 Introdução .....	355
12.2 Informações, Consistência e Análise do Serviço de Limpeza Pública e Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos.....	355
12.2.1 Varrição Manual de Vias e Logradouros Públicos.....	356
12.2.2 Capinação .....	356
12.2.3 Sistema Urbano de Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos.....	357
12.3 Legislação .....	357
12.4 Sistema de Gestão e Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos .....	357
12.5 Formação de Consórcio Público Intermunicipal para a Gestão Integrada de RSU364	
12.5.1 Caracterização do Consórcio .....	364
12.6 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) .....	365
12.7 Resíduos de Construção e Demolição (RCD).....	366



12.8 Demais Resíduos.....	371
12.8.1 Identificação dos geradores .....	373
12.8.2 Carência de equipamentos .....	373
12.8.3 Serviço de varrição.....	373
12.8.4 Receitas, despesas e investimentos .....	373
12.8.5 Identificação da existência de programas especiais .....	374
12.8.6 Passivos Ambientais.....	375
12.8.7 Quadro de pessoal .....	375
12.8.8 Infraestrutura disponível para o gerenciamento dos resíduos sólidos.....	376
12.9 Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	377
12.10 Diretrizes para a Prestação dos Serviços de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos .....	383
12.11 Sistema Rural de Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos.....	396
12.12 Pneumáticos inservíveis .....	400
12.13 Área usada para destinação final dos resíduos domiciliares, comerciais e públicos .....	402
<b>13 – CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (DOMICILIAR, COMERCIAL E PÚBLICO) .....</b>	<b>409</b>
13.1 Introdução.....	409
13.1.1 Metodologia Aplicada .....	410
13.2 Apresentação Dos Resultados.....	417
13.2.1 Planilhas de resultados .....	417
13.2.2 Gráficos .....	420
13.2.3 Parâmetros quantitativos e qualitativos .....	421
13.2.4 Pontos de Lançamentos Clandestinos de Resíduos Sólidos .....	422
13.3 Considerações Finais.....	425
<b>14 DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E METAS .....</b>	<b>427</b>
14.1 Abastecimento de Água.....	428
14.2 Esgotamento Sanitário.....	432
14.3 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos .....	436
14.4 Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais .....	436
14.5 Institucional .....	449



15 HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS E/OU PROGRAMAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIOS.....	456
15.1 Critérios de Hierarquização .....	449
15.2 Programas e Áreas Prioritárias.....	449
16 PROGRAMAS, PROJETOS, AÇÕES E PLANO DE INVESTIMENTO.....	466
16.1 Metodologia.....	466
16.2 Estimativa de Custo.....	466
17 AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA .....	499
17.1 Abastecimento de água.....	500
17.2 Esgotamento Sanitário.....	503
17.3 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos .....	506
17.4 Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas .....	510
18 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	512
19 – REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO .....	514



## **APRESENTAÇÃO**

O produto em questão apresenta o Relatório Final e Proposição da Minuta de Lei do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). Este produto representa o 7º Produto de um total de 7 do PMSB do município de Paraopeba.

O PMSB, que visa estabelecer um planejamento das ações de saneamento no município, elaborado a partir do Convênio Nº 74/11, Processo de Projeto Nº25190.024.961/2011-1, Nº Processo de Convênio: 25100.030.124/2011-3 e SICONV Nº: 759619/2011 firmado entre a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) e Prefeitura Municipal pelo qual foi elaborado os Produtos A, B e C todos aprovados e avaliados pela equipe técnica de ambas partes, os demais produtos foram elaborados pela equipe técnica da Prefeitura Municipal de Paraopeba com base na Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, com vistas à melhoria da salubridade ambiental e proteção dos recursos hídricos, além da promoção da saúde pública; o Termo de Referência (TdR) para elaboração de Plano Municipal de Saneamento .

O Saneamento Básico e, deste modo, o PMSB, engloba quatro eixos, sendo eles: Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.

A integração dos eixos citados representa um modelo coerente entre as etapas estabelecidas no TdR, com inter-relações lógicas e cronológicas, objetivando a elaboração das etapas solicitadas contratualmente com seus respectivos produtos associados, conforme abaixo especificadas de forma sumária:

### **ETAPA I – PLANEJAMENTO DO PROCESSO**

- PRODUTO A – PLANO DE TRABALHO;
- PRODUTO B – PLANO DE COMUNICAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL.





## **ETAPA II – DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO**

- PRODUTO C – DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.

## **ETAPA III – PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.**

- PRODUTO D – OBJETIVOS E METAS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO;
- PRODUTO E – PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES E HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS E/OU PROGRAMAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIOS;
- PRODUTO F – PLANO DE INVESTIMENTOS;

## **ETAPA IV – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E CONSULTA PÚBLICA**

- PRODUTO G – RELATÓRIO FINAL DO PMSB;
- CONSULTA PÚBLICA.

Durante o processo de elaboração do PMSB terá como referência as diretrizes sugeridas pelo Ministério das Cidades, através do Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento (MG Cidades, 2011), quais sejam:

- Integração de diferentes componentes da área de Saneamento Ambiental e outras que se fizerem pertinentes;
- Promoção do protagonismo social a partir da criação de canais de acesso à informação e à participação que possibilite a conscientização e a autogestão da população;
- Promoção da saúde pública;
- Promoção da educação sanitária e ambiental que vise à construção da consciência individual e coletiva e de uma relação mais harmônica entre o homem e o ambiente;



## **MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS**

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



- Orientação pela bacia hidrográfica;
- Sustentabilidade;
- Proteção ambiental;
- Inovação tecnológica.



## 1 - INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é um planejamento integrado e amplo, que engloba quatro eixos fundamentais de inclusão, igualdade social e que, quando colocado em prática, garante melhoria na saúde e na qualidade de vida da população.

Em função de sua importância o estado brasileiro condiciona à captação de recursos financeiros para o saneamento básico dos municípios, à realização dos seus PMSB's, de acordo com a Lei nº. 11.445/07. Essa condição está de acordo com as colocações de Britto (2012), quando afirma que o PMSB é um instrumento estratégico de gestão participativa que permite a continuidade administrativa no eixo de saneamento, bem como a sustentabilidade e perenidade dos projetos de saneamento.

O Produto G é resultante da realização das atividades desenvolvidas na Etapa I – Planejamento do Processo; na Etapa II – Diagnóstico Técnico-Participativo, e na Etapa III – Prognóstico e Alternativas para Universalização dos Serviços de Saneamento Básico, Programas, Projetos e Ações e Hierarquização das Áreas e/ou Programas de Intervenção Prioritários para os Serviços de Saneamento Básico, Plano de Investimentos e, Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico com Seleção dos Indicadores para Monitoramento do PMSB, configurando-se como Relatório Final e Proposição da Minuta de Lei do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

Nesse produto, estão sintetizadas todas as informações e dados obtidos durante o desenvolvimento do PMSB, apresentando-se os Planos de Saneamento Básico para cada um dos componentes do saneamento básico: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, manejo de águas pluviais e drenagem urbana.



## **2 - CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO**

### **2.1 – Caracterização Geral do Município**

#### **2.1.1 Histórico**

Segundo uma antiga lenda, o capitão Marques, militar português donatário da sesmaria onde hoje se localiza a cidade, foi atacado por uma onça e prometeu a Nossa Senhora do Carmo erguer lhe uma capela caso fosse salvo. A existência do arraial, formado em torno desta capela é a prova do milagre da Santa. O antigo nome Nossa Senhora do Carmo de Tabuleiro Grande foi resumido para Tabuleiro Grande (que quer dizer cerrado), e, em 1912, passou a se chamar Vila de Paraopeba. Só em 1938, o município ganhou seu nome definitivo, que em tupi significa rio de águas rasas.

Ao final do século XVIII, Paraopeba passou a ocupar-se da agricultura e da criação de gado. Em 1968, destacou-se como pioneira da indústria têxtil em Minas, com a criação da Companhia Cedro Cachoeira. A cidade é lembrada também por ser a terra natal da cantora Clara Nunes, que encantou todo o Brasil com sua bela voz.

A natureza é destaque no Horto Florestal do IBAMA. A Estação Florestal de Experimentação (EFLEX) foi criada em 1952, com área de 200 hectares, onde são executados serviços de pesquisa, experimentação e educação ambiental. A Estação atua na conservação do cerrado, na recuperação de áreas degradadas e na reprodução de mudas, apresentando aproximadamente 100 espécies de cerrado e de mata. Algumas das espécies são as aroeiras, o gonçalo, o jatobá, a cagaiteira, a peroba rosa, o pequi, de difícil produção, e também possui espécies de pau-brasil e mogno, com aproximadamente 24 anos de cultivo.

A região do atual município de Paraopeba tratava-se inicialmente de um local de passagem obrigatória para tropeiros que iam e vinham da Bahia no século XVIII. A localidade desenvolveu-se praticamente em torno da Capela Nossa Senhora do Carmo, e passou a ser conhecida como Tabuleiro Grande, nome usualmente dado a locais elevados e de superfície plana da região do cerrado.



Tabuleiro Grande foi elevado à condição de freguesia em março de 1840, e subordinado ao município de Curvelo. Neste mesmo ano, foi transferido e passou a ser subordinado ao município de Sete Lagoas. Em 30 de agosto de 1911, emancipou-se de Sete Lagoas, elevando-se à categoria de município, através da Lei nº 566. Sua instalação solene só ocorreu quase um ano depois, em 1º de junho de 1912, passando então a denominar-se Vila Paraopeba. A partir de 1931 o município recebeu a denominação de Paraopeba, que mantém até os dias de hoje. Paraopeba é uma palavra de origem indígena (da língua tupi-guarani), que significa “Rio do Peixe Chato”.

A escolha deste nome foi por causa do rio Paraopeba que era fonte de alimento para a população que se beneficiava da pesca, do garimpo e ainda da lavoura, nas regiões mais ribeirinhas. Pela divisão administrativa de 1911, o município era composto pelos distritos da Sede, Cordisburgo e Araçaí. Em 1938 o distrito de Cordisburgo se emancipou e Paraopeba passou a constituir-se com apenas dois distritos: Sede e Araçaí. Em 1953, foi então criado o município de Caetanópolis ao partir de desmembramento de Paraopeba.

## **2.2 Formação Administrativa**

Distrito criado com a denominação de Tabuleiro Grande, pela lei provincial nº 164, de 09 de março de 1840, e lei estadual nº 2, de 14 de setembro de 1891, subordinado ao município de Sete Lagoas.

Elevado à categoria de município com a denominação de Paraopeba, pela lei estadual nº 556, de 30 de novembro de 1911, desmembrado de Sete Lagoas. Constituído de 3 distritos: Paraopeba, Cordisburgo e Araçá, este último criado por esta mesma lei estadual. Instalado em 01-06-1912.

Nos quadros de apuração do recenseamento geral de 1-IX-1920, o município é constituído de 3 distritos: Paraopeba, Araçaí e Cordisburgo.

Assim permanecendo em divisões territoriais datadas de 31-XII-1936 e 31-XII-1937. Pelo decreto-lei estadual nº 148, de 17-12-1938, desmembra do município de Paraopeba o distrito de Cordisburgo. Elevado à categoria de município. No quadro fixado para vigorar



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



no período de 1939-1943, o município é constituído de 02 distritos: Paraopeba e Araçá. Pelo decreto lei estadual nº 1058, de 31-12-1943, o distrito de Araçá tomou a denominação Araçaí.

Em divisão territorial datada de 1-VII-1950, o município é constituído de 2 distritos: Paraopeba e Araçaí (ex-Araçá). Assim permanecendo em divisão territorial datada de 1-VII-1960. Pela lei estadual nº 2764, de 30-12-1962, desmembra do município de Paraopeba o distrito de Araçaí. Elevado à categoria de município. Em divisão territorial datada de 31-XII-1963, o município é constituído do distrito sede. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 2007.



# MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

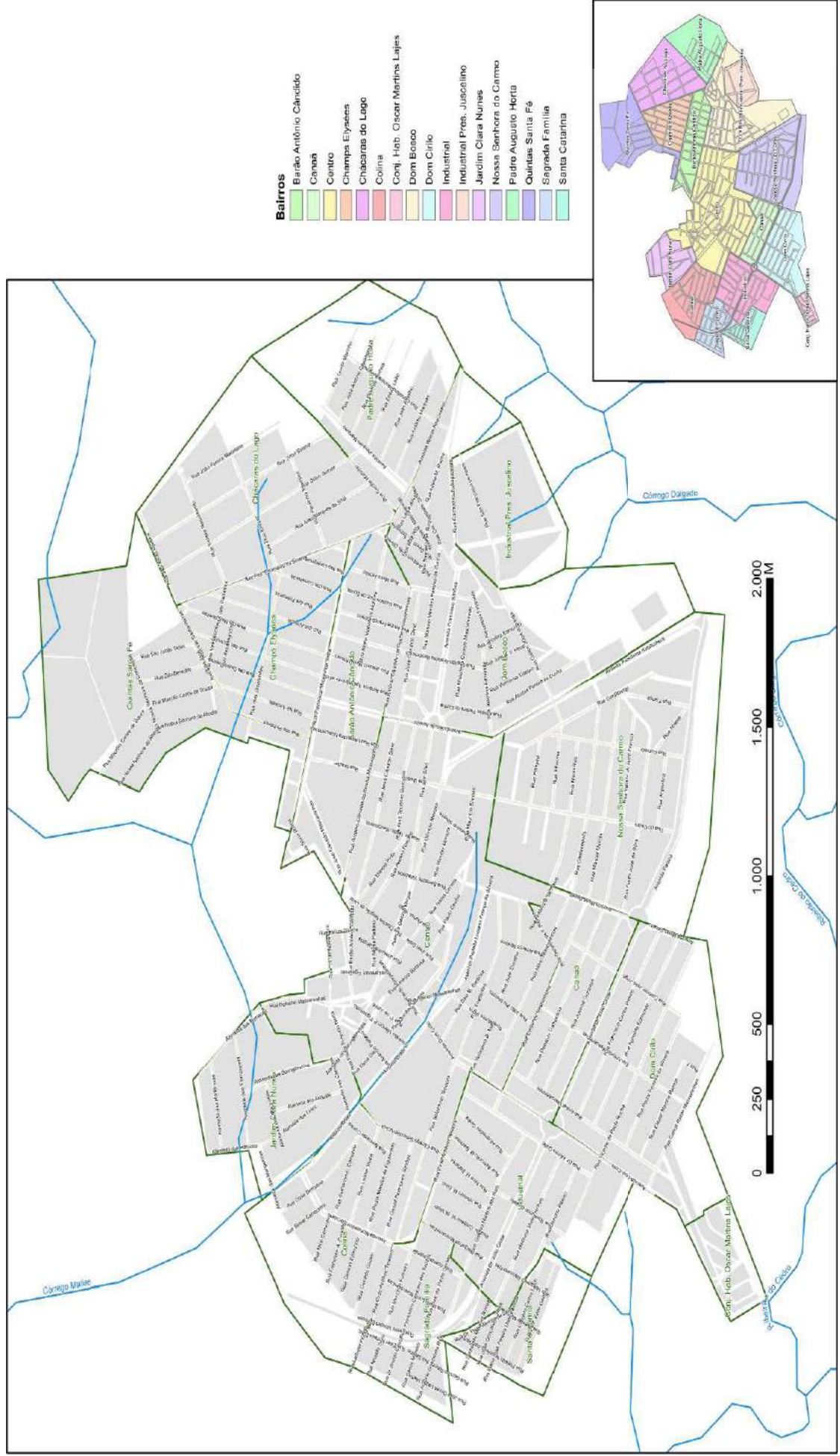
Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



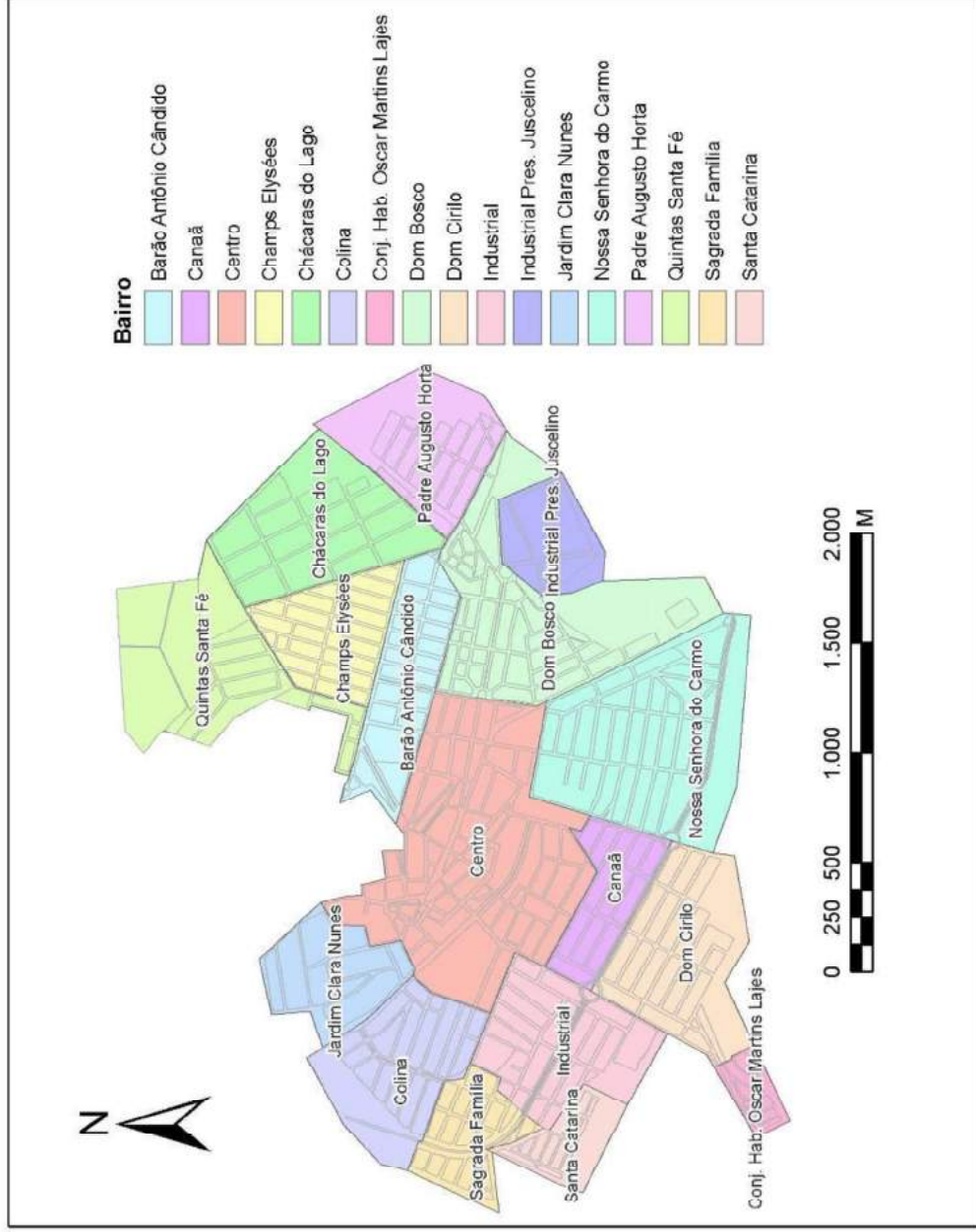
Plano Municipal de Saneamento Básico  
Paraopeba

## Mapa 1-Mapa Geográfico dos Bairros do Município de Paraopeba/MG





**Mapa 2-Mapa Geográfico dos Bairros do Município de Paraopeba/MG**



Fonte: Acervo Municipal, 2017.





**MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS**

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



De acordo com o IBGE, os mapas são bases cartográficas elaboradas para os trabalhos de recenseamento, apresentando além do limite do município os limites censitários-menor unidade de espaço para dados a serem levantados, como mostra Mapa 3.



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

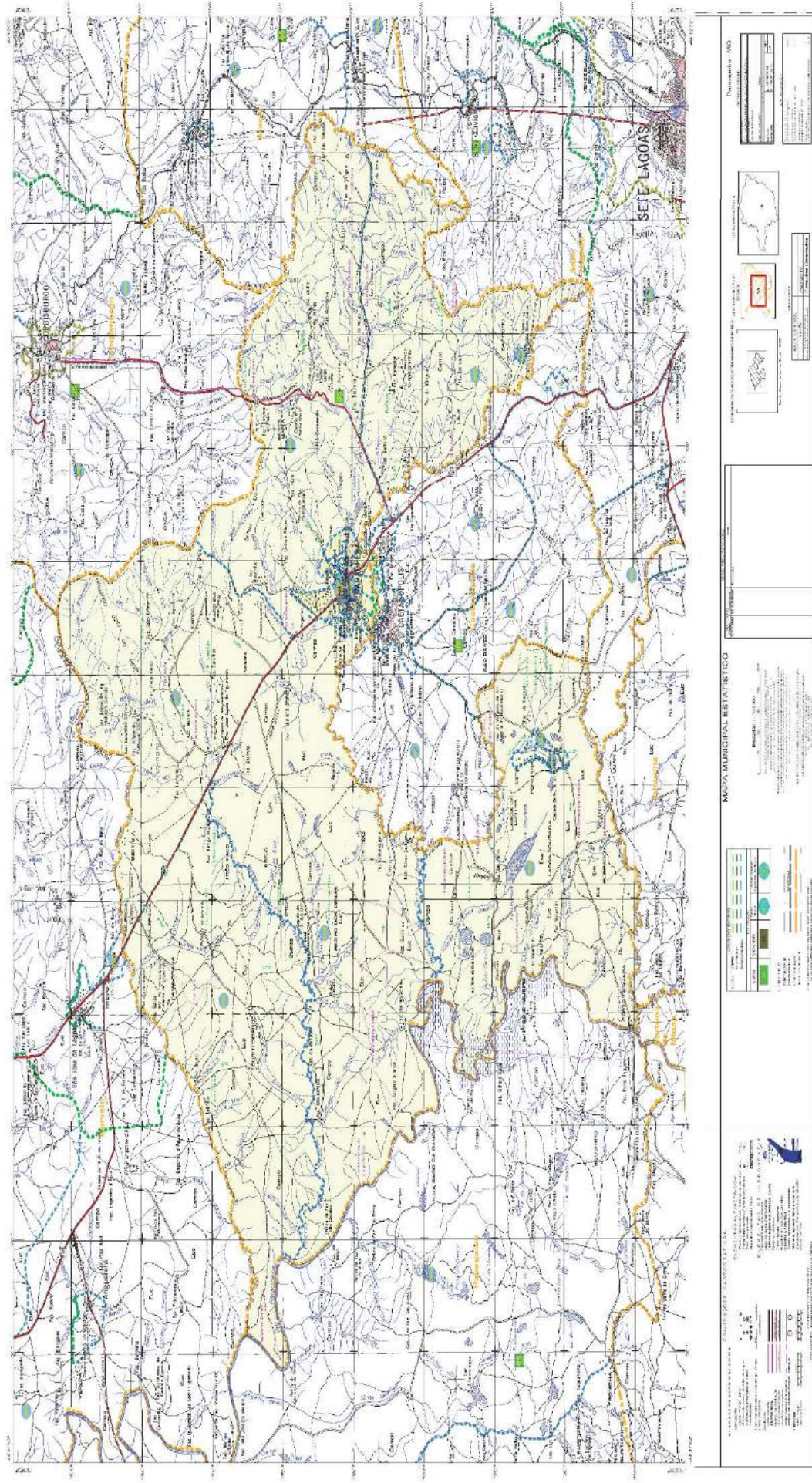
Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



Plano  
Municipal de  
Saneamento  
Básico  
PARAOPEBA

### Mapa 3-Mapa Geográfico Municipal Estatístico de Paraopeba-MG





### 2.3 Fitofisionomia

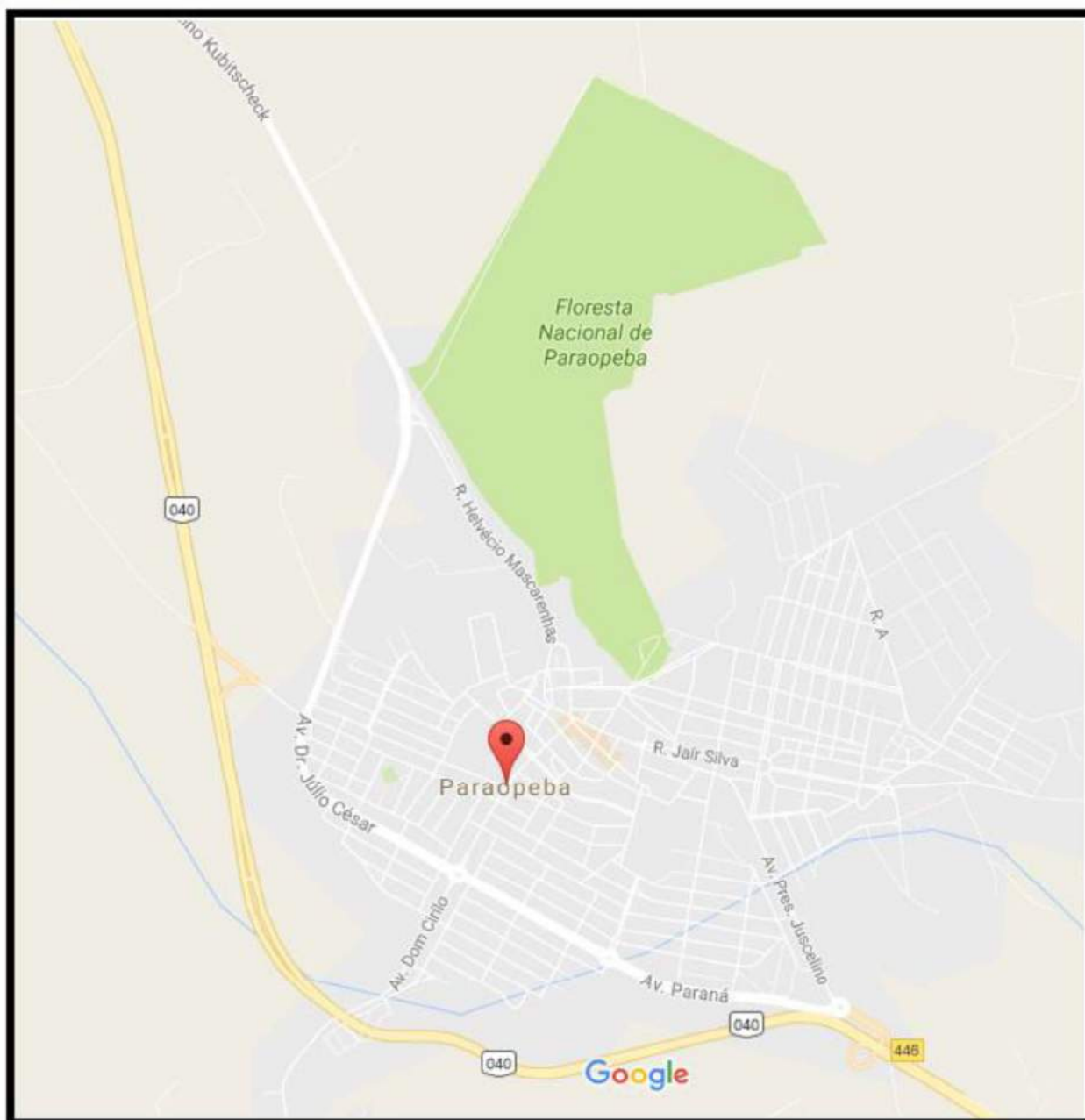
A vegetação natural predominante no município de Paraopeba é o cerrado, possuindo uma reserva florestal que inicialmente era denominada por Horto Florestal de Paraopeba, criado pela Lei nº 1.170, de 7 de agosto de 1950, assumindo a categoria de Floresta Nacional (FLONA) pela Portaria nº 248 de 18 de julho de 2001.

A Flona conta com cerca de 203,29 hectares voltados para o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas.

A Flona de Paraopeba possui 59 talhões delimitados por aceiros, dos quais 45 estão cobertos de vegetação nativa dividida em diferentes fitofisionomias de Cerrado. Os demais talhões estão destinados à experimentação e outros usos. Entre as espécies encontradas, pode-se citar as *Magonia pubescens*, *Miconia albicans*, *Xylopia aromatica*, *Qualea grandiflora*, *Astronium fraxinifolium*, *Protium heptaphyllum* e *Alibertia edulis*. A FIGURA 3 e 4 apresentam a área da Floresta nacional de Paraopeba.



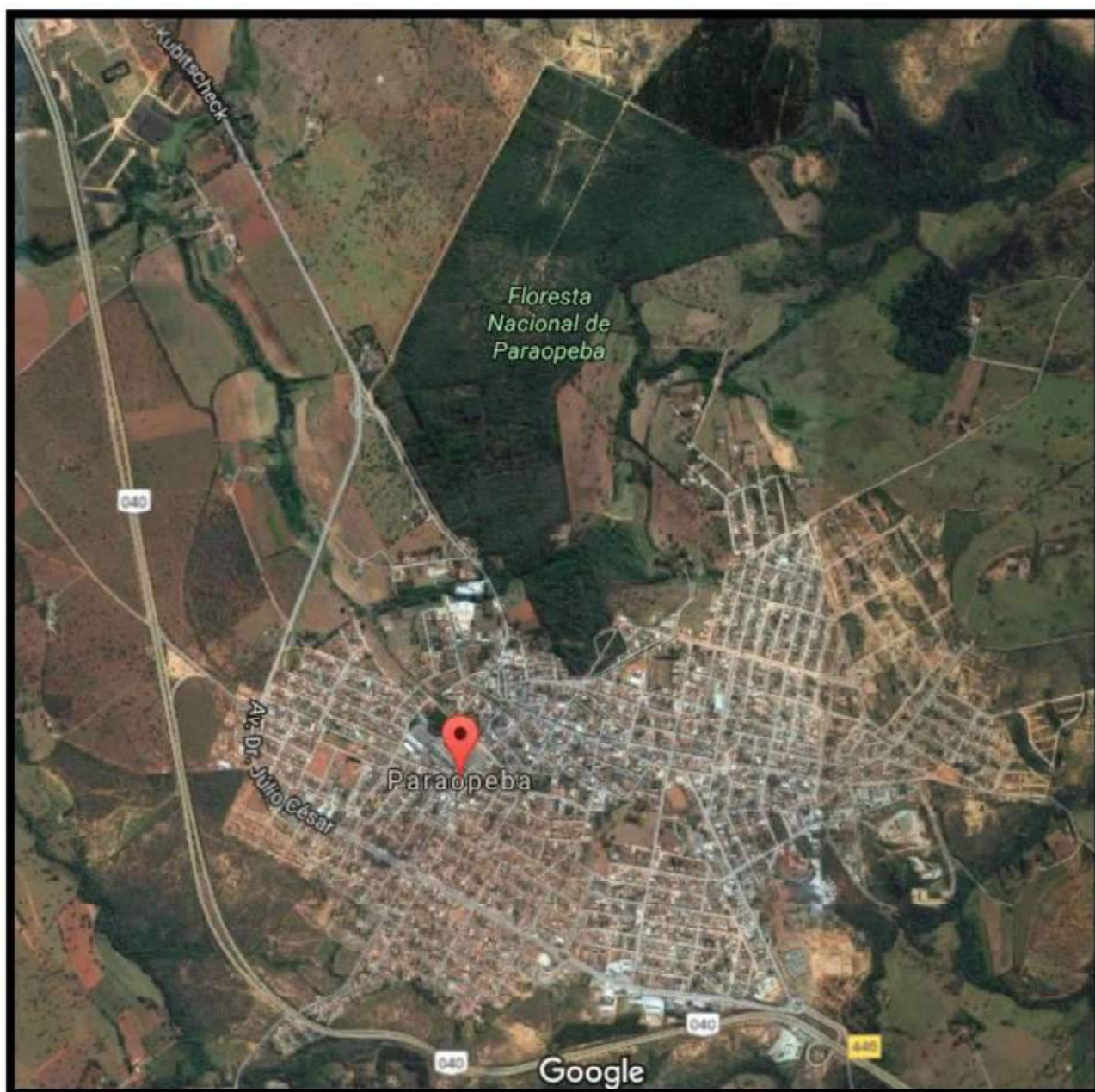
**Figura 1 - Flona de Paraopeba.**



Fonte: Google Maps 2015.



**Figura 2- Flona de Paraopeba.**



Fonte Imagem: Google Maps 2015.

O Cerrado é uma das 25 áreas do mundo consideradas críticas para conservação, devido à riqueza biológica e à alta pressão antrópica a que vem sendo submetido (MMA, 2002). Dos aproximadamente dois milhões de quilômetros quadrados iniciais (25% do território nacional) restam, hoje, cerca de 350.000 (MITTERMEIER et al., 1999).



Fisionomicamente, mesmo quando não é perturbado por fogo, corte e pastoreio, ocorre em todas as alturas e densidades da camada lenhosa, de floresta fechada, em todas as formas intermediárias, até campo limpo gramíneo (EINTEN, 2001).

Sua fisionomia mais comum é o Cerrado sentido restrito, formação savânica caracterizada pela presença de árvores baixas, inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas, e geralmente com evidência de queimadas (RIBEIRO e WALTER, 1998). Sua flora é composta por dois grupos de espécies: aquelas da camada lenhosa, que varia de 3-5 m de altura, com cobertura arbórea de 10 a 60%; e as próprias da camada rasteira, com predominância de gramíneas (EINTEN, 2001; FELFILI et al., 2002).

Estudos relativos à florística e à fitossociologia de Cerrado sentido restrito (RIZZINI, 1963; HERINGER et al., 1977; RIBEIRO et al., 1985; FELFILI e SILVA JÚNIOR, 1992; MARIMON et al., 1998; NUNES, 2001; ANDRADE et al., 2002) têm apontado um bom nível de conhecimento sobre essa vegetação, entretanto trabalhos voltados para uma abordagem comparativa entre amostras de diferentes localidades do bioma evidenciam carência de dados, diante da distribuição espacial de espécies, refletida na grande variabilidade de mosaicos (FELFILI et al., 1993; FELFILI et al., 1994; c, 1994; RATTER et al., 2000).

O Cerrado sentido restrito, por ocupar terrenos planos de solos profundos, que são propícios à agricultura mecanizável, está desaparecendo, tendo em vista as boas condições físicas do solo para abrigar construções civis e outras atividades antrópicas (FELFILI et al., 2002).

A região de Paraopeba, exemplo típico do modelo citado acima, possuiu grande parte da cobertura natural remanescente concentrada em sua Floresta Nacional, importante unidade de conservação da região, representante da flora regional nativa.



## **2.4 Comunidades Rurais**

As comunidades rurais do município são: Chapada, Picada, Estreito, Boqueirão, Caraíbas, Saco da Pedra, Mocambo, Pires, Canabrava, Buriti Grande, Retiro, Caboclo, Serrinha, Vargem Paga Bem, Santa Maria, Embiruçu, Lajes e Pontinha.

A comunidade da Pontinha é Remanescente de Quilombo, portanto faz parte das Comunidades Especiais Vulneráveis. Foi reconhecida como Remanescente de Quilombo, pela Fundação Cultural Palmares, através da Certidão de Auto-Reconhecimento em 02 de março de 2.005.

A distância existente entre Paraopeba e cada comunidade é:

- Chapada: 19 Km;
- Picada: 8,9 Km;
- Estreito: 18,25 Km;
- Boqueirão: 7,5 Km;
- Caraíbas: 7,5 Km;
- Saco da Pedra: 7,5 Km;
- Mocambo: 7,5 Km;
- Pires: 18,25 Km;
- Canabrava: 18,25 Km;
- Buriti Grande: 15 Km;
- Retiro: 15 Km;
- Caboclo 10,2 Km;:
- Serrinha: 10,20 Km;
- Vargem Paga Bem: 12,8 Km;
- Santa Maria: 11,85 Km;
- Embiruçu: 15 Km;
- Lajes: 11,50 Km;
- Pontinha: 12,6 Km;



## 2.5 Localização

O município de Paraopeba está localizado na Mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte, na Microrregião de Sete Lagoas, Estado de Minas Gerais, Região Sudeste do Brasil. Localizado na zona metalúrgica de Minas Gerais, fazendo parte da microrregião calcária de Sete Lagoas. A FIGURA 8 apresenta a localização territorial do município de Paraopeba no Estado de Minas Gerias.

**Figura 3:Localização territorial do município de Paraopeba em MG.**



Fonte: IBGE

Os municípios limítrofes são: Caetanópolis, Araçai, Curvelo, Sete Lagoas, Maravilhas, Fortuna de Minas, Inhaúma, Cordisburgo, Papagaios.

A distância existente entre Paraopeba e os principais municípios do Estado são:

- Belo Horizonte: 97 Km;





## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

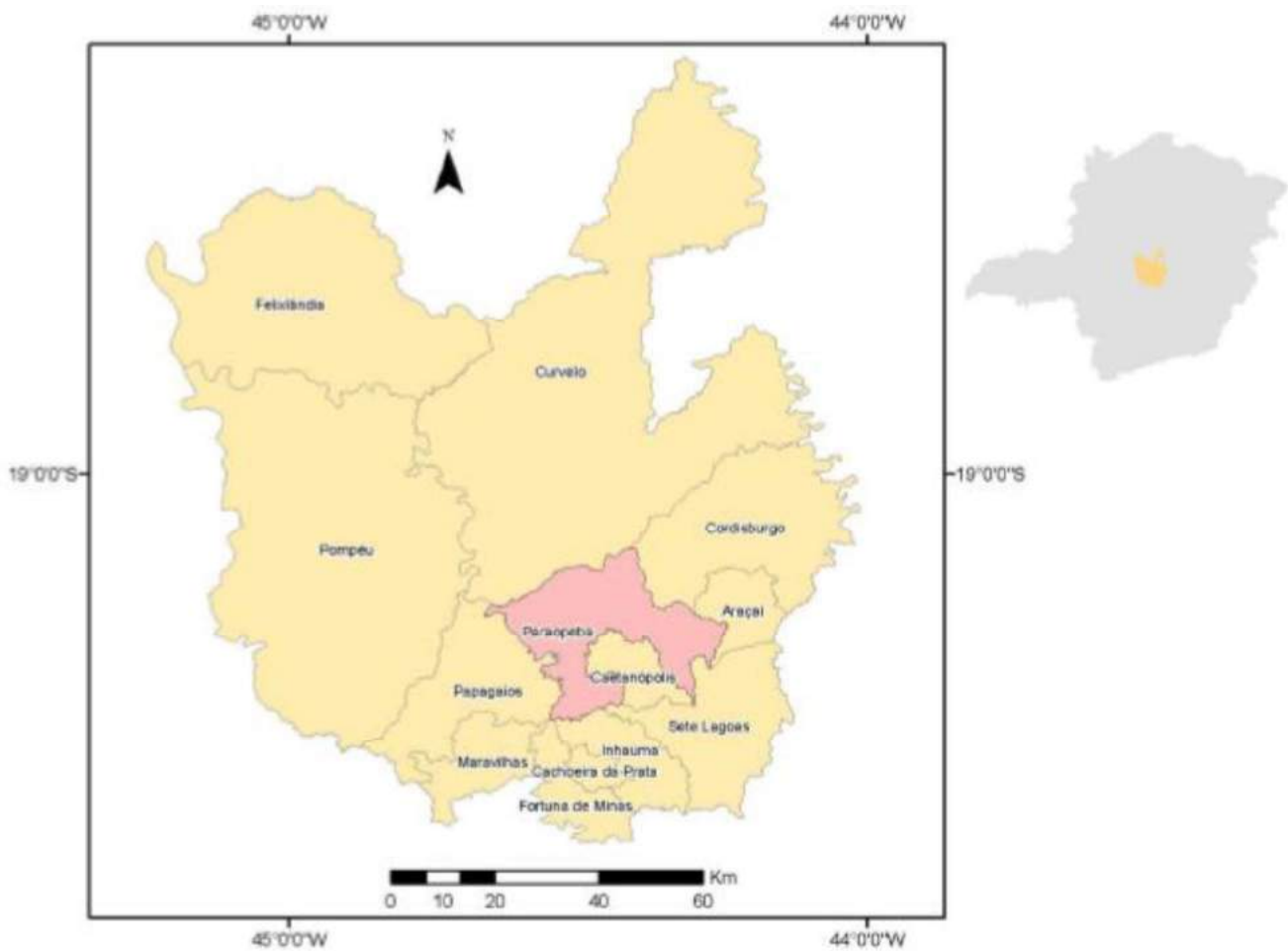
Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



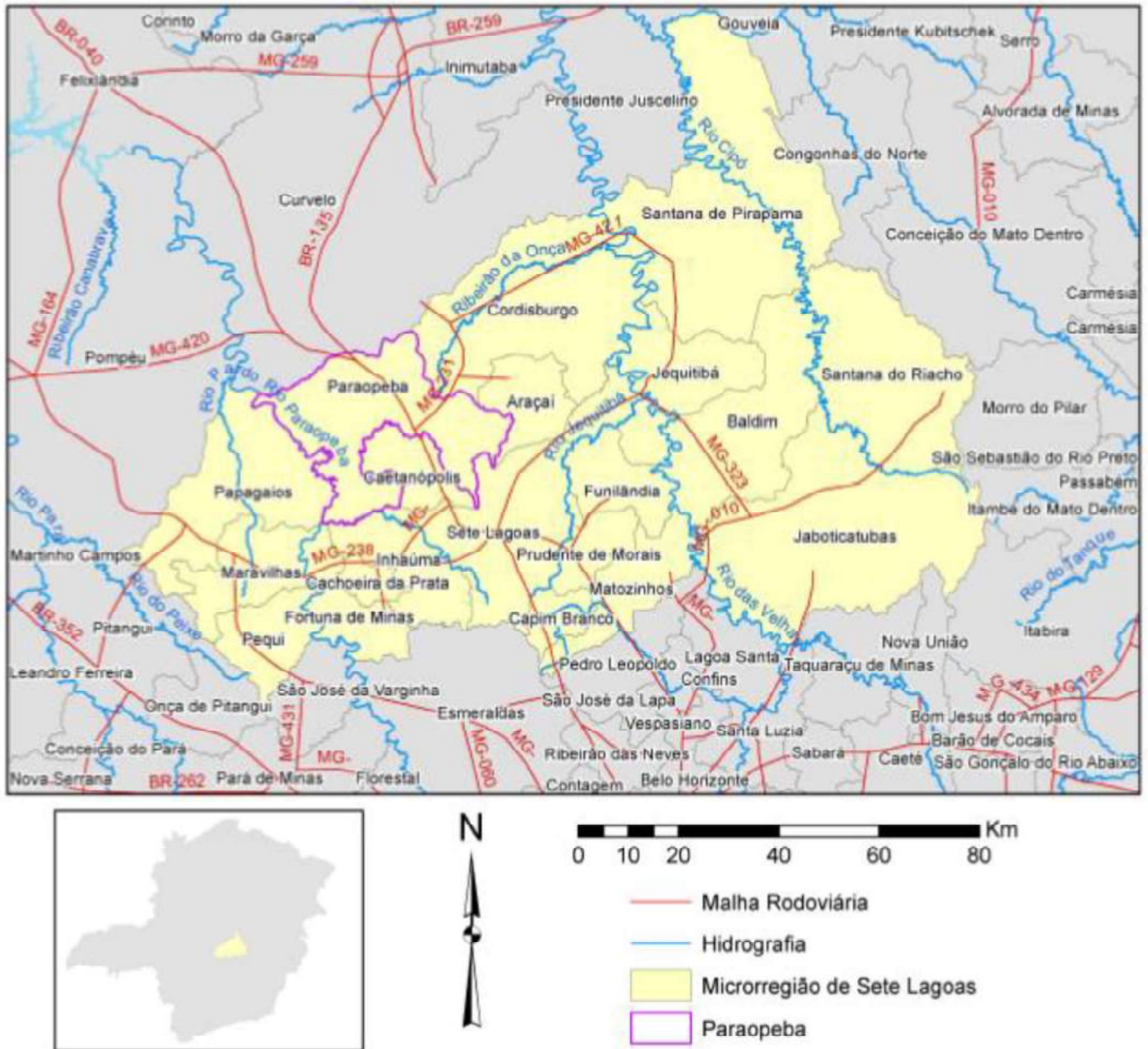
- Sete Lagoas: 35 Km;
- Contagem: 90 Km;
- Governador Valadares: 409 Km;
- Ipatinga: 307 Km;
- Diamantina: 199 Km;
- Montes Claros: 326 Km;
- Teófilo Otoni: 540 Km;

**Figura 4: Municípios limítrofes de Paraopeba**



Fonte: Malha Municipal Digital – IBGE – 2005, Elaboração: Fundação Israel Pinheiro (FIP).

**Figura 5: Inserção do município de Paraopeba na Microrregião de Sete Lagoas**



Fonte: Malha Municipal Digital – IBGE – 2005. Instituto Mineiro de Gestão das Águas.  
Elaboração: Fundação Israel Pinheiro (FIP)



## **2.6 Aspectos Hidrográficos**

O município está inserido em toda sua extensão territorial na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. A Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco abrange territórios de seis estados da Federação, o Distrito Federal e 504 municípios brasileiros ocupando uma área de aproximadamente 639 mil Km<sup>2</sup>.

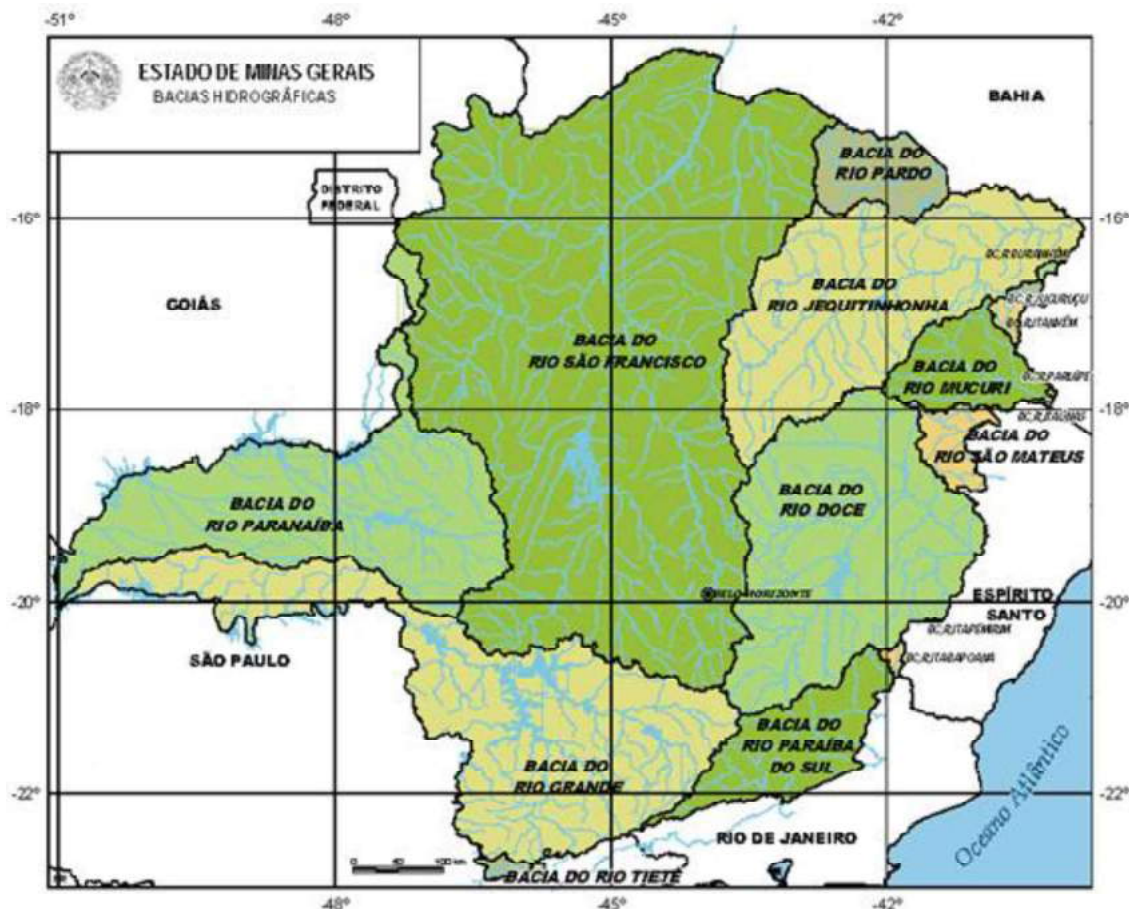
A Bacia Hidrográfica do São Francisco é uma das mais importantes do Brasil sendo a terceira maior bacia hidrográfica em área. Ela abrange os estados de Minas Gerais, Bahia, Alagoas, Pernambuco, Sergipe, Goiás, além do Distrito Federal.

Sua nascente está localizada na Serra da Canastra, em Minas Gerais. Após percorrer cerca de 2.700 quilômetros no sentido sul-norte, atinge sua foz no Oceano Atlântico, entre os estados de Alagoas e Sergipe.

A FIGURA 6 apresenta as bacias hidrográficas do estado de Minas Gerais, no qual o município de Paraopeba é pertencente a bacia hidrográfica do Rio São Francisco.



Figura 6: Bacias Hidrográficas de Minas Gerais.



Fonte: IGAM

O Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM subdividiu a Bacia do Rio São Francisco em algumas sub-bacias. O município de Paraopeba é pertencente a Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba (SF3).

A Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba (SF3) é composta por 48 municípios (Belo Vale, Betim, Bonfim, Brumadinho, Cachoeira da Prata, Caetanópolis, Casa Grande, Congonhas, Conselheiro Lafaiete, Contagem, Cristiano Ottoni, Crucilândia, Curvelo, Desterro de Entre Rios, Entre Rios de Minas, Esmeraldas, Felixlândia, Florestal, Fortuna de Minas, Ibirité, Igarapé, Inhaúma, Itatiaiuçu, Itaúna, Itaverava, Jeceaba, Juatuba, Lagoa Dourada, Maravilhas, Mario Campos, Mateus Leme, Moeda, Ouro Branco, Ouro Preto, Papagaios, Pará de Minas, Paraopeba, Pequi, Piedade dos Gerais, Pompéu, Queluzito, Resende Costa, Rio Manso, São Brás do Suaçuí, São Joaquim de Bicas, São José da Varginha, Sarzedo e Sete



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



Lagoas. A FIGURA 7 apresenta os municípios pertencentes a Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba (SF3) . Em uma concepção geral, entende-se por bacia hidrográfica a área da superfície da terra, limitada pelos divisores de água, e que faz convergir todo escoamento natural de água e materiais diversos para o rio principal, que por sua vez leva-os para uma saída em comum. Ela é formada por três elementos básicos: os divisores de água, as vertentes e a rede de drenagem (BOTELHO, 1999; SILVEIRA, 2000).



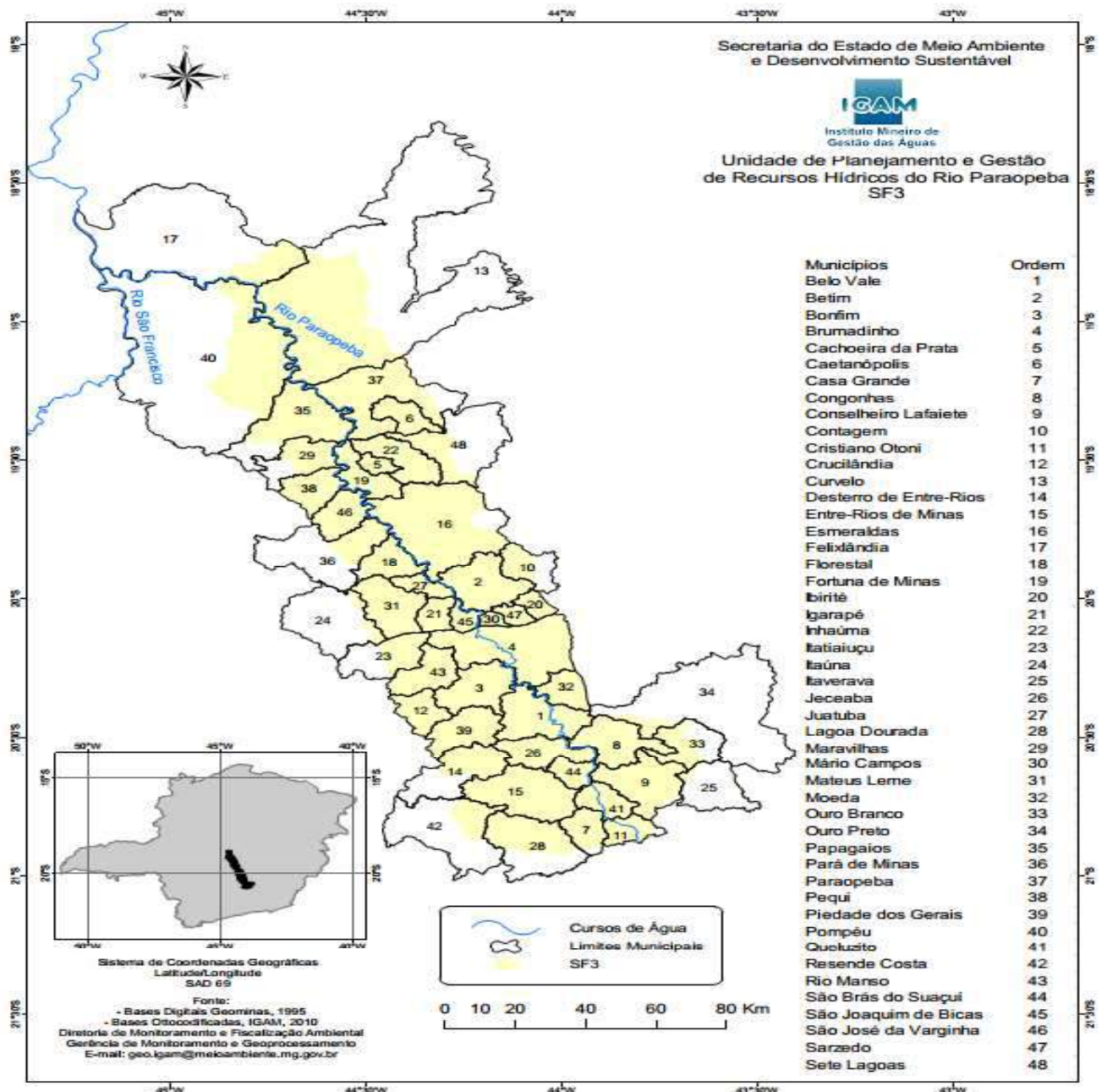
## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



**Figura 7 - Municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba (SF3).**



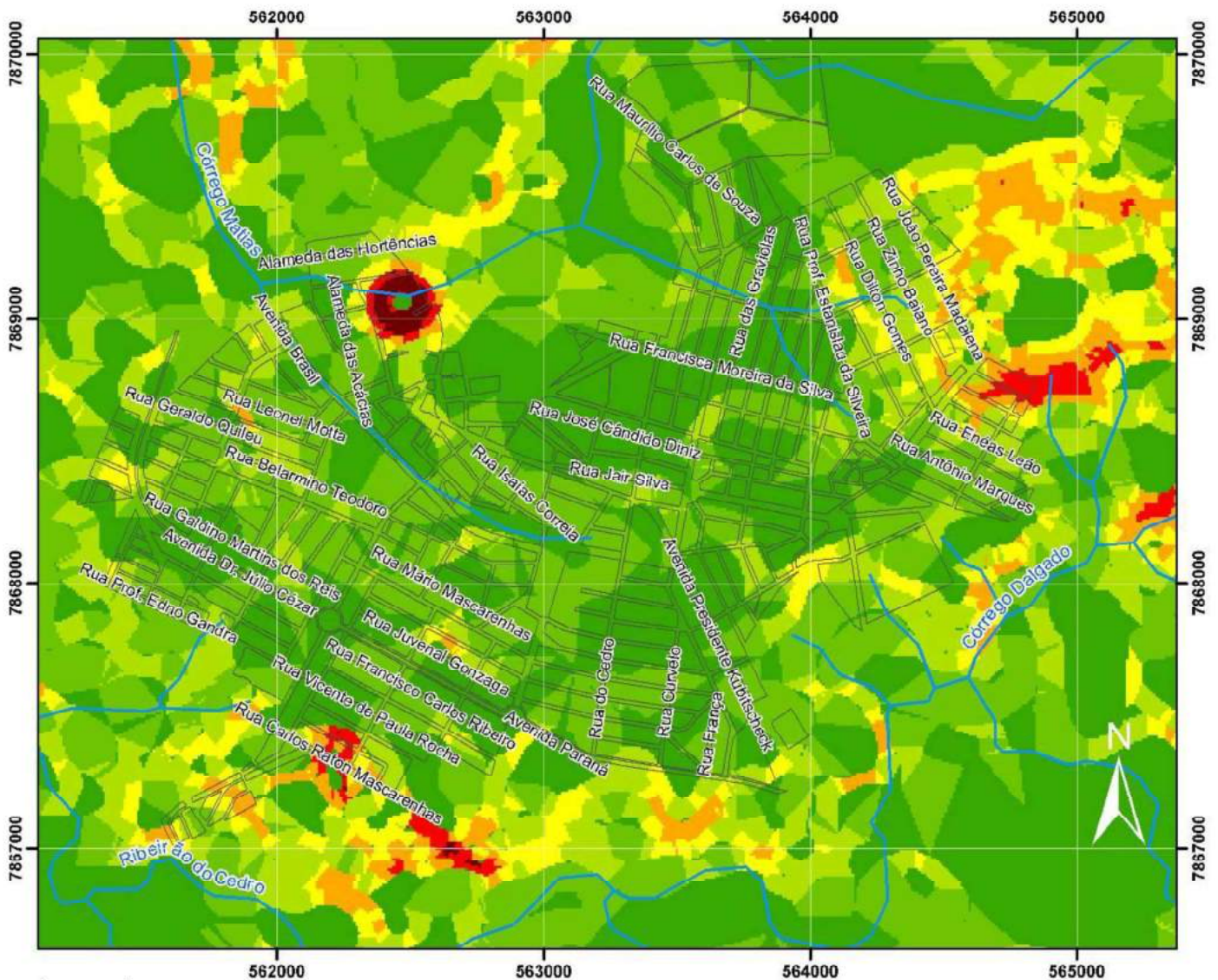
Fonte: IGAM.

O sistema de drenagem natural do município integra a bacia do rio São Francisco, sendo que os mais importantes cursos d'água são: córrego do Beco, córrego Matias e córrego do Cedro, todos afluentes do Rio Paraopeba que deságua no Rio São Francisco.

O Município está inserido na bacia do Rio São Francisco, Rio Paraopeba. Esses rios são supridos por uma série de ribeirões e córregos que cortam o território de Paraopeba.



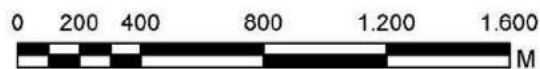
### Mapa 4-Mapa Hidrográfico de Paraopeba



#### Legenda

#### Declividade (em %)

- 0 - 5
- 6 - 10
- 11 - 15
- 16 - 20
- 21 - 30
- 31 - 47
- 48 - 91



Fonte dos Dados:  
Modelo Digital de Elevação gerado a partir de dados ASTER-GDEM  
Hidrografia extraída da carta topográfica IBGE  
Carta: Sete Lagoas SE-23-Z-C-II Escala 1:100.000  
Sistema de Coordenadas UTM  
Fuso 23 K  
Datum Horizontal: SAD 69

Fonte: Fundação Israel Pinheiro (FIP)



## 2.7 Clima

O clima em Paraopeba é tropical. Chove muito mais no verão que no inverno. Segundo a Köppen e Geiger a classificação do clima é Aw. 21.8 °C é a temperatura média em Paraopeba representada pela linha vermelha na Figura 13. A média anual de pluviosidade é de 1244 mm.

Quando comparados o mês mais seco tem uma diferença de precipitação de 244 mm em relação ao mês mais chuvoso. As temperaturas médias variam 5.2 °C ao longo do ano 23.9 °C é a temperatura média do mês de Janeiro, o mês mais quente do ano. A temperatura média em Junho, é de 18.7 °C. Durante o ano é a temperatura média mais baixa.

Junho é o mês mais seco com 9 mm. Com uma média de 253 mm o mês de Dezembro é o mês de maior precipitação, representado pela barra azul na Figura 13 sendo a menor no mês 06 e a maior no mês 12.

Paraopeba apresenta o clima mesotérmico que é caracterizado por apresentar verões quentes e chuvosos e invernos secos.

A precipitação anual varia de 125 a 1500 mm, sendo que a média anual de pluviosidade é de 1244 mm. O mês mais seco tem uma diferença de precipitação de 244 mm em relação ao mês mais chuvoso. Chove muito mais no verão que no inverno.

O período seco tem a duração de 4 a 5 meses, coincidindo com os meses mais frios. A temperatura anual média é de 21 graus. As temperaturas médias variam 5.2 °C ao longo do ano. A temperatura média do mês de janeiro que é o mais quente ao longo do ano é de 23.9 °C e a temperatura do mês de junho que é o mais frio do ano possui a média de 18.7 °C.





## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



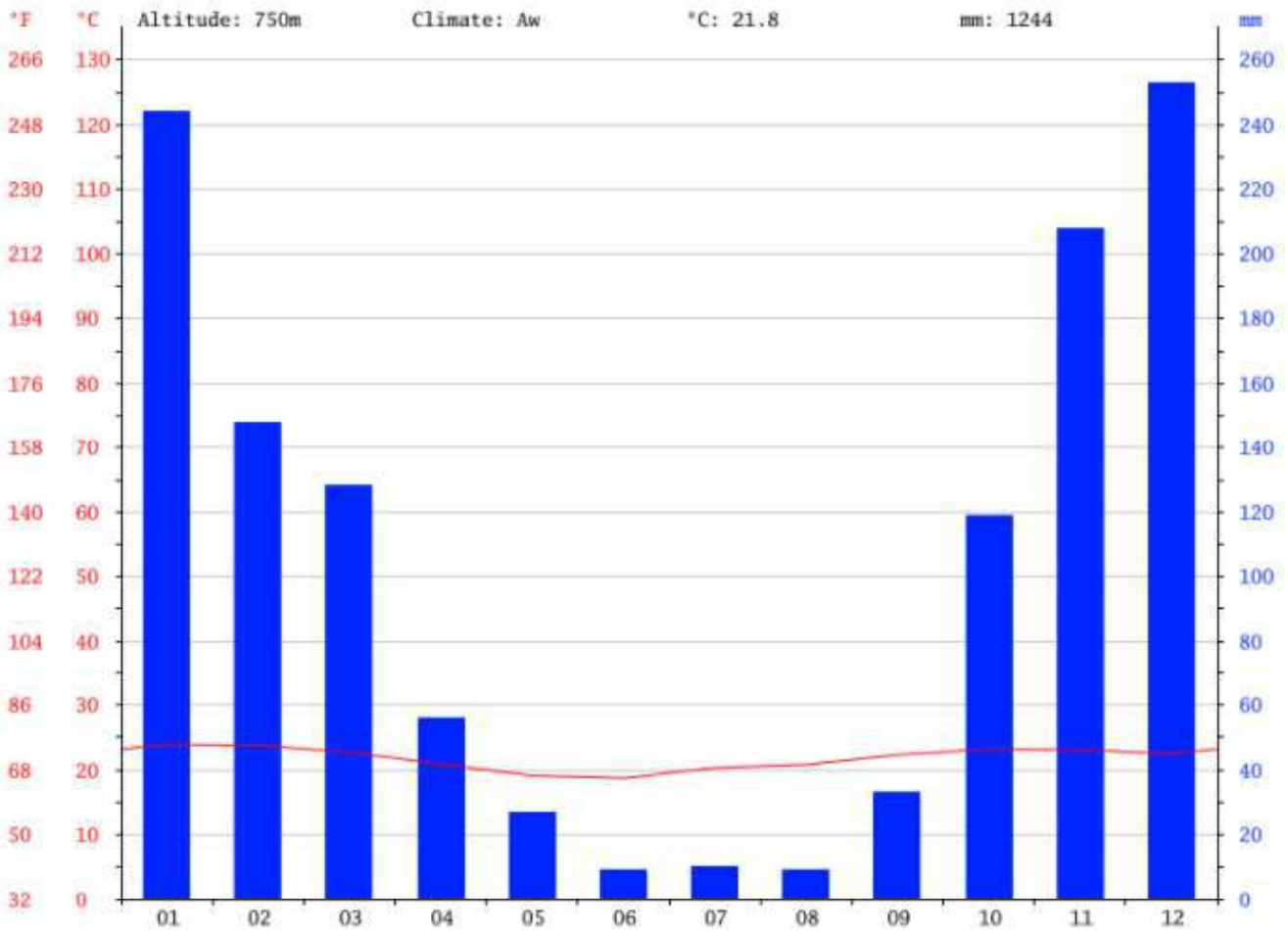
**Tabela 1-Tabela Climática de Paraopeba**

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Temperatura média (°C)	23.9	23.8	22.7	20.9	19.1	18.7	20.3	20.8	22.3	23.2	23.1	22.5
Temperatura mínima (°C)	18.1	18	16.7	14.4	11.9	10.9	13.5	13.3	15.6	17.3	17.8	16.8
Temperatura máxima (°C)	29.7	29.7	28.8	27.5	26.4	26.5	27.1	28.4	29.1	29.1	28.5	28.2
Temperatura média (°F)	75.0	74.8	72.9	69.6	66.4	65.7	68.5	69.4	72.1	73.8	73.6	72.5
Temperatura mínima (°F)	64.6	64.4	62.1	57.9	53.4	51.6	56.3	55.9	60.1	63.1	64.0	62.2
Temperatura máxima (°F)	85.5	85.6	83.8	81.5	79.5	79.7	80.8	83.1	84.4	84.4	83.3	82.8
Chuva (mm)	244	148	128	56	27	9	10	9	33	119	203	253

Fonte: <https://pt.climate-data.org/location/176007/>



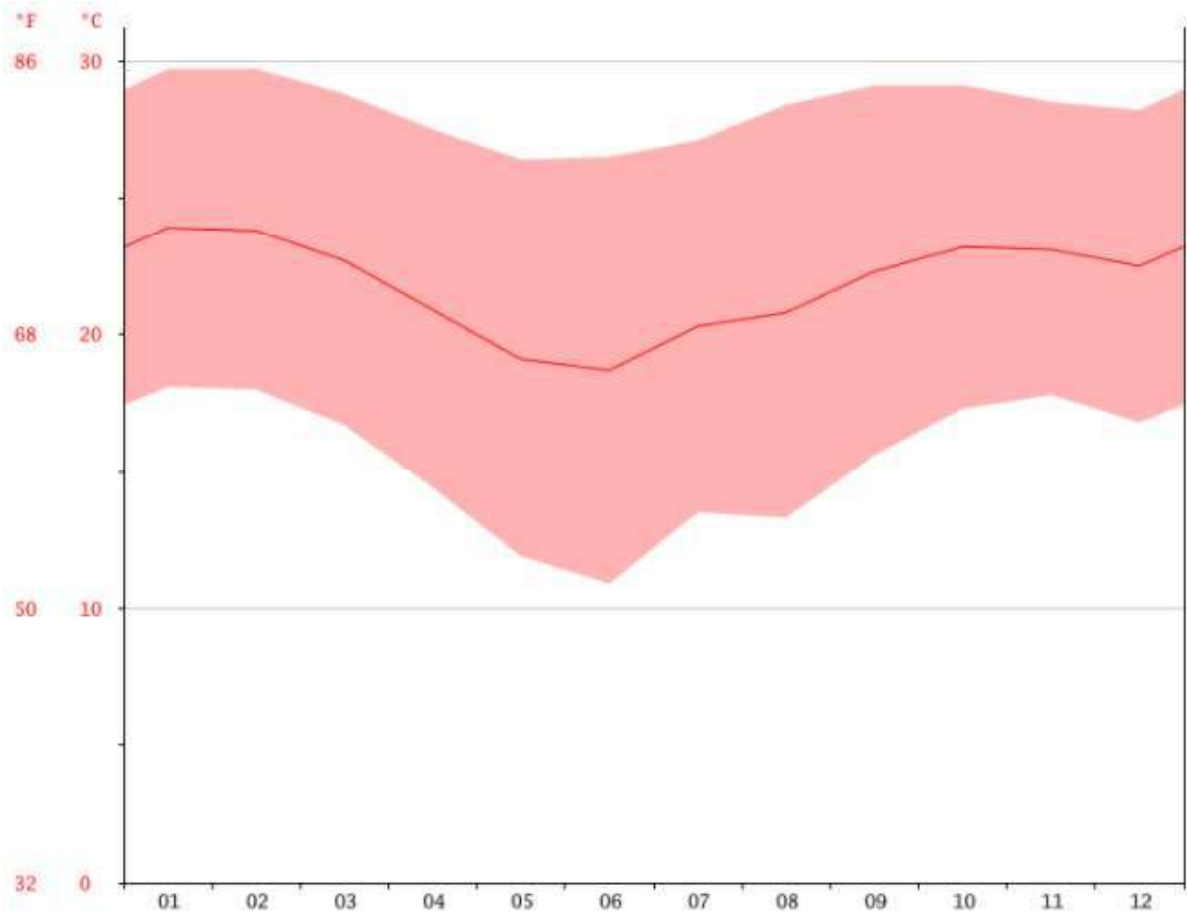
**Figura 8-Gráfico Climático de Paraopeba**



Fonte: <https://pt.climate-data.org/location/176007/>



**Figura 9- Gráfico de Temperatura de Paraopeba**



Fonte: <https://pt.climate-data.org/location/176007/>



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

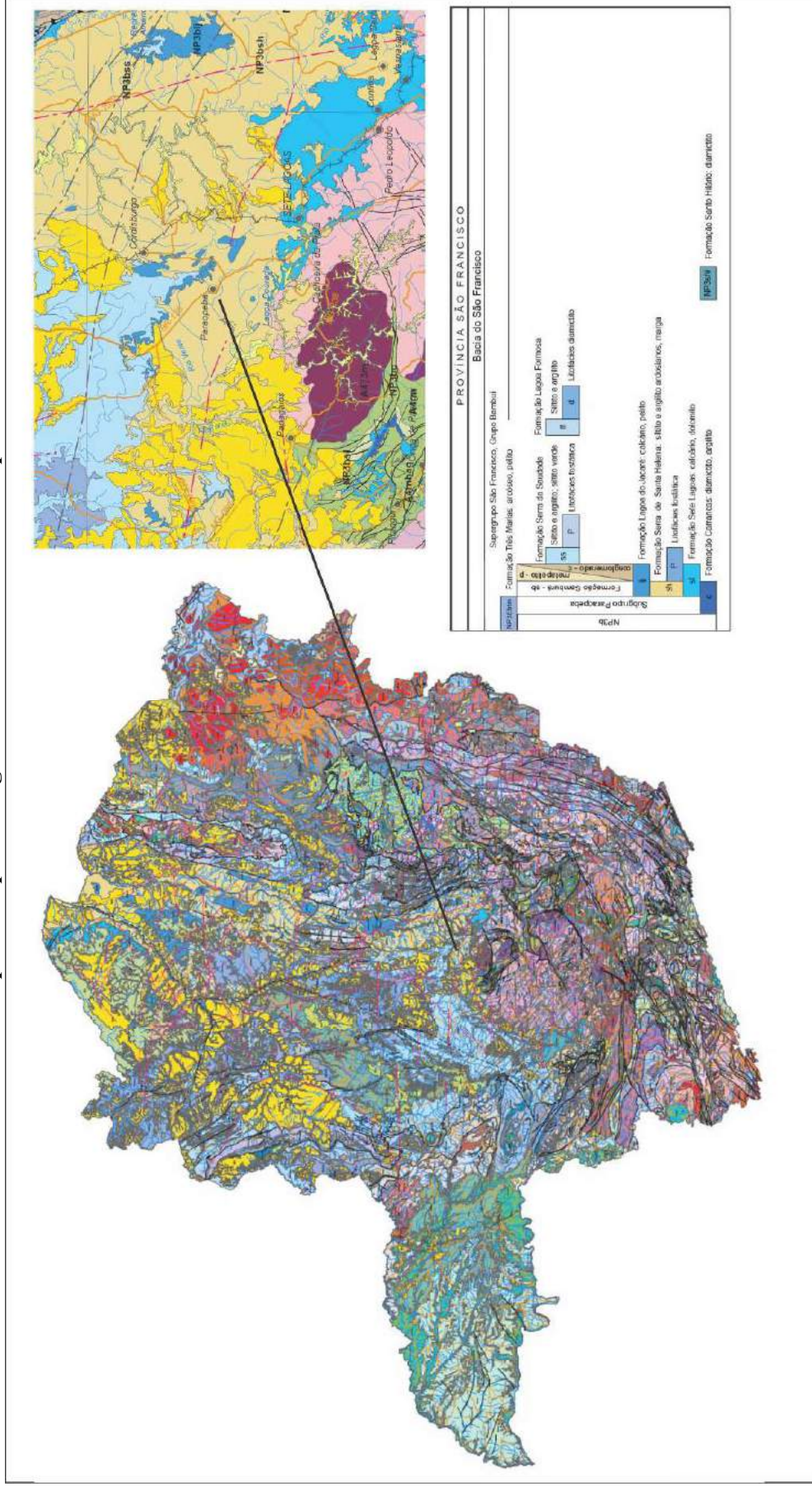
Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



Plano  
Municipal de  
Saneamento  
Básico  
Paraopeba

### 2.8 Geologia

Mapa 5-Mapa Geológico de Minas Gerais- Paraopeba



Fonte: Portal CPRM



A topografia se destaca por terrenos ondulados (65%), planos (30%) e montanhosos (5%), com coberturas sedimentares predominantemente arenosas. O solo em geral é muito espesso e de textura grosseira nas vertentes mais íngremes, sendo recobertas por vegetação do tipo cerrado e entrecortados por cabeceiras de drenagem pouco aprofundadas, denominadas veredas. Nas áreas mais baixas de relevo mais suave ocorrem solos espessos, formados por decomposição química mais intensa. Nas várzeas ocorre o solo hidrográfico.

A área total do município é de 625,053 Km<sup>2</sup>, tendo altitudes variando de 741 metros a 1245 metros.

O Grupo Paraopeba é constituído predominantemente por ardósias (Formação Santa Helena) e siltitos-calcários (Formação Lagoa do Jacaré). A Formação Santa Helena, na região de Felixlândia (ou mais precisamente na Região do Rio Paraopeba) foi subdividida, por Parenti Couto (1980), em três unidades. Esse autor utiliza o nome Formação Paraopeba para a Formação Santa Helena, o que não é justificável, porque desde a serra homônima, onde a formação foi definida, há afloramentos contínuos da mesma. O que muda é a presença de nível carbonático entre o topo e a base da formação, na área do Rio Paraopeba. Parenti Couto (*op.cit.*) usa os nomes Unidade Inferior (ou Unidade A), Unidade Média (ou Unidade B) e Unidade Superior (ou Unidade C), para as quais propomos usar os nomes Membro Inferior, Membro Médio e Membro Superior. No Mapa Geológico-Mineiro os diversos membros não foram discriminados.

## **2.9 Cenário Demográfico, Econômico e Sociocultural**

### **2.9.1 Introdução**

De acordo com Saker (2007), uma problemática cultural, social, econômica, jurídica, ambiental e mesmo de dignidade da pessoa humana, respeito aos direitos humanos e desenvolvimento está envolvida com a importância do diagnóstico sobre o cenário



demográfico, econômico e sociocultural que esta pautada em que o saneamento não é só uma questão de infraestrutura. .

Como pontua o referido autor:

O conceito de saneamento básico material é muito mais abrangente, pois, além de abranger todas as tarefas relativas ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, envolve, ainda, questão cultural, ambiental, sanitária, estritamente associada à saúde pública, os problemas de desenvolvimento ligado à economia, além de corolário dos direitos humanos, essenciais à adequada qualidade de vida (SAKER, 2007, p.16).

Nessa perspectiva, como ressalta o referido autor, foi criada em 2007 a Lei nº 11.445, a qual estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico no país e, no seu art. 52, determina a elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), considerado um marco para a área com metas e investimentos previstos para os próximos 20 anos (INCT, 2012). Pressupõe-se, assim, que o saneamento básico é reconhecido como um dos serviços que mais contribuem para a melhoria da saúde, da qualidade de vida e do meio ambiente, o que induz a necessidade de sua universalização, como forma de desenvolver a qualidade de vida de todos os que aqui vivem.

Estudo brasileiro, apresentado por Carvalho (2015), indica que a falta de saneamento básico pode afetar a economia nacional por reduzir a produtividade do trabalhador, impactar o aprendizado de crianças e jovens, além de afastar o interesse turístico de regiões que sofrem com o despejo de esgoto e ausência de água encanada.

Corroborando o dito anteriormente, a OMS, citada pelo instituto Trata Brasil (2010), destaca que o saneamento básico precário representa uma grave ameaça à saúde humana. Apesar de disseminada no mundo, a falta de saneamento básico ainda é muito associada à pobreza, afetando principalmente a população de baixa renda e de maior vulnerabilidade social, devido à subnutrição e, muitas vezes, pela higiene inadequada. As enfermidades associadas a sistemas de água e esgoto inadequados e as deficiências com a



higiene causam a morte de milhões de pessoas todos os anos, com prevalência nos países de baixa renda (PIB *per capita* inferior a US\$825,00).

Reconhece-se que a edição da Lei nº. 11.445/07 constituiu um avanço na área institucional, ao criar um marco legal e reduzir a insegurança jurídica no setor do saneamento básico. Neste prisma, em seu artigo 2, considera que os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais: universalização do acesso; integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso em conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados; equidade, sustentabilidade e adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais (BRITTO, 2012).

A gravidade da questão do saneamento é mais intensa no meio rural, em função do padrão atual de uso da terra sobre a qualidade das águas, que tende a ser agravada por condições inadequadas de esgotamento doméstico, com riscos crescentes para as condições de saúde da população (DRZ, 2009). Nesse mesmo sentido, a ONU Brasil (2014) pontua que, embora o país progrida firmemente no saneamento e já tenha atingido as metas do sétimo Objetivo de Desenvolvimento do Milênio (ODM) quanto ao acesso à água, diferenças entre cidade e campo persistem: 84,0% e 49,0% (saneamento) e 100,0% e 85,0% (água). E a situação entre as pessoas/regiões mais pobres e marginalizadas é ainda mais grave, como destaca a relatora especial das Nações Unidas, ao afirmar: “O fato de o Brasil ainda ter 8 milhões de pessoas que praticam diariamente a defecação ao ar livre é inaceitável e constitui uma afronta à dignidade humana”.



## **2.10 Aspectos Demográficos**

### **2.10.1 Crescimento Urbano e Infraestrutura do Distrito Sede**

Com relação ao distrito Sede, registros da Câmara Municipal de Paraopeba apontam que em janeiro de 1977 só existiam a região central e os bairros Dom Bosco, Barão Antônio Cândido, Industrial, Canaã, Dom Cirilo e Nossa Senhora do Carmo. Verificava-se à época a demanda por moradia, havendo o acréscimo de novos bairros em atendimento a tal demanda.

Foram então aprovados os seguintes bairros: Champ's Elisee's, Padre Augusto Horta, Chácaras do Lago, Sagrada Família, Colina, e a ampliação do bairro Dom Bosco. Segundo ainda relatos da Câmara Municipal em 1982 foi construído e inaugurado o primeiro conjunto habitacional de Paraopeba com 100 (cem) casas financiadas pela COHAB, denominado "Oscar Martins Lajes".

Em 1998 foram construídos mais dois conjuntos habitacionais: o condomínio residencial "Verde Vale" com 16 (dezesesseis) casas e o conjunto residencial "Sagrada Família" com 58 (cinquenta e oito) casas, ambos financiados com recursos da Caixa Econômica Federal. As obras de infraestrutura foram executadas com recursos do próprio Executivo Municipal, segundo relatos da Câmara Municipal.

O Bairro Dom Bosco até 1977, o bairro "Dom Bosco" não possuía qualquer infraestrutura (constituindo-se ainda em loteamento irregular e não incluído na planta cadastral da Prefeitura). Com a ampliação do bairro devido a abertura de novas ruas, foi instalada a Escola Municipal Joaquina Cândida e uma delegacia. É neste mesmo período que segundo o site da Câmara Municipal, houve a regularização de alguns imóveis no bairro Dom Bosco e também a implantação do Parque Industrial Presidente Juscelino. Embora este tenha como objetivo a implantação de indústrias, verifica-se que até os dias atuais há a existência ali de algumas residências. No Distrito Industrial de Paraopeba foram reservadas áreas para implantação de empreendimentos habitacionais. Até o final da década de 1970 o sistema de abastecimento d'água era gerido pelo próprio Município. Segundo relatos não havia qualquer





tratamento da água e o fornecimento da mesma era frequentemente interrompido na maioria dos bairros. Em 1977, foi assinado convênio de Concessão dos Serviços a COPASA, que passa a ser a responsável pelo fornecimento de água tratada.

### **2.10.2 Evolução dos Aspectos Demográficos**

Este capítulo descreve o estudo demográfico realizado pela Prefeitura de Paraopeba para subsidiar o Plano Municipal de Saneamento Básico.

Inicialmente, os dados censitários que representam a evolução recente da população residencial da cidade foram sistematizados e analisados.

Em seguida, é apresentada a previsão da população municipal para horizonte (até 2040) do projeto. O estudo também inclui a repartição da população prevista com base nas condições das residências urbanas e rurais e a repartição da população por região.

Por fim é introduzida a estimativa de aumento de domicílios no âmbito do projeto, que é a principal referência para o plano de expansão dos serviços de saúde.

A projeção demográfica, além de sua fundamental importância para o cálculo de indicadores sócios demográficos e econômicos nos períodos intercensitários, subsidiam Ministérios e Secretarias Estaduais e Municipais para a formulação, implementação e a posterior avaliação de seus respectivos programas de desenvolvimento e, em particular, das ações contidas em suas políticas sociais, constituindo, ainda, o principal parâmetro para a distribuição, pelo Tribunal de Contas da União - TCU, das quotas partes relativas ao Fundo de Participação de Estados e Municípios. Para a projeção demográfica foi avaliado os dados do IBGE nos anos de 1991, 2000 e 2010. Sendo considerada a ocupação urbana e rural e com isso, foi obtida a taxa de crescimento populacional da cidade de Paraopeba - MG. O Tabela02 apresenta os dados coletados na projeção demográfica:



**Tabela 2: Evolução da População do Município de Paraopeba – Condição de Moradia -  
1970 A 2021**

<i>Ano</i>	População (hab.)			Período	Taxa de Crescimento Anual (% a.a.)		
	Urbana	Rural	Total		Urbana	Rural	Total
<b>1970</b>	6207	3712	9919	<b>1970</b>	-----	-----	----
<b>1980</b>	6830	4105	10835	<b>1980 a 1970</b>	3,92 %	-1,81 %	0,92%
<b>1991</b>	13821	3194	17015	<b>1990 a 1980</b>	10,24 %	-2,22 %	5,70%
<b>2000</b>	17284	3099	20383	<b>2000 a 1990</b>	2,51 %	-0,30%	1,98%
<b>2010</b>	19663	2900	22563	<b>2000 a 2010</b>	1,38%	-0,64%	0,74%
<b>2021</b>	23.177	2.701	25.878	<b>2010 a 2021</b>	1,38%	-0,64%	0,74%

**Fonte: IBGE.**

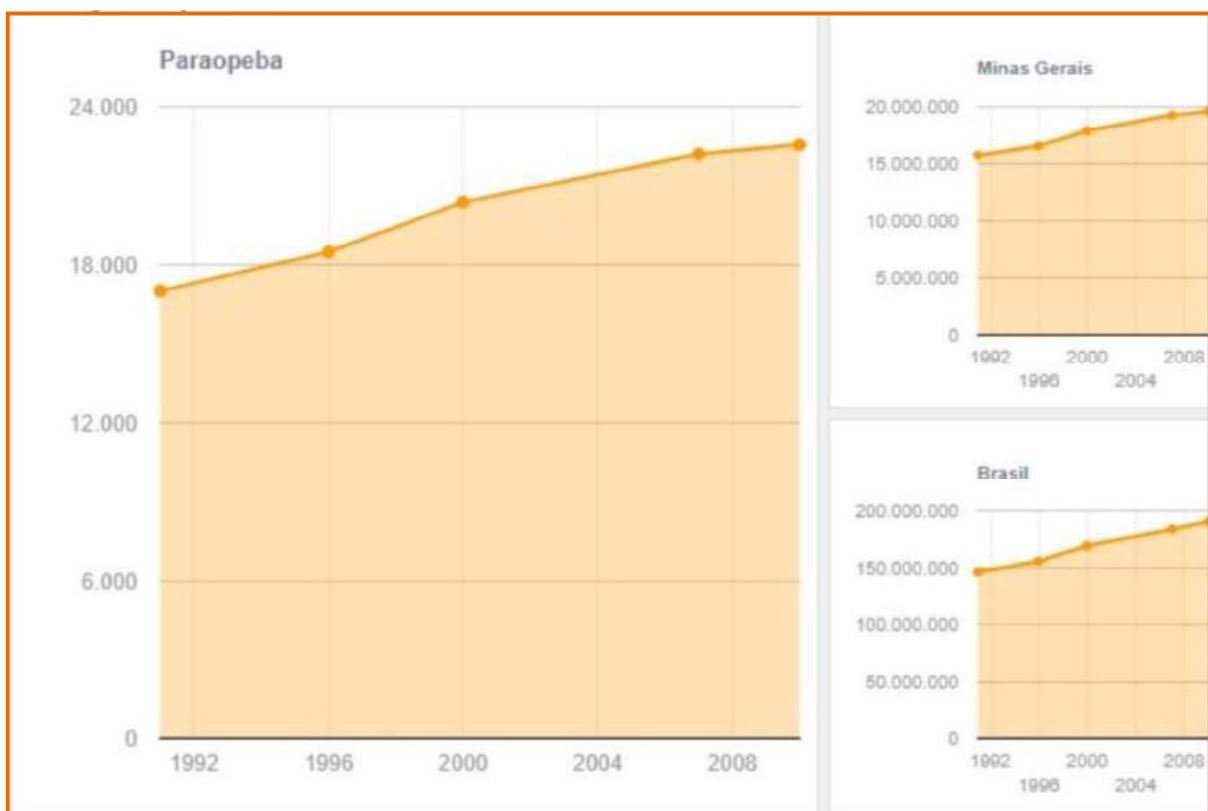
O município possui uma taxa de crescimento negativa na zona rural (-0,64%) e positiva (1,38%) na zona urbana. Mesmo havendo uma diminuição maior da população na zona rural, o município possui um pequeno aumento na população devido à grande diferença entre a população da zona urbana e rural. Na projeção populacional, o decréscimo da população da área rural é uma tendência nos municípios brasileiros, considerando um crescimento urbano bem acentuado. Dessa forma existe no município uma evasão de cidadãos da zona rural para a zona urbana.

Em análise a Tabela 02 é possível observar que o município apresenta um crescimento acentuado de acordo com a taxa de crescimento no último período intercensitário onde apresenta um valor de 1,38% a.a., estando a cima da taxa média registrada no Estado de Minas Gerais que é 0,91% a.a. crescimento esse justificado a inserção de município ao região metropolitana de Belo Horizonte e pela tendência a descentralização do crescimento populacional do Estado em direção aos municípios próximos da capital.



As estimativas foram realizadas por um período longo, considerando os dados do censo de 2010, devido a inexistência de novos dados, onde o censo 2020 não pode ser realizado por motivo de pandemia.

**Figura 10: Gráfico de Evolução Populacional**

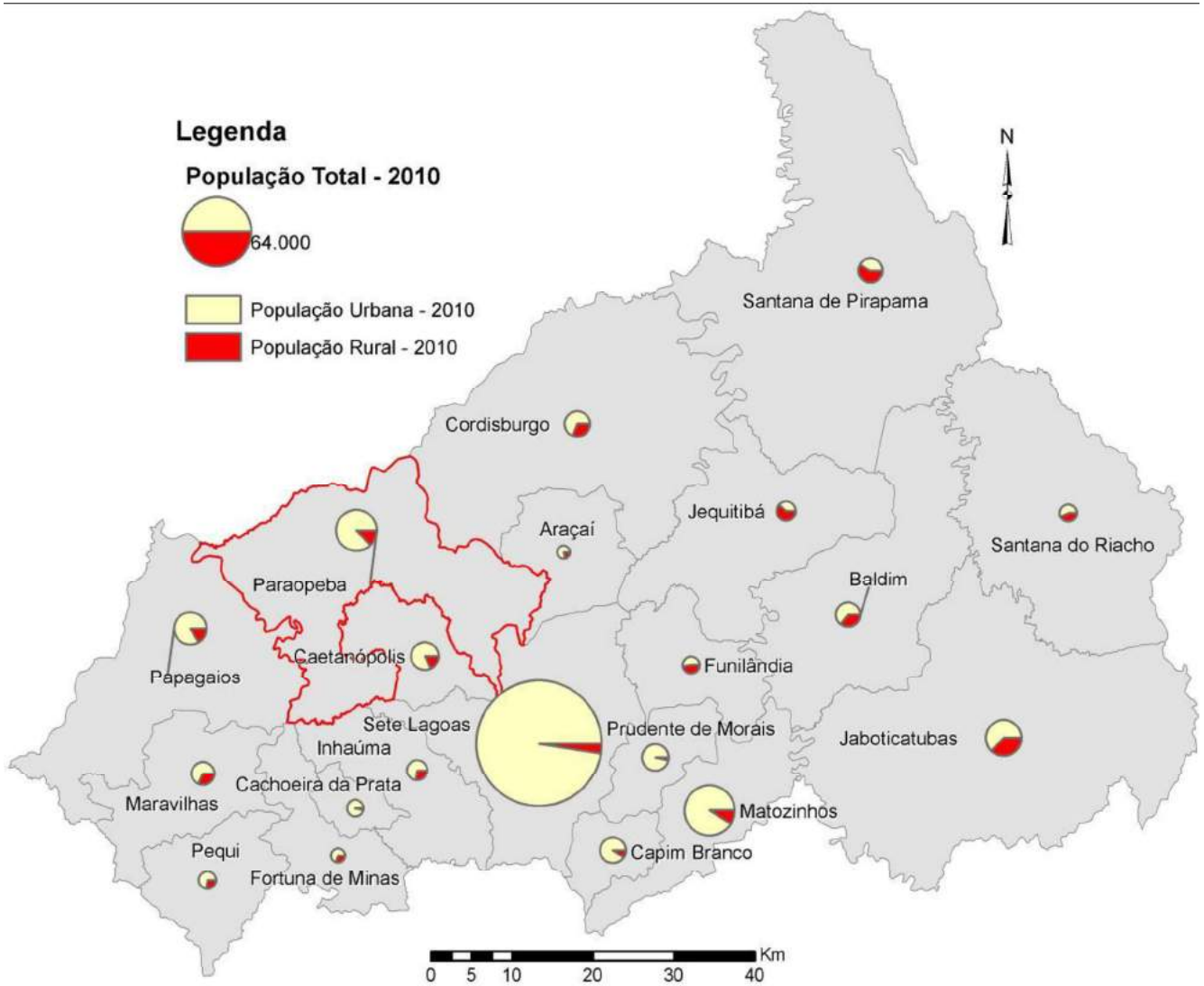


Fonte: IBGE: Censo Demográfico 1991, Contagem Populacional 1996, Censo Demográfico 2000, Contagem Populacional 2007 e Censo Demográfico 2010;

A população em 2010 era de 22.563 habitantes, sendo 19.633 moradores na zona urbana e 2.930 moradores na zona rural (IBGE, 2010). Sendo que aproximadamente 84,7% da população residem na sede e 15,3%, na zona rural.



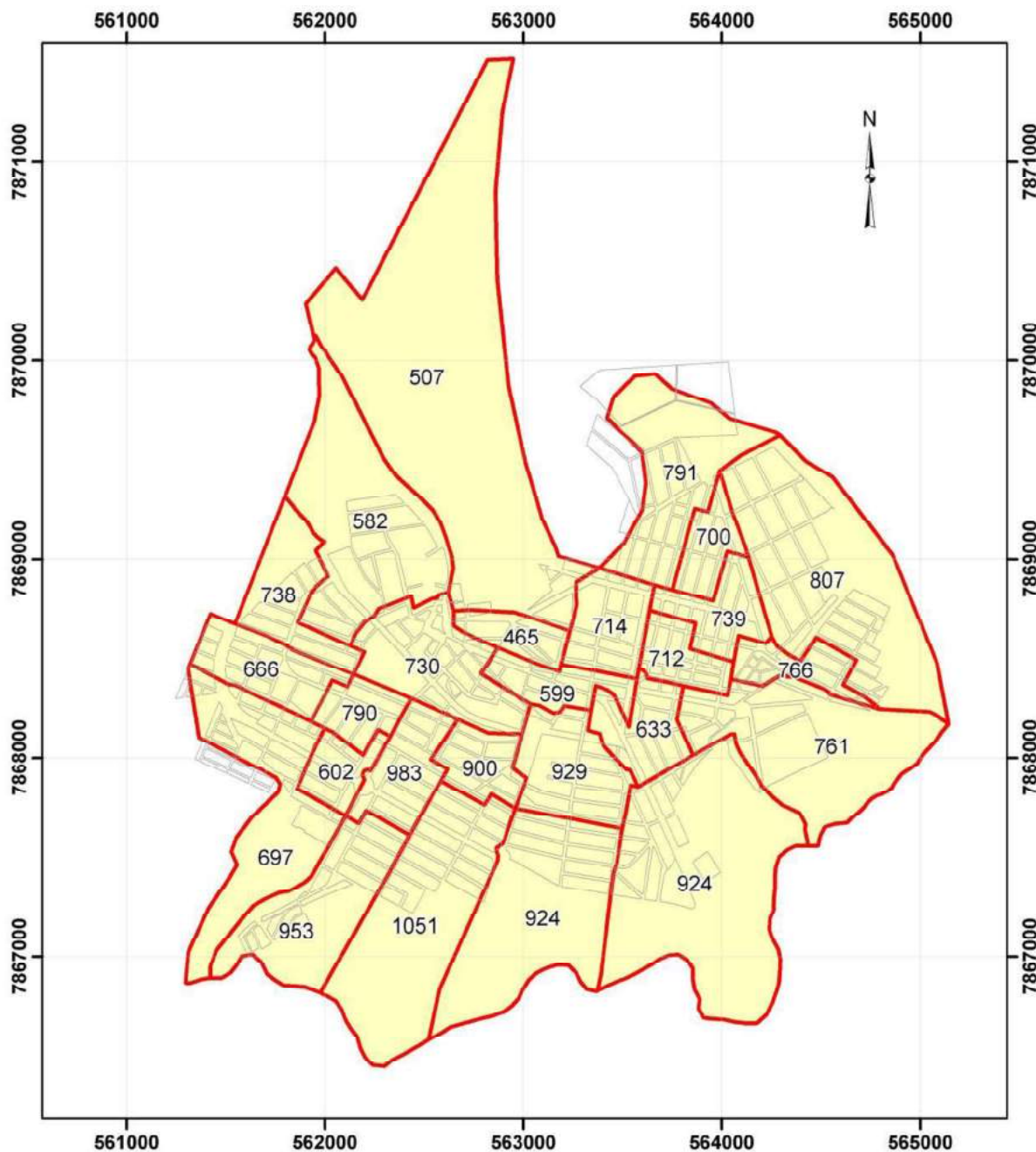
Figura 11: População Urbana e Rural de Paraopeba-MG



Fonte: IBGE



### Mapa 6-Mapa População Residente por Bairro 2010 Paraopeba-MG



Fonte: Fundação Israel Pinheiro (FIP).

No mapa a cima em cada limitação do município está a quantidade de pessoas por bairro residentes em Paraopeba.



A TABELA 3 apresenta a população residente por faixa etária e sexo (IBGE, 2010).

**Tabela 3 -População Residente por Faixa Etária**

FAIXA ETÁRIA	MASCULINO	FEMININO	TOTAL
0 a 4	779	747	1.526
5 a 9	933	846	1.779
10 a 14	1.050	1.070	2.120
15 a 19	1.087	1.081	2.168
20 a 24	1.027	1.016	2.043
25 a 29	983	934	1.917
30 a 34	897	873	1.770
35 a 39	770	858	1.628
40 a 44	851	872	1.723
45 a 49	756	775	1.531
50 a 54	596	643	1.234
55 a 59	462	488	950
60 a 69	561	672	1.233
70 a 79	279	381	660
80 a 89	93	155	248
90 e mais	7	21	28
<b>TOTAL</b>	<b>11.131</b>	<b>11.431</b>	<b>22.563</b>

Fonte: IBGE - 2010.

Observa-se pela tabela acima que a população feminina ultrapassa a masculina em 300 pessoas. A população jovem da faixa etária de 10 a 29 anos representa 37% da população



total. As mulheres em idade fértil (10-49) totalizaram 7.699, sendo na proporção de 64,9% (PMS, 2014).

**Figura 12 -Gráfico Da Pirâmide Etária**

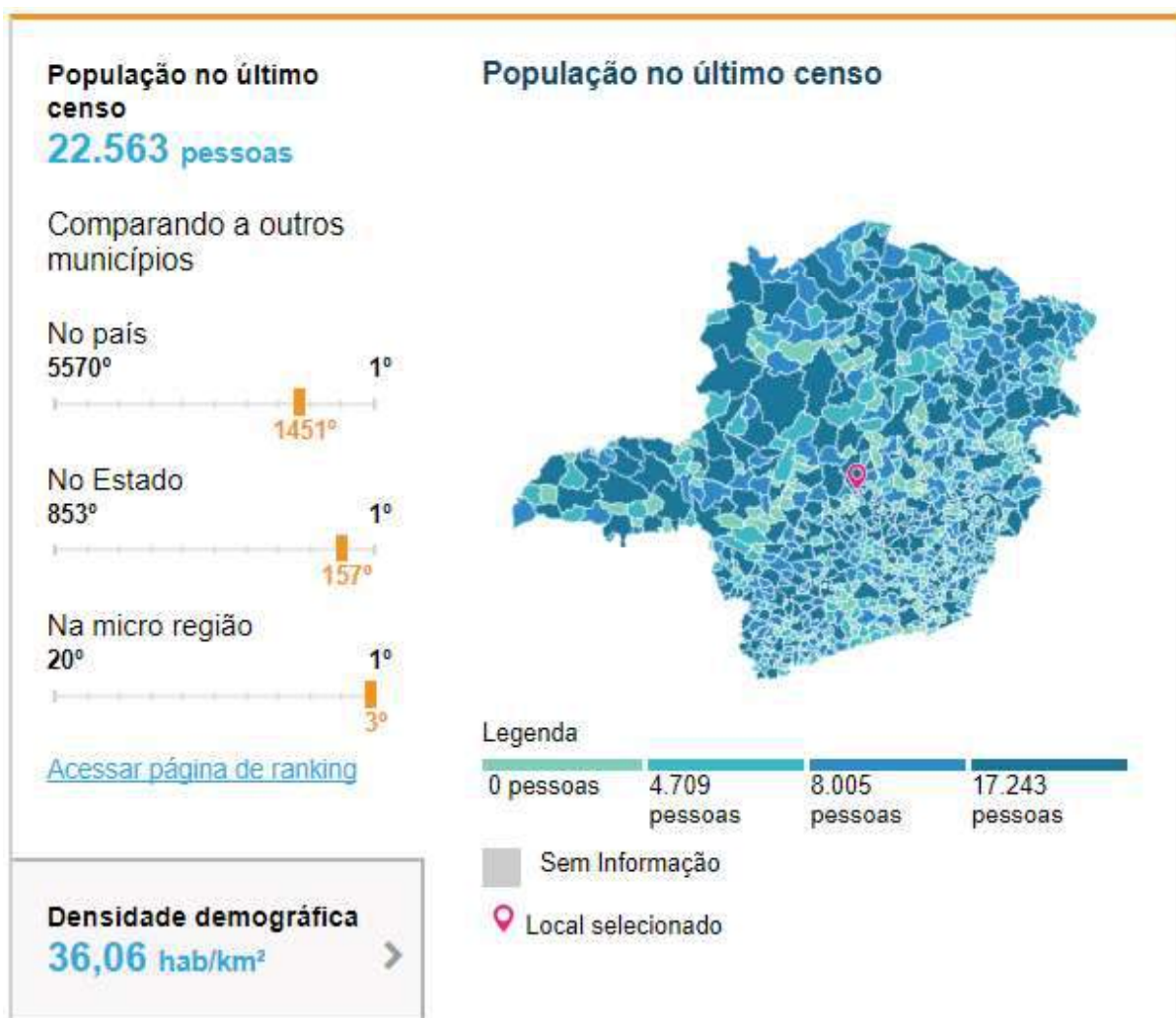


Fonte: IBGE: Censo Demográfico 2010;

Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2015) a população de Paraopeba no ano de 2015 era de 24.110, sendo 21.011 residindo na zona urbana e 3.099 residindo na zona rural. De acordo com o IBGE taxa demográfica no município é de 36,06 habitantes/Km<sup>2</sup>.



**Figura 13 -Mapa Demográfico de Paraopeba**



**Fonte: IBGE: Censo Demográfico 2010;**

De acordo com pesquisa levantada pelo IBGE para levantamento de população , Paraopeba ocupa no ranking a 157° posição em Minas e 1451° no Brasil.





## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



Tabela 2-Ranking de População

PARAOPEBA NO ESTADO DE MINAS GERAIS		NO BRASIL	
1º	Belo Horizonte	2.375.151	11.253.503
2º	Uberlândia	604.013	6.320.446
3º	Contagem	603.442	2.675.656
4º	Juiz de Fora	516.247	2.570.160
5º	Betim	378.089	2.452.185
...	...	...	...
155º	Bambuí	22.734	22.576
156º	Abaeté	22.690	22.575
157º	Paraopeba	22.563	22.563
158º	Caraiá	22.343	22.549
159º	São João do Paraíso	22.319	22.548
...	...	...	...
5561º	Araguainha - MT	1.096	1.096

Fonte: IBGE 2017



## 2.11 Projeções Populacionais e de Domicílios

Previsões populacionais e familiares adotadas neste pelo atual plano de saneamento de Paraopeba são baseados na série histórica do censo de 1980 a 2010 e demais dados por programas de cadastros ou monitoramentos do município.

A mesma taxa média de crescimento anual da cidade é estimada até 2040. A estimativa da população da sede é desagregada de acordo com a condição familiar, considerando que sua taxa de urbanização permanecera no patamar de 2010 antes do final do plano, pois a taxa de urbanização já é superior à média do Estado de Minas.

A Tabela 05 consiste na soma dos imóveis da área urbana e rural descritos por localidade, podendo comparar os bairros e comunidades devido a projeção e tendência histórica do local.

**Tabela 05: Relação de bairros e quantidade de imóveis Cadastrados no Município de Paraopeba.**

ANO	BAIRRO/COMUNIDADE (distrito)		IMÓVEIS
	Urbana	Rural	
2021	Colina	-	662
2021	Industrial	-	866
2021	Sagrada Família	-	338
2021	Centro	-	2184
2021	Dom Cirilo	-	873
2021	Canaã	-	512
2021	Nossa Senhora do Carmo	-	1148

**MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS**

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



2021	Champ's Élysées	-	782
2021	Padre Augusto Horta	-	513
2021	Barão Antônio Cândido	-	580
2021	Dom Bosco	-	1121
2021	Chácaras do Lago	-	228
2021	Chácaras do Lago II	-	92
2021	Santa Fé	-	231
2021	Com. Habitacional Santa Catarina	-	234
2021	Jardim Clara Nunes	-	177
2021	-	Cruzeiro	836
2021	-	Residencial Ouro Verde	490
2021	-	Residencial Del Rey	741
2021	-	Recanto Imperial I	225
2021	-	Recanto Imperial II	182
2021	-	Quintas da Boa Vista	46
2021	-	Nova Fazenda do Rasgão	45
2021	-	Residencial Vale do Engenho I	245
2021	-	Residencial Vale do Engenho II	34
2021		Demais comunidades rurais *	348
Total			<b>13.733</b>

\*Comunidade Quilombola, Retiro, Caboclo, Lajes, etc.



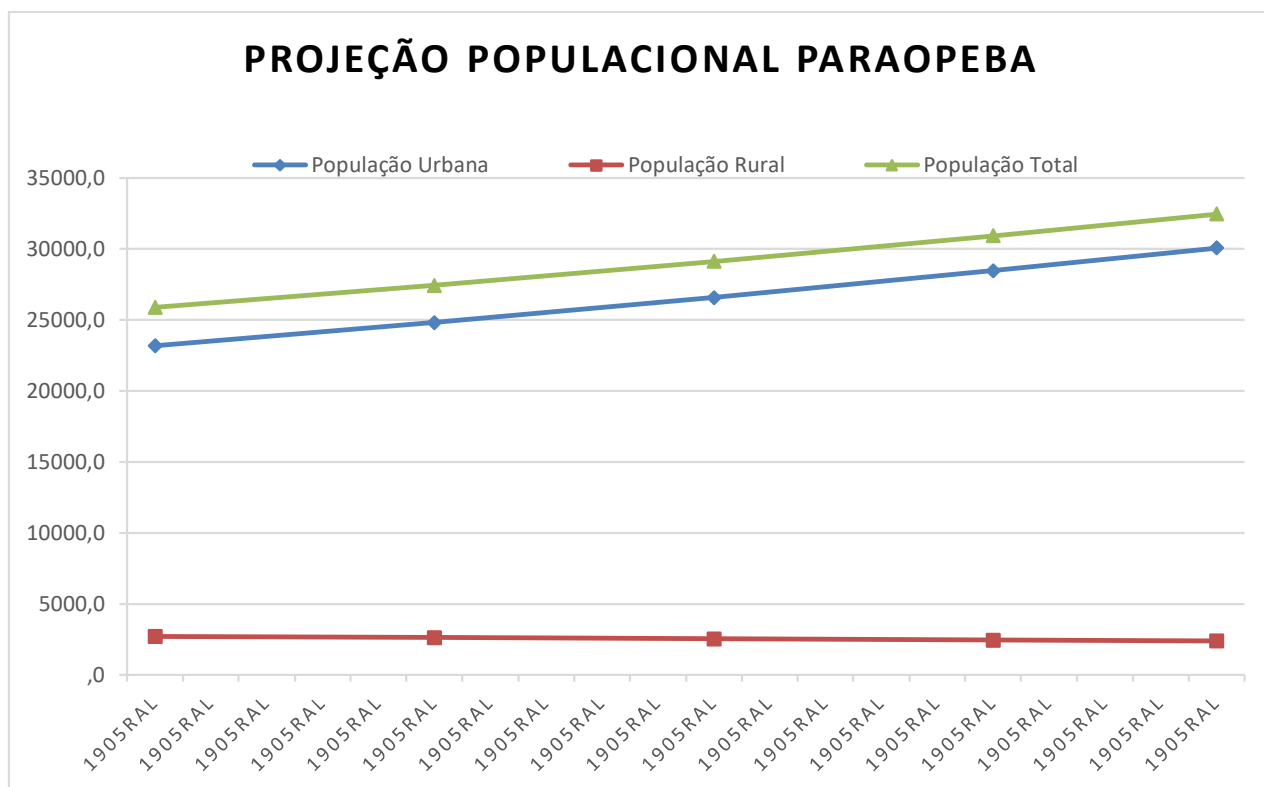
**Tabela 06: Quantidade de imóveis por Setor no Município de Paraopeba.**

<i>Ano</i>	<i>Descrição</i>	<i>Quantidade Cadastrado Urbanos</i>
2021	Religioso	29
2021	Residencial	8562
2021	Comercial	1082
2021	Serviços	401
2021	Serviços Publico	69
2021	Industrial	29
2021	Lotes/terrenos	3213

Elaboração: Prefeitura de Paraopeba, 2020.



**Figura14 – Evolução da População do Município de Paraopeba 2021-2040**



Elaboração: Prefeitura de Paraopeba, 2020.

### 2.11.1 Demandas dos serviços

As demandas de serviços para cada eixo do PMSB foram retiradas a partir dos dados coletados na projeção demográfica que apresenta a estimativa populacional para os próximos 20 (vinte) anos, com base na taxa de crescimento geométrico.

A TABELA 01 apresenta projeções da população estimadas anuais para a Cidade de Paraopeba para os próximos 20(vinte) anos.



**TABELA 07: População estimadas anuais para os próximos 20 anos.**

ANO	POPULAÇÃO (habitantes)				TOTAL
	URBANA		RURAL		
	População	Taxa Cresc.%	Rural	Taxa Cresc.%	
2021	23.177	1,38	2.701	-0,64	25.878
2022	23.497	1,38	2.684	-0,64	26.181
2023	23.821	1,38	2.667	-0,64	26.488
2024	24.150	1,38	2.650	-0,64	26.800
2025	24.483	1,38	2.633	-0,64	27.116
2026	24.821	1,38	2.616	-0,64	27.437
2027	25.164	1,38	2.599	-0,64	27.763
2028	25.511	1,38	2.582	-0,64	28.093
2029	25.863	1,38	2.566	-0,64	28.429
2030	26.220	1,38	2.550	-0,64	28.770
2031	26.582	1,38	2.533	-0,64	29.115
2032	26.949	1,38	2.517	-0,64	29.466
2033	27.320	1,38	2.500	-0,64	29.820
2034	27.697	1,38	2.485	-0,64	30.181
2035	28.079	1,38	2.469	-0,64	30.547
2036	28.466	1,38	2.453	-0,64	30.918
2037	28.859	1,38	2.437	-0,64	31.295



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



<b>2038</b>	29.257	1,38	2.421	-0,64	31.677
<b>2039</b>	29.660	1,38	2.405	-0,64	32.065
<b>2040</b>	30.070	1,38	2.389	-0,64	32.459

Estima-se que o número de domicílios nas áreas urbanas se baseie na tendência histórica de queda da taxa de ocupação de residentes urbanos registrados no censo no âmbito do projeto. O domicílio médio na cidade atingirá 2,19 pessoas, no caso da zona rural 0,84 pessoas, podendo esta taxa ser inferior a 1,0 pessoa devido a evasão das pessoas que residem na zona rural o que de comum permanece no município é os imóveis serem utilizados apenas para lazer e não para moradia.

## 2.12 Projeções Populacionais e de Domicílios relativos à área de Projeto

### 2.12.1 Definições da Área de Projeto

A área de foco do plano de saneamento é o território do município de Paraopeba, mais especificadamente, áreas urbanas, sem deixar de priorizar os 4 eixos também nas comunidades rurais.

Outros bairros que não estão inclusos na área urbana, como condomínios agrícolas dispersos (se houver), não estarão no escopo deste plano podendo nas revisões serem incluídos se necessário.

### 2.12.2 Projeção da População da Área de Projeto

Devido às características e limitações de cada serviço de saneamento, é necessário adotar diferentes padrões para as previsões populacionais e domiciliares utilizadas para calcular a demanda de serviços dos quatro eixos, desta forma:



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



- Para sistemas de água, esgoto e drenagem, uma vez que a população da área do projeto deve corresponder a toda a população urbana do município, para áreas rurais serão propostas soluções que dependem de sistemas urbanos;
- Para o sistema de resíduos, uma vez que a população total da área do projeto deve corresponder à população total da cidade (urbana e rural), geralmente deve ser coletado, processado e submetido à mesma disposição final, a menos que haja uma situação em que apenas um pequeno número da população rural está disperso.





### **3 - SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DO MUNICÍPIO**

#### **3.1 Caracterizações Socioeconômicas**

#### **3.2 Renda**

A seguir serão analisados os indicadores de renda da microrregião de Sete Lagoas, com o objetivo de verificar não apenas o quanto é produzido na mesma, mas também os setores da economia mais prósperos e a relação entre os municípios que a compõem.

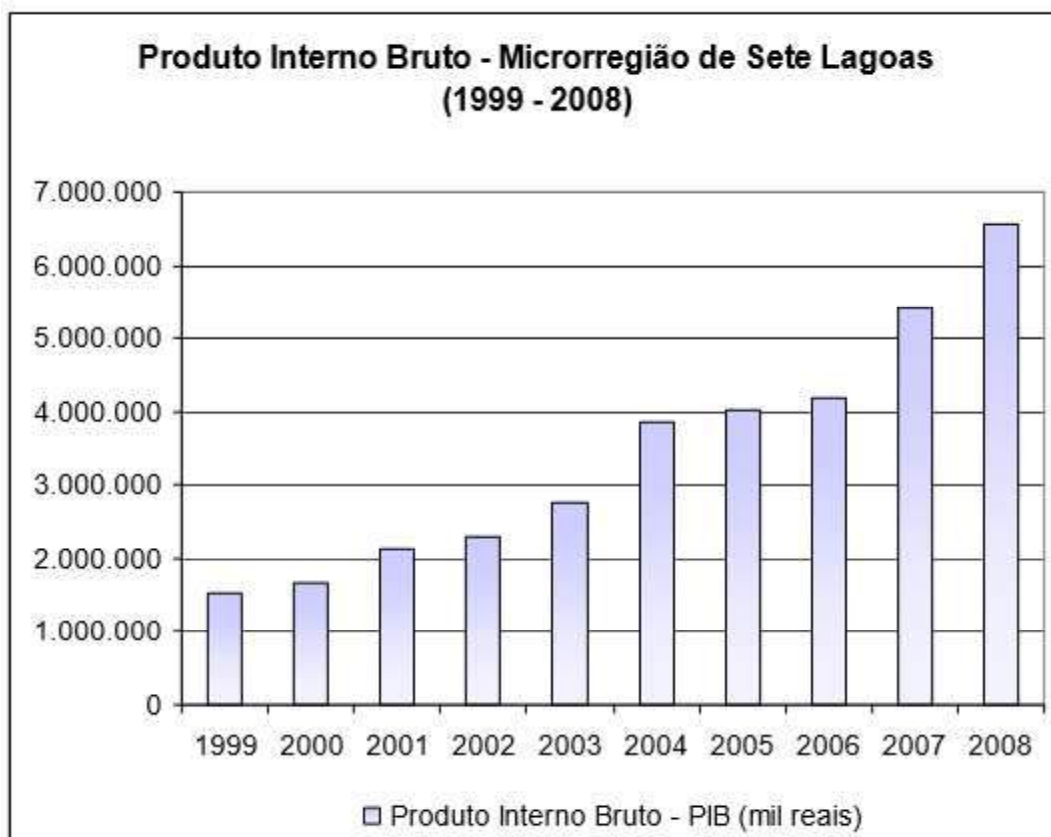
**Tabela 8-Produto Interno Bruto-Microrregião de Sete Lagoas**

<b>Produto Interno Bruto a Preços Correntes (mil reais)</b> <b>Microrregião de Sete Lagoas</b>	
<b>1999</b>	1.536.905
<b>2000</b>	1.656.295
<b>2001</b>	2.119.324
<b>2002</b>	2.287.681
<b>2003</b>	2.773.758
<b>2004</b>	3.863.855
<b>2005</b>	4.026.843
<b>2006</b>	4.188.901
<b>2007</b>	5.402.134
<b>2008</b>	6.558.105

Fonte: IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística



**Figura 15-Produto Interno Bruto a Preços Correntes - Microrregião de Sete Lagoas**



Fonte: IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

O gráfico acima foi elaborado a partir dos dados contidos na tabela, de forma a tornar mais clara a evolução do PIB da microrregião no período de 1999 a 2008. Através deste é possível notar que o PIB da microrregião cresceu consideravelmente no período analisado, tendo experimentado dois saltos significativos, um de 2003 para 2004 e no período compreendido entre 2006 a 2008.

**Tabela 9-Produto Interno Bruto – 1999 – 2008 – Microrregião de Sete Lagoas**

Município	Ano									
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Araçai	7.644	7.872	8.357	9.561	11.866	12.577	14.011	14.835	15.742	21.131
Baldim	17.787	19.659	22.863	26.221	31.320	34.027	37.853	41.537	54.822	63.319
Cachoeira da Prata	17.846	20.560	21.459	21.351	22.347	29.132	26.541	32.888	38.703	36.340
Caetanópolis	44.245	46.949	46.738	50.379	55.933	72.207	74.110	65.597	67.801	77.069
Capim Branco	15.684	16.925	19.409	22.987	26.496	27.500	30.917	37.527	40.096	44.910
Cordisburgo	25.660	28.135	29.500	32.144	38.108	40.898	45.877	45.966	52.210	63.193
Fortuna de Minas	9.997	10.599	10.949	12.593	15.067	15.215	16.748	17.281	18.797	23.056
Funilândia	10.084	10.726	11.610	12.841	14.630	15.426	17.506	17.988	21.060	25.492
Inhaúma	20.362	21.821	23.374	27.439	38.073	41.709	48.291	45.555	52.394	70.941
Jaboticatubas	31.228	34.976	38.968	43.279	52.761	57.373	65.849	75.429	78.019	90.780
Jequitibá	17.720	19.239	20.031	23.119	26.421	29.141	32.613	32.087	41.461	47.102
Maravilhas	20.445	20.886	22.623	31.934	38.855	49.398	53.965	64.398	70.532	86.734
Matozinhos	154.231	183.932	210.697	242.167	282.890	342.154	371.556	394.146	423.594	568.012
Papagaios	46.453	54.159	64.582	74.922	87.877	118.303	116.758	120.887	127.261	146.036
Paraopeba	73.385	79.663	91.077	109.343	141.305	158.586	176.603	189.204	217.888	242.413
Pequi	17.009	16.469	17.116	21.588	26.621	26.918	31.444	31.134	35.208	42.485
Prudente de Morais	27.439	33.308	37.342	46.039	65.004	79.996	65.959	55.262	57.814	86.642
Santana de Pirapama	21.234	21.264	22.625	27.497	31.900	33.831	39.095	38.535	45.951	57.230
Santana do Riacho	6.658	6.897	7.439	8.716	10.035	11.521	13.567	15.532	18.842	21.289
Sete Lagoas	951.792	1.002.255	1.392.563	1.443.562	1.756.248	2.667.942	2.747.580	2.853.113	3.923.938	4.743.930

Fonte: IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

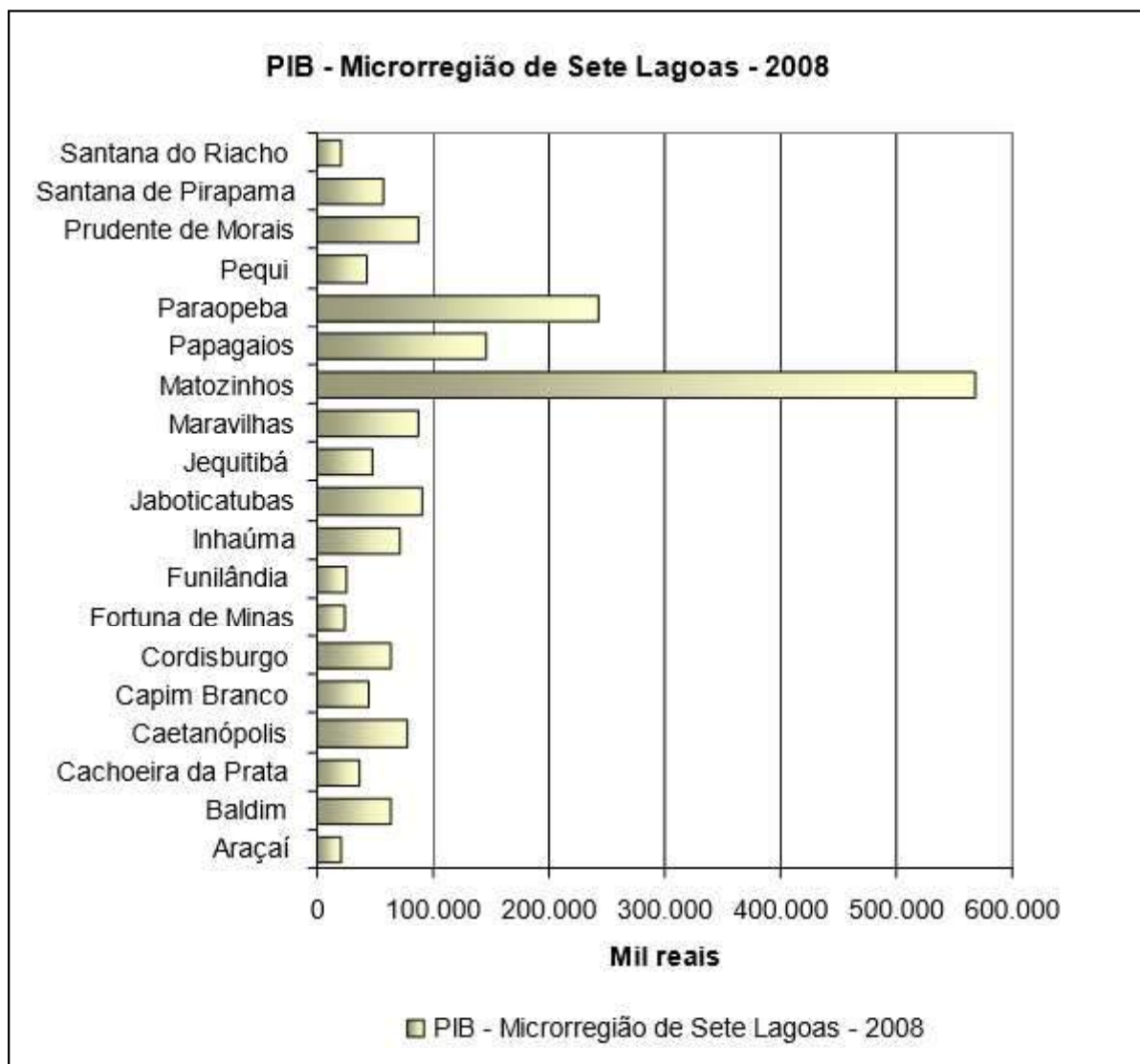
Quando analisados os dados dos municípios de maneira isolada, percebe-se a grande diferenciação entre os mesmos, merecendo destaque a superioridade do PIB de Sete Lagoas com relação aos demais. Dentre os fatores que podem ser apontados como causa de tal fato podemos citar a marcante presença de indústrias neste município. O segundo município em PIB na microrregião é o município de Matozinhos, seguido de Paraopeba. Este último, objeto do presente estudo, aumentou seu PIB de 73.385 (mil reais) em 1999 para 242.413 (mil reais) em 2008.

O gráfico abaixo ilustra o PIB de cada um dos municípios em 2008. De forma a melhorar a visualização e permitir uma melhor comparação entre os dados, o município de



Sete Lagoas foi excluído da listagem, tendo em vista que sua inserção na mesma subestimaria os demais dados e dificultaria sua visualização.

**Figura 16-PIB – Microrregião de Sete Lagoas – 2008**



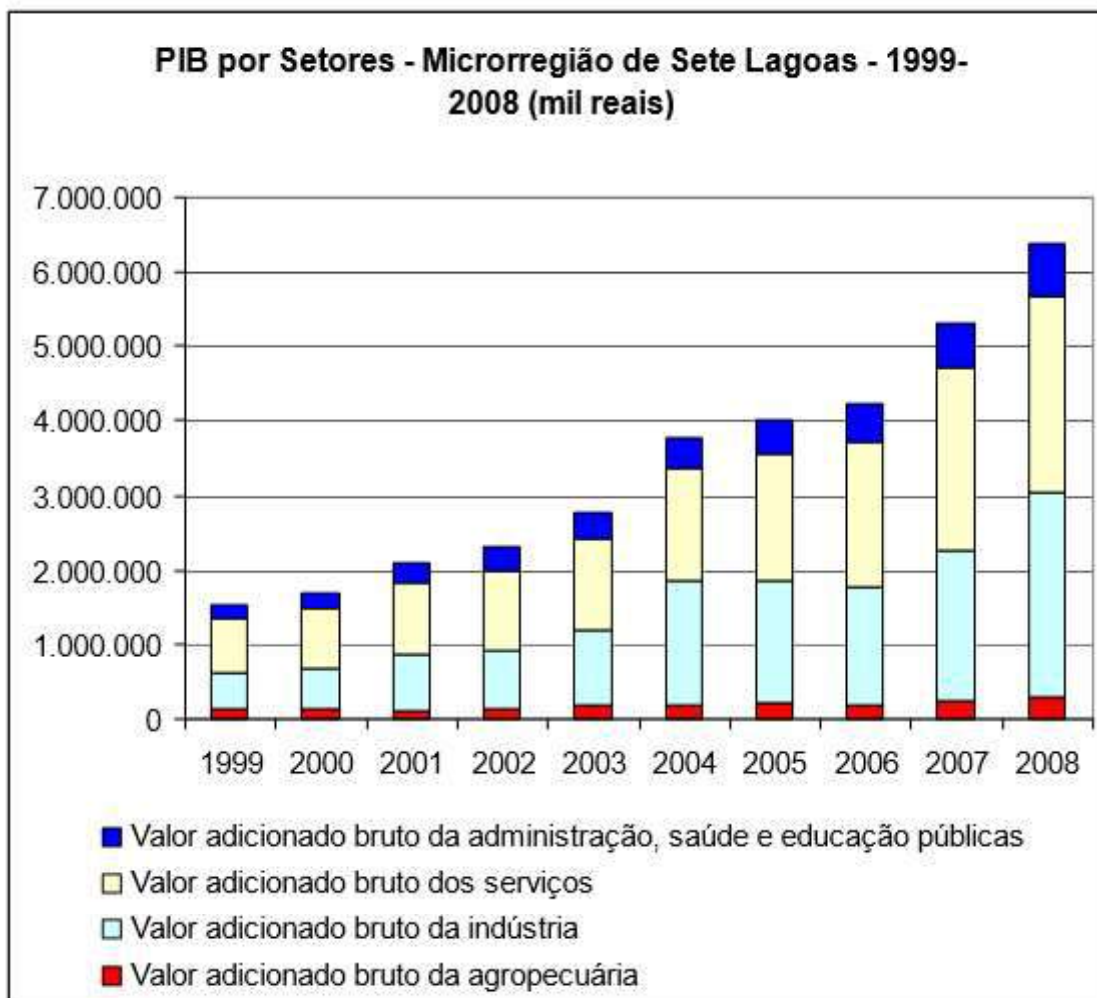
Fonte: IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

O gráfico mostra o quanto o PIB do município de Matozinhos superava os demais no ano de 2008. Com menos da metade do PIB de Matozinhos se encontra o município de Paraopeba, seguido de Papagaios.

De forma a verificar como cada um dos setores de atividades econômicas influencia no PIB da microrregião foram analisados dados relativos ao PIB adicionado por cada um destes.



**Figura 17-PIB por setores – Microrregião de Sete Lagoas - 1999 – 2008**



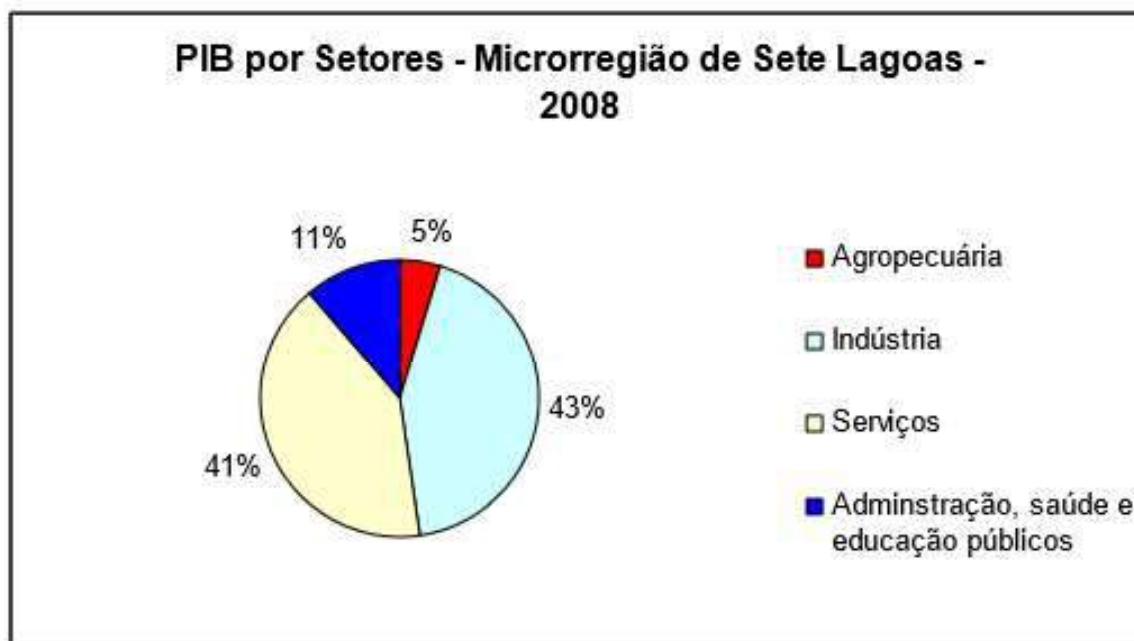
Fonte: IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

O gráfico acima mostra a evolução do PIB de cada um dos setores: agropecuária, indústria, serviços e administração, saúde e educação públicas. = no período de 1999 a 2008.

Através dos dados percebe-se que os setores que mais contribuíram para a evolução do PIB durante este período foram a indústria e os serviços, havendo também um sensível aumento da participação dos setores públicos nesta participação, especialmente a partir do ano de 2004.



**Figura 18-PIB por setores – Microrregião de Sete Lagoas – 2008**



Fonte: IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Analisando especificamente o ano de 2008 fica evidente a importância dos dois setores acima citados, que juntos contribuem com uma parcela de 84% do PIB de toda a microrregião de Sete Lagoas. Embora os investimentos no setor agropecuário tenham crescido nos últimos anos, este setor ainda não é expressivo em termos de rendimento no contexto analisado.

Outro dado interessante a ser analisado é o Índice de Gini<sup>2</sup>, que é utilizado para avaliar o grau de concentração de renda de uma determinada região, sendo que 0 representa a situação de nenhuma concentração de renda (completa igualdade) e 1 representa a situação de completa concentração (na qual apenas um indivíduo concentra toda a renda). A tabela abaixo apresenta os valores do Índice de Gini para os anos de 1991 e 2000 para todos os municípios da microrregião de Sete Lagoas.



**Tabela 10-Índice de Gini – Microrregião de Sete Lagoas (1991 e 2000)**

Município	Índice de Gini, 1991	Índice de Gini, 2000
Araçai	0,51	0,52
Baldim	0,51	0,54
Cachoeira da Prata	0,56	0,52
Caetanópolis	0,48	0,57
Capim Branco	0,51	0,48
Cordisburgo	0,52	0,57
Fortuna de Minas	0,52	0,53
Funilândia	0,59	0,57
Inhaúma	0,51	0,5
Jaboticatubas	0,56	0,59
Jequitibá	0,54	0,61
Maravilhas	0,57	0,5
Matozinhos	0,5	0,5
Papagaios	0,57	0,63
Paraopeba	0,51	0,55
Pequi	0,54	0,57
Prudente de Moraes	0,52	0,5
Santana de Pirapama	0,57	0,54
Santana do Riacho	0,52	0,57
Sete Lagoas	0,56	0,58

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2003.

De maneira geral os dados apontam para um aumento da concentração de renda nos municípios da microrregião em análise no período de 1991 a 2000. Esta situação indica que, embora possa haver aumento na quantidade de riquezas produzidas (PIB), este aumento nem sempre é acompanhado de mudanças positivas nas condições de vida da população de forma geral. O município de Paraopeba especificamente teve seu índice de gini aumentado de 0,51 para 0,55 durante o período. Os municípios com maiores índices de concentração de renda em 2000 foram: Papagaios, Jequitibá, Jaboticatubas e Sete Lagoas, enquanto os municípios com a melhor distribuição de renda da microrregião foram: Capim Branco, Prudente de Moraes, Matozinhos e Maravilhas.



**Tabela 11-Índice de Gini – Microrregião de Sete Lagoas (1991 e 2000)**

Microrregião de Sete Lagoas				
Índice de Gini	1991		2000	
	Municípios	População	Municípios	População
0,48 a 0,50	1 (5,0%)	7.403 (2,6%)	1 (5,0%)	7.900 (2,3%)
0,50 a 0,53	10 (50,0%)	83.051 (29,0%)	6 (30,0%)	55.748 (16,1%)
0,53 a 0,55	2 (10,0%)	8.235 (2,9%)	3 (15,0%)	19.208 (5,5%)
0,55 a 0,58	6 (30,0%)	185.123 (64,6%)	6 (30,0%)	48.213 (13,9%)
0,58 a 0,60	1 (5,0%)	2.616 (0,9%)	4 (20,0%)	216.044 (62,2%)
Total	20 (100,0%)	286.428 (100,0%)	20 (100,0%)	347.113 (100,0%)

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2003

➤ Situação em 1991

Em 1991, o Índice de Gini do Brasil era 0,63. Dentre os municípios da microrregião Sete Lagoas, o município com o melhor valor era Caetanópolis com um valor de 0,48, e o município com o pior valor era Funilândia com um valor de 0,59.

Dos 20 municípios da microrregião, apenas 1 possuía valor entre 0,48 e 0,50; 10 (50,0%) possuíam valor entre 0,50 e 0,53; 2 (10,0%) tinham um valor entre 0,53 e 0,55; 6 (30,0%) tinham um valor entre 0,55 e 0,58; e 1 (5,0%) tinham um valor entre 0,58 e 0,60. Em termos de população, 7.403 (2,6%) pessoas viviam em municípios com Índice de Gini entre 0,48 e 0,50; enquanto 83.051 (29,0%) entre 0,50 e 0,53; e a grande maioria: 185.123 (64,6%), em cidades com valores entre 0,55 e 0,58.

➤ Situação em 2000

Em 2000, o Índice de Gini do Brasil era 0,65. Dentre os municípios da microrregião Sete Lagoas, o município com o melhor valor era Capim Branco com um valor de 0,48, e o município com o pior valor era Papagaios, com um valor de 0,63.





## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



Dos 20 municípios da microrregião, apenas 1 possuía valor entre 0,48 e 0,50; 6 (30,0%) possuíam valor entre 0,50 e 0,53; 3 (15,0%) tinham um valor entre 0,53 e 0,55; 6 (30,0%) tinham um valor entre 0,55 e 0,58; e 4 (20,0%) tinham um valor entre 0,58 e 0,60. Isso mostra que o percentual de municípios com alto grau de desigualdade na distribuição de renda na microrregião aumentou consideravelmente durante o período de 1991 a 2000, reforçando a ideia de que o aumento do PIB não foi acompanhado pela melhoria na distribuição de renda. Ressalta-se que este processo é comum no Brasil de forma geral. Em termos de população, apenas 7.900 (2,3%) pessoas viviam em municípios com Índice de Gini entre 0,48 e 0,50; 55.748 (16,1%) entre 0,50 e 0,53; 48.213 (13,9%) em municípios com índice de Gini entre 0,55 e 0,58; e 216.044 (62,2%) entre 0,58 e 0,60.



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



Plano  
Municipal de  
Saneamento  
Básico  
Paraopeba

**Tabela 12- Índice de Gini- Condições dos domicílios- Municípios da Microrregião de Sete Lagoas-MG**

Município	Percentual de pessoas que vivem em domicílios com água encanada, 2000	Percentual de pessoas que vivem em domicílios com banheiro e água encanada, 2000	Percentual de pessoas que vivem em domicílios com energia elétrica e geladeira, 2000	Percentual de pessoas que vivem em domicílios com energia elétrica e TV 2000	Percentual de pessoas que vivem em domicílios com energia elétrica, 2000	Percentual de pessoas que vivem em domicílios urbanos com serviço de coleta de lixo, 2000
Araçai	91,67	91,18	86,68	91,71	96,98	86,50
Baldim	86,10	81,80	79,83	86,61	93,68	77,58
Cachoeira Prata	99,80	99,80	95,45	96,79	99,48	95,66
Caetanópolis	91,53	87,60	89,47	93,58	96,67	82,04
Capim Branco	93,47	91,26	88,84	95,21	99,33	89,35
Cordisburgo	80,99	74,84	82,66	86,68	94,36	68,71
Fortuna de Minas	89,25	87,56	87,78	91,47	97,66	92,12
Funilândia	87,46	85,96	82,14	85,27	93,03	91,48
Inhaúma	94,17	92,33	89,70	92,45	98,96	93,96
Jaboticatubas	80,32	74,38	78,00	84,55	92,34	73,89
Jequitibá	75,23	65,21	75,11	82,30	92,26	65,32
Maravilhas	89,48	86,16	88,40	92,75	97,95	74,47
Matozinhos	95,57	94,77	92,73	94,16	99,87	94,67
Papagaio	89,32	87,75	86,86	89,27	97,51	86,19
<b>Paraopeba</b>	<b>86,40</b>	<b>83,02</b>	<b>91,40</b>	<b>94,81</b>	<b>99,02</b>	<b>88,46</b>
Pequi	94,88	93,30	88,45	93,30	98,62	91,16
Prudente Moraes	96,42	93,36	90,66	93,54	99,20	91,16
Santana Pirapama	59,08	51,13	63,98	70,28	79,91	84,08
Santana do Riacho	71,61	64,56	74,84	80,54	92,91	71,91
Sete Lagoas	95,05	92,96	94,39	95,34	99,30	93,89

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2003.



Analisando os dados percentuais dos municípios que integram a microrregião de Sete Lagoas é possível observar que: - apenas o município de Santana do Pirapama apresenta nos itens “Percentual de pessoas que vivem em domicílios com água encanada” e “Percentual de pessoas que vivem em domicílios com banheiro e água encanada”, índice inferior a 60,00%. Nas demais colunas o índice já é superior a 60,00%, mas apresentam-se como as menores referências do quadro acima. - os demais municípios desta microrregião apresentam registros superiores a 70,00%.

No que diz respeito ao percentual de pessoas que vivem em domicílios com banheiro e água encanada é possível verifica-se que apenas os municípios de Santana do Pirapama, Santana do Riacho e Jequitibá, apresentaram índices inferiores a 70%. O município de Paraopeba apresentou cobertura de 83,02% por este serviço. Embora este valor possa ser considerado satisfatório em comparação aos demais municípios da região, é importante ressaltar que a existência deste serviço é um importante indicador de qualidade de vida da população. Os índices de domicílios com energia elétrica e geladeira, energia elétrica e televisão e apenas energia elétrica apresentados são sensivelmente mais altos que os demais. Para nenhuma das três variáveis houve municípios com cobertura inferior a 70%, mostrando que o acesso à energia elétrica se dá de maneira muito mais ampla que o acesso ao saneamento básico nos domicílios da microrregião de Sete Lagoas.

Entretanto, quando trata-se da coleta dos resíduos sólidos percebe-se uma grande variação no índice de cobertura dos municípios. Os municípios de Cordisburgo e Jequitibá apresentaram índices abaixo dos 70% de cobertura por este serviço. Em Paraopeba, 88,46% dos domicílios urbanos possuíam acesso à coleta de lixo.



## **4 – DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL**

### **4.1 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDH-M**

Abaixo serão analisados os dados referentes ao IDH – Índice de Desenvolvimento Humano da microrregião de Sete Lagoas. Este índice se mostra mais eficiente para a análise da qualidade de vida de uma determinada região que a utilização do PIB (produto Interno Bruto) e da renda per capita, especialmente em um país com altos índices de desigualdade na distribuição da renda produzida. O IDH-Municipal foi criado pela Organização das Nações Unidas (ONU) e tem sido utilizado como método de avaliação do grau de desenvolvimento social de uma determinada região. O valor do IDH varia de 0 a 1, sendo que os valores mais próximos de 1 indicam alto desenvolvimento humano no município e os valores mais próximos de 0 indicam baixo desenvolvimento humano no município. Para o cálculo do IDH-M são utilizados outros três sub-índices a partir dos quais é feita uma média aritmética.

- Renda: o produto interno bruto per capita;
- Longevidade: a expectativa de vida ao nascer;
- Educação: média ponderada de dois outros indicadores: a taxa de alfabetização de adultos (com peso de dois terços) e a taxa combinada de matrícula nos ensino fundamental, médio e superior (com peso de um terço).

De maneira geral os municípios são classificados, quanto ao IDH em:

- Baixo Desenvolvimento Humano: IDH de 0 a 0,5
- Médio Desenvolvimento Humano: IDH de 0,5 a 0,8
- Alto Desenvolvimento Humano: IDH acima de 0,8



**Tabela 13 - Índice de Desenvolvimento Humano – Microrregião de Sete Lagoas – 1991 e 2000**

ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO - MICRORREGIÃO DE SETE LAGOAS - MG						
Município	IDHM-Renda, 1991	IDHM-Renda, 2000	IDHM-Longevidade, 1991	IDHM-Longevidade 2000	IDHM-Educação, 1991	IDHM-Educação, 2000
Araçaí	0,590	0,633	0,679	0,737	0,769	0,875
Baldim	0,564	0,617	0,713	0,766	0,717	0,842
Cachoeira da Prata	0,659	0,681	0,693	0,776	0,816	0,904
Caetanópolis	0,625	0,680	0,688	0,748	0,799	0,881
Capim Branco	0,602	0,640	0,701	0,761	0,782	0,851
Cordisburgo	0,549	0,636	0,718	0,731	0,698	0,832
Fortuna de Minas	0,563	0,630	0,625	0,682	0,744	0,837
Funilândia	0,593	0,621	0,625	0,677	0,713	0,820
Inhaúma	0,562	0,630	0,663	0,748	0,728	0,838
Jaboticatubas	0,568	0,644	0,651	0,737	0,673	0,812
Jequitibá	0,498	0,602	0,578	0,677	0,665	0,798
Maravilhas	0,623	0,622	0,684	0,770	0,745	0,823
Matozinhos	0,592	0,684	0,726	0,776	0,791	0,863
Papagaios	0,637	0,679	0,717	0,724	0,676	0,805
<b>Paraopeba</b>	<b>0,594</b>	<b>0,670</b>	<b>0,688</b>	<b>0,757</b>	<b>0,754</b>	<b>0,873</b>
Pequi	0,638	0,663	0,710	0,786	0,760	0,860
Prudente de Moraes	0,563	0,631	0,718	0,766	0,780	0,860
Santana Pirapama	0,511	0,572	0,625	0,697	0,623	0,767
Santana do Riacho	0,504	0,606	0,641	0,677	0,627	0,773
Sete Lagoas	0,654	0,714	0,749	0,759	0,815	0,900

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2003.

O Índice de Desenvolvimento Humano da Microrregião de Sete Lagoas/MG apresenta variações substanciais, pelo fato desta microrregião ser formada por municípios com características sócio-econômicas distintas. Tem o município de Sete Lagoas propriamente como que aquele que apresenta melhores indicadores tanto em 1991 como em 2000, no indicador geral, e nos indicadores referentes à Renda, Longevidade e Educação. Os municípios de Santana do Pirapama e Santana do Riacho apresentam os piores indicadores entre os vinte municípios que compõem a microrregião de Sete Lagoas. Paraopeba por sua vez, apresenta indicadores que se situam na faixa média tanto no Índice geral quanto naqueles em que se verificam os aspectos da Renda, Longevidade e Educação.



**Tabela 14 - Índice de Desenvolvimento Humano Microrregião de Sete Lagoas – 1991 e 2000**

IDH - Municipal	1991		2000	
	Municípios	População	Municípios	População
0,200 a 0,350	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
0,350 a 0,500	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
0,500 a 0,650	6 (30%)	35.281 (12,3%)	0 (0%)	0 (0%)
0,650 a 0,800	14 (70%)	251.147 (87,7%)	20 (100%)	347.113 (100%)
0,800 a 1,000	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Total	20 (100%)	286.428 (100%)	20 (100%)	347.113 (100%)

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2003.

➤ Situação em 1991

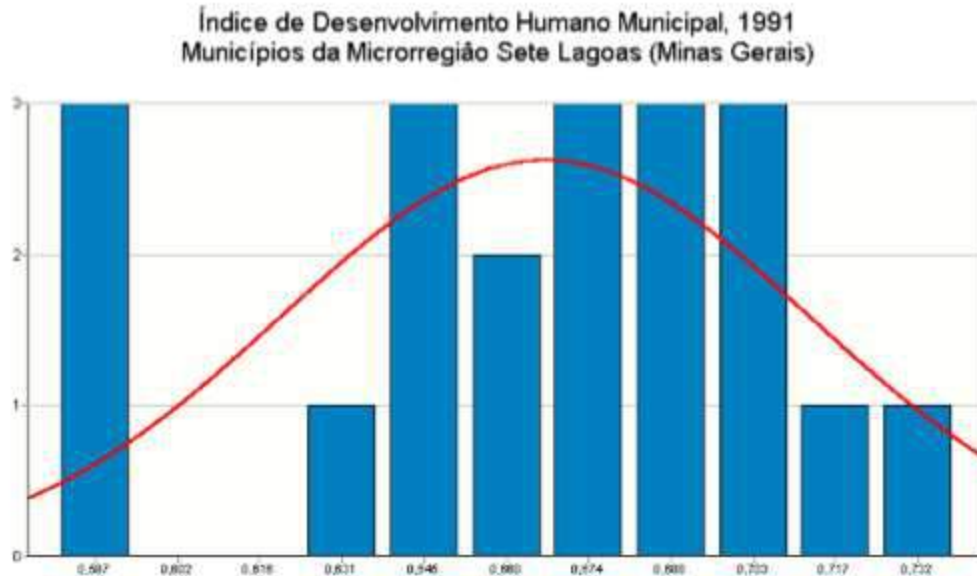
Em 1991, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal do Brasil era 0,696. Dentre os municípios da microrregião Sete Lagoas, o município com o melhor valor era Sete Lagoas, com IDH Municipal de 0,739 e o município com o pior valor era Jequitibá com um valor de 0,580. Embora os valores apresentem grandes diferenças entre si, em 1991 ambos os municípios estavam enquadrados na categoria de Médio Desenvolvimento Humano (0,5 a 0,8).

Observa-se que os 20 municípios da microrregião estão praticamente agrupados em duas faixas, de acordo com o quadro acima: 6 (30,0%) tinham um valor entre 0,500 e 0,650; 14 (70,0%) tinham um valor entre 0,650 e 0,800.

Em termos de população, 35.281 (12,3%) viviam em municípios com IDH entre 0,500 e 0,650 e 251.147 (87,7%) em municípios com IDH entre 0,650 e 0,800.

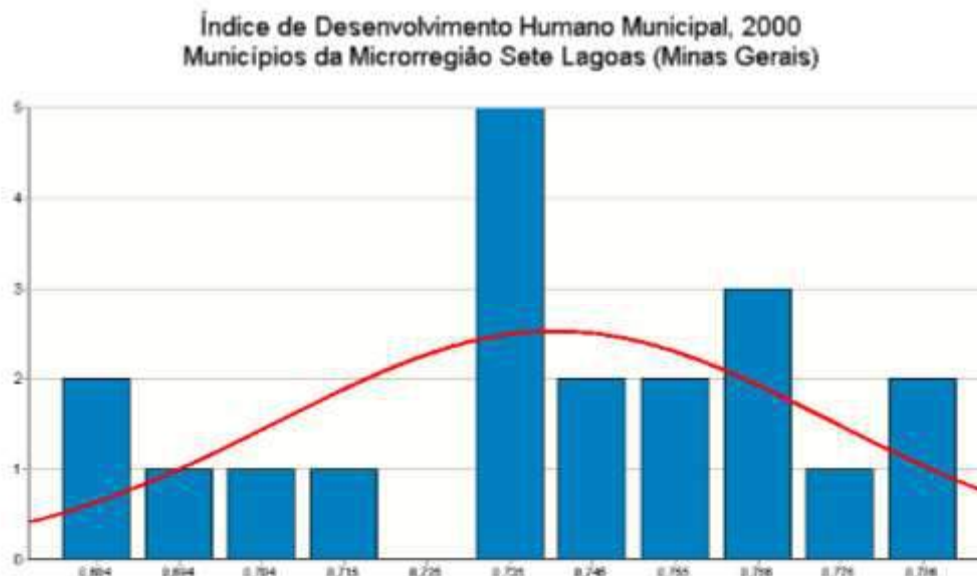


**Figura 19-Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - 1991**



Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2003.

**Figura 20-Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – 2000**



Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2003.



Comparando os gráficos acima referentes aos IDH-M de 1991 e 2000 observa-se que no primeiro a média numérica destes índices situava-se abaixo da média registrada em 2000. Pode-se então dizer que é verificado crescimento do IDH médio dos municípios que compõem a microrregião de Sete Lagoas.

**Tabela 15 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – Microrregião de Sete Lagoas – 1991 e 2000**

<b>Índice de Desenvolvimento Humano – Municipal Microrregião de Sete Lagoas</b>		
<b>Município</b>	<b>IDH-M 1991</b>	<b>IDH-M 2000</b>
Araçai	0,679	0,748
Baldim	0,665	0,742
Cachoeira da Prata	0,723	0,787
Caetanópolis	0,704	0,77
Capim Branco	0,695	0,751
Cordisburgo	0,655	0,733
Fortuna de Minas	0,644	0,716
Funilândia	0,644	0,706
Inhaúma	0,651	0,739
Jaboticatubas	0,631	0,731
Jequitibá	0,58	0,692
Maravilhas	0,684	0,738
Matozinhos	0,703	0,774
Papagaios	0,677	0,736
<b>Paraopeba</b>	<b>0,679</b>	<b>0,767</b>
Pequi	0,703	0,77
Prudente de Morais	0,687	0,752
Santana de Pirapama	0,586	0,679
Santana do Riacho	0,591	0,685
Sete Lagoas	0,739	0,791

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2003.





No contexto da Microrregião de Sete Lagoas, o município de Paraopeba apresentava em 1991 o nono melhor IDH-M da microrregião. Em 2000 o IDH Municipal de Paraopeba passou a ser 0,767, colocando o município em sexto no ranking de IDH da microrregião. Entretanto, embora tenha havido esta melhora relativa, o município de Paraopeba ainda se encontra inserido na faixa de regiões consideradas de Médio Desenvolvimento Humano.

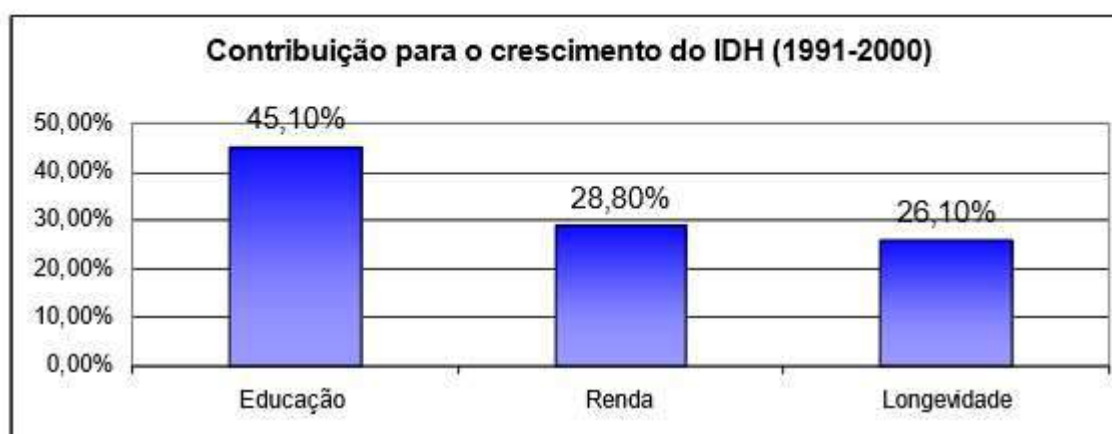
**Tabela 16 -IDH e Sub índices – Paraopeba – 1991 e 2000**

<b>Paraopeba - MG</b>	<b>1991</b>	<b>2000</b>
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal	0,679	0,767
Educação	0,754	0,873
Longevidade	0,688	0,757
Renda	0,594	0,670

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2003.

Como já analisado anteriormente, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal registrado em 2000 é superior ao de 1991.

**Figura 21-Contribuição para o crescimento do IDH em Paraopeba – 1991/2000**



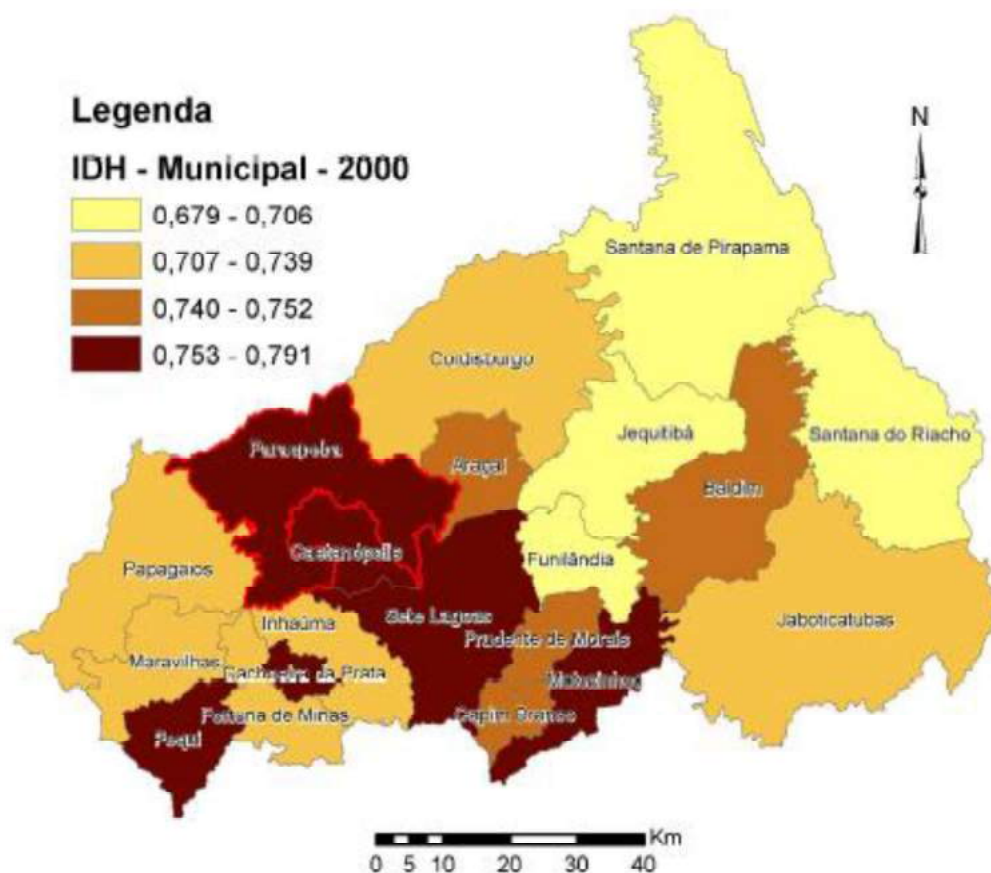
Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2003.



No período 1991-2000, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Paraopeba cresceu 12,96%, passando de 0,679 em 1991 para 0,767 em 2000.

A dimensão que mais contribuiu para este crescimento foi a Educação, com 45,1%, seguida pela Renda, com 28,8% e pela Longevidade, com 26,1%. Neste período, o hiato de desenvolvimento humano (a distância entre o IDH do município e o limite máximo do IDH, ou seja, 1 - IDH) foi reduzido em 27,4%. Em relação aos outros municípios do Brasil, Paraopeba ocupa a 1397ª posição, sendo que 25,3% dos municípios do país estão em situação melhor e 74,7% dos municípios do país estão em situação pior ou igual. Em relação aos outros municípios do Estado, Paraopeba ocupa a 183ª posição, sendo que 21,3% dos municípios estão em situação melhor e 78,7% dos municípios estão em situação pior ou igual.

Figura 22-IDH Municipal – 2000 – Microrregião de Sete Lagoas





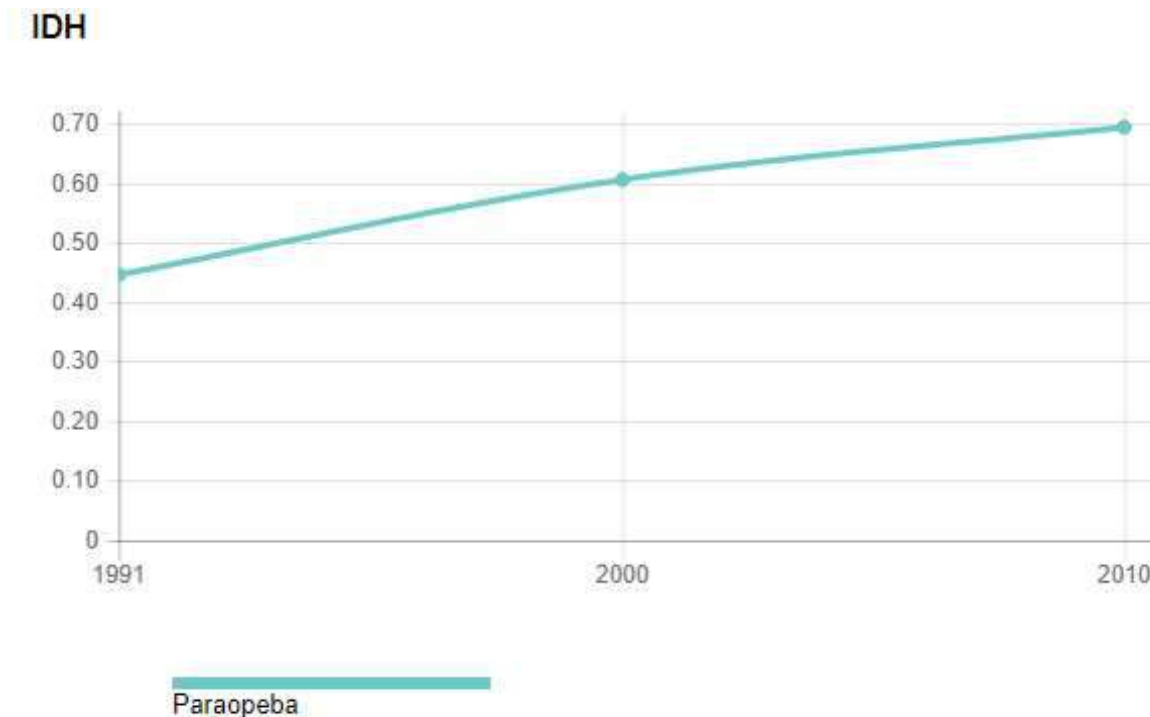
Fonte: Fonte: Agregado de Setores Censitários – Censo de 2000

Elaboração: Fundação João Pinheiro, outubro/2011.

Abaixo os dados do IDH são especializados em mapas da microrregião de Sete Lagoas, de forma a permitir a identificação das áreas onde se concentram as melhores condições de desenvolvimento observadas.

A utilização da cartografia temática é uma forma de se visualizar e entender de que forma as diversas situações de desenvolvimento humano, sejam elas positivas ou não se distribuem no espaço, permitindo verificar se há a existência de um padrão de distribuição das mesmas ou se estas ocorrem de maneira dispersa.

**Figura 23-Dados do Índice de desenvolvimento Humano**



Fonte: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/paraopeba/pesquisa/37/30255?tipo=>

A tabela abaixo demonstra a posição do município no Ranking do PNUD( Programa das Nações Unidas para Desenvolvimento no Brasil)



**Tabela 17-Ranking do PNUD.**

Ranking IDHM 2010	Município	IDHM 2010	IDHM Renda 2010	IDHM Longevidade 2010	IDHM Educação 2010
2078 °	José Boiteux (SC)	0,694	0,689	0,841	0,578
2078 °	Campo Alegre de Goiás (GO)	0,694	0,702	0,811	0,586
2078 °	Camaçari (BA)	0,694	0,681	0,798	0,616
2078 °	Astolfo Dutra (MG)	0,694	0,686	0,858	0,567
2078 °	Piên (PR)	0,694	0,677	0,802	0,616
2078 °	São João da Urtiga (RS)	0,694	0,702	0,828	0,575
2078 °	Heitorai (GO)	0,694	0,661	0,814	0,620
2078 °	Paraopeba (MG)	0,694	0,674	0,793	0,625
2078 °	Juazeiro do Norte (CE)	0,694	0,644	0,810	0,642
2078 °	Arvorezinha (RS)	0,694	0,713	0,817	0,575
2078 °	Deodópolis (MS)	0,694	0,693	0,810	0,595
2078 °	Santana de Cataguases (MG)	0,694	0,643	0,793	0,655
2078 °	Civelândia (PR)	0,694	0,718	0,813	0,573
2078 °	Goianira (GO)	0,694	0,674	0,831	0,596
2078 °	Abdon Batista (SC)	0,694	0,660	0,812	0,625

Fonte: <http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0.html>

O índice de desenvolvimento humano (IDH) do município de Paraopeba foi (ano/índice): 1991 = 0,446, 2000 = 0,606 e 2010 = 0,694 (IBGE,2012).O IDH Municipal varia de 0 a 1 considerando indicadores de longevidade (saúde), renda e educação. Quanto mais próximo de 0, pior é o desenvolvimento humano do município. Quanto mais próximo de 1, mais alto é o desenvolvimento do município. No último levantamento do PNUD em 2010 ocupa a 2.078ª posição no ranking dos municípios brasileiros. O índice de pobreza do município é de 35,16 % (IBGE,2012).

A principal fonte de renda da economia local é originada da agropecuária que é responsável por 68,17% de fonte de renda no município (IBGE,2012). O cultivo de diversos tipos de hortaliças e sua comercialização fortalece a economia local.

O valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes a zona rural é de R\$ 1.252,96 reais. O valor do rendimento nominal médio



mensal dos domicílios particulares permanentes a zona urbana é de R\$ 1.894,47 reais (IBGE,2012).

## **4.2 Principais atividades econômicas**

Ao final do século XVIII, Paraopeba passou a ocupar-se da agricultura e da criação de gado. Em 1968, destacou-se como pioneira da indústria têxtil em Minas, com a criação da Companhia Cedro Cachoeira.

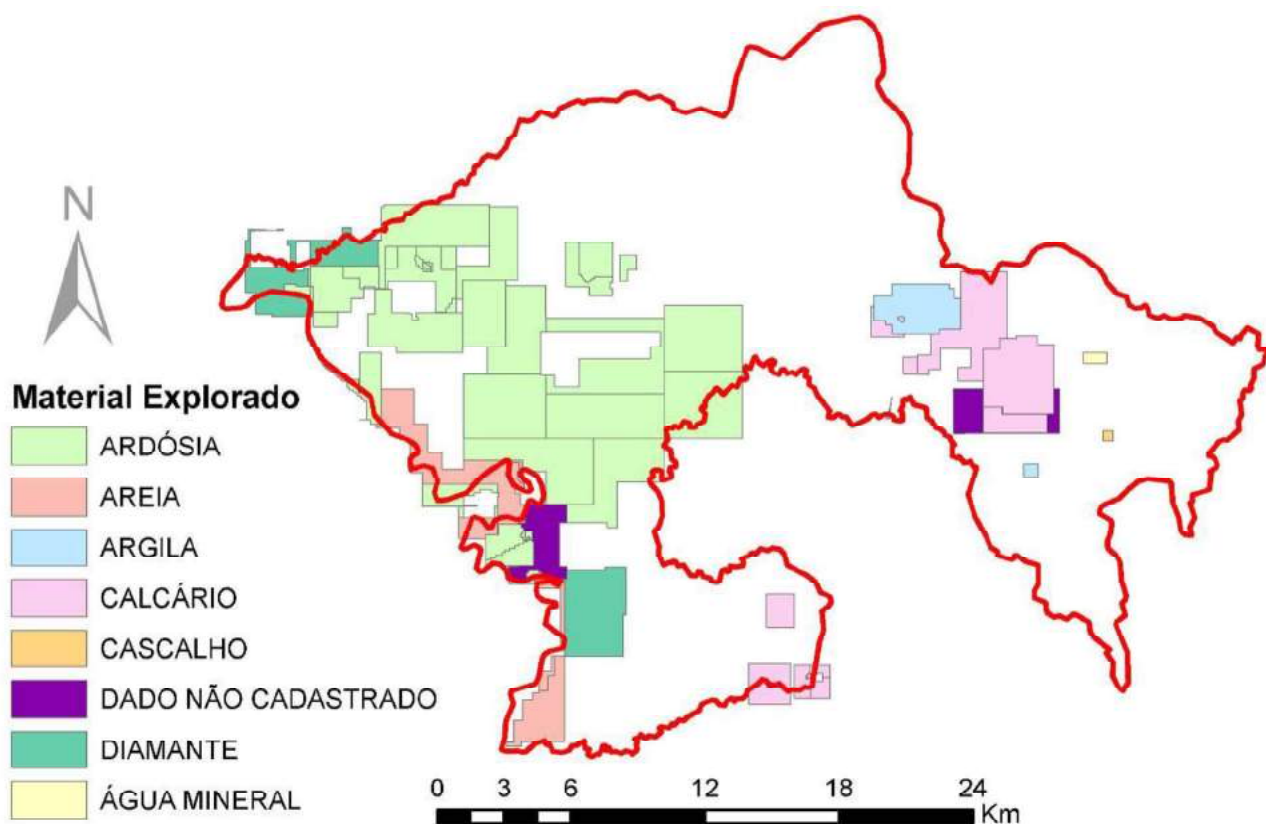
Atualmente o município é o maior produtor nacional de quiabo, destacando-se ainda o cultivo da cana-de-açúcar, do milho e da banana com relação à área colhida, produção e rendimento médio.

Na atividade agropecuária destaca-se em primeiro lugar a criação de galináceos e de bovinos. A indústria têxtil tem papel preponderante na economia, sendo que a extração de mármore e ardósia ocupam espaço considerável no cenário econômico local.

De acordo com o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) o município tem reservas minerais significativas de ardósia, calcário, pedras britadas e ornamentais (mármore). Segundo dados do mesmo órgão existem pelo o menos 63 processos minerários cuja área de exploração encontra-se inteira ou majoritariamente dentro do território de Paraopeba. Destes processos os mais antigos datam de 1956 e os mais recentes de 2011, sendo os materiais mais comuns a ardósia, areia e calcário. O mapa abaixo mostra os processos minerários cuja área se encontra inteira ou majoritariamente no município de Paraopeba.



**Figura 24-Exploração Mineral em Paraopeba - 2011**



Fonte: Malha municipal do IBGE – 2005. DNPM – Departamento Nacional de Pesquisa Mineral  
Elaboração: Fundação Israel Pinheiro - 2011

As indústrias que se destacam no município, quanto ao número de empregados são a de extração de minerais não-metálicos, fabricação de produtos alimentícios e bebidas, fabricação de produtos de madeira, produtos químicos e têxteis.



#### 4.2.1 Agropecuária

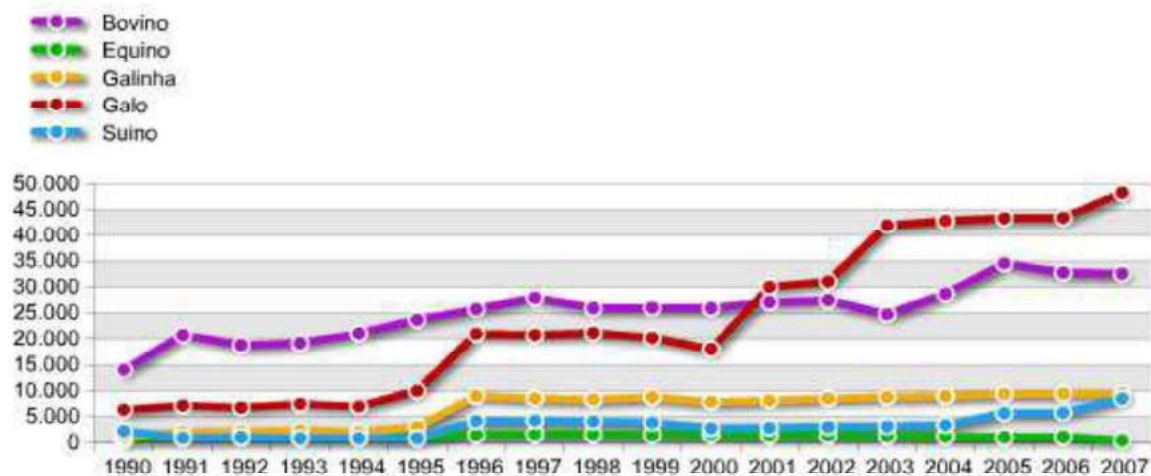
**Tabela 18-Pecuária - Efetivo de rebanhos (cabeças)**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Asinino	8	8	--	--	20	20	21	22
Bovino	25.975	27.100	27.451	24.706	28.648	34.542	32.701	32.535
Bubalino	26	29	30	55	54	50	52	48
Caprino	120	110	115	121	150	160	162	154
Codorna	70	65	68	70	71	70	75	77
Coelho	85	82	90	93	94	90	92	94
Equino	1.580	1.410	1.480	1.350	1.229	1.100	1.105	456
Galinha	7.800	8.100	8.500	8.830	9.006	9.400	9.494	9.588
Galo	18.000	30.000	31.000	42.000	42.840	43.440	43.483	48.273
Muar	160	149	160	155	159	155	157	149
Ovino	100	105	110	1.910	6.000	5.450	5.447	5.175
Suino	2.720	2.870	3.010	3.170	3.451	5.713	5.769	8.552

Fonte: IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal, obtido no site [www.cnn.org.br](http://www.cnn.org.br) –Confederação Nacional de Municípios.



**Figura 25-Efetivo de rebanhos – maior produção (cabeças)**



Fonte: IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal, obtido no site [www.cnn.org.br](http://www.cnn.org.br) –

Os dados acima apresentados se referem à pecuária no município de Paraopeba. Na tabela “Pecuária - Efetivo de rebanhos (cabeças)” observa-se que a produção no município é diversificada. Contudo destacam-se de forma significativa os rebanhos bovino, equino, galinha, galo e suíno. Através do gráfico verifica-se o crescimento constante da produção de galos e um ligeiro decréscimo da produção de bovinos ao longo dos anos analisados. O rebanho de equino apresenta poucas variações no período de 1990 a 2007 quanto ao número de cabeças. Os demais rebanhos (galinhas e suínos) apresentam um ligeiro crescimento a partir de 1996 e novamente a partir do ano de 2006.





Tabela 19-Lavouras Permanentes - Área Plantada

	1991	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Abacate MF	2	2	2	1	2	3	3	3
Banana MC	1	46	35	35	35	15	15	20
Café CO T	5	18	10	10	--	--	--	--
Goiaba MF	--	--	3	2	3	4	1	1
Laranja MF	14	19	19	19	5	2	2	3
Limão MF	8	6	6	6	6	2	3	3
Mamão MF	--	5	2	1	1	--	--	--
Manga MF	2	74	50	46	38	35	8	8
Maracujá MF	--	1	4	4	4	--	--	--
Tangerina MF	3	6	6	6	6	1	1	1

Unidade de Medida: A Amendão CA Caroço CO Côco FI Fibra FS Fruto Seco MF Mil Frutos  
FV Fruto Verde LC Látex Coagulado FV Fruto Verde S Semente T Toneladas MC Mil Cachos

Fonte: IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal, obtido no site [www.cnn.org.br](http://www.cnn.org.br) –

A tabela acima se refere à área plantada das lavouras permanentes em Paraopeba, sendo possível observar que entre os anos de 2000 e 2004 a produção do município atingiu um patamar de produção significativo, o qual não ocorre nos anos anteriores a 2000 ou posteriores a 2004. Destacam-se nesta produção as lavouras de manga, laranja e banana. A produção de tangerina dobrou no período de 1991 – 2000, mantendo-se estável entre 2000 e 2003 e apresentando declínio entre 2003 – 2004.



**Tabela 20-Lavouras Temporárias - Área Plantada**

	1991	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Abacaxi MF T	9	--	--	2	2	1	1	--	--
Alho T	3	--	--	--	--	--	--	--	--
Amendoim C T	3	--	--	--	--	--	--	--	--
Arroz C T	230	12	15	16	18	21	33	33	15
Cana de Açúcar T	30	110	110	117	100	60	70	75	--
Cebola T	1	--	--	--	--	--	--	--	--
Feijão G T	210	106	170	130	120	130	88	170	115
Mandioca T	30	29	30	30	30	20	40	35	--
Melancia MF	34	--	--	--	17	18	--	--	--
Milho G T	900	831	630	780	780	800	820	810	700
Tomate T	10	--	--	6	4	12	8	6	--

Unidade de Medida: R Amêndoa CR Caroço CÔ Côco FI Fibra FS Fruto Seco MF Mil Frutos  
FV Fruto Verde LC Látex Coagulado FV Fruto Verde S Semente T Toneladas M Mil Cachos

Fonte: IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal, obtido no site [www.cnn.org.br](http://www.cnn.org.br) – Confederação Nacional de Municípios.

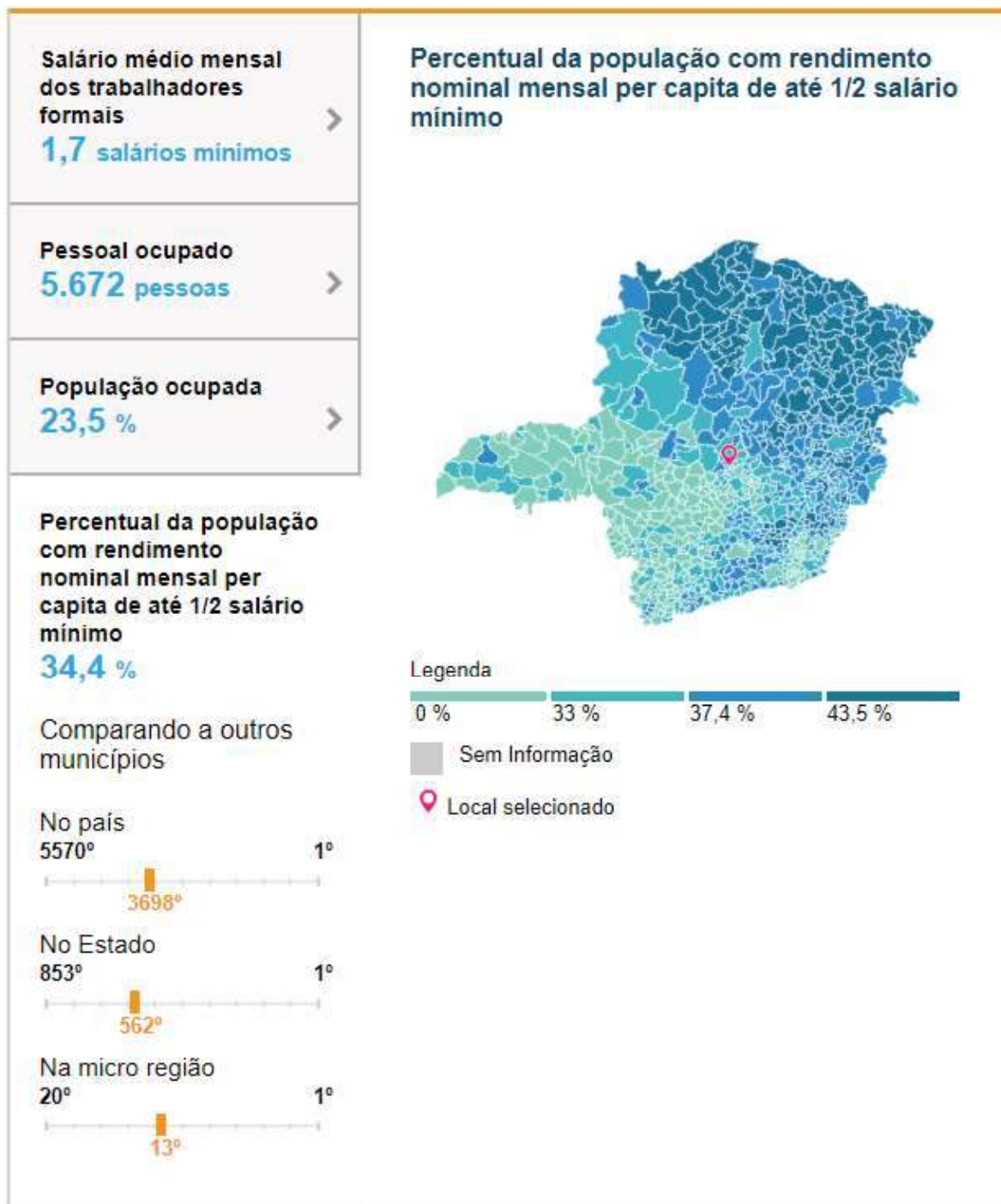
Analisando os dados referentes à área plantada de lavouras temporárias observa-se como destaque a produção de milho, que apresentou grandes oscilações entre 1991 e 2007. As lavouras feijão e cana de açúcar também apresentam esta mesma característica, experimentando períodos de pico e de grande declínio durante o período analisado.

De acordo com dados exibidos pelo IBGE em 2015, o salário médio mensal era de 1.7 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 23.5%. Na comparação com os outros municípios do estado, ocupava as posições 362 de 853 e 117 de 853, respectivamente. Já na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 3666 de 5570 e 1000 de 5570, respectivamente. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 34.4% da população nessas condições,



o que o colocava na posição 562 de 853 dentre as cidades do estado e na posição 3698 de 5570 dentre as cidades do Brasil.

**Figura 26-Percentual do rendimento da população**



Fonte: IBGE,2017

Paraopeba conta com uma indústria têxtil, uma das principais fontes de emprego da cidade. A Tear Têxtil Ind. e Com. Ltda., é uma empresa genuinamente mineira que emprega mais de mil trabalhadores diretos produzindo, 24 horas, tecidos para atender aos mais exigentes consumidores, aprimorando-se cada vez mais na excelência e na qualidade dos produtos fabricados.

**Figura 27-Processo Industrial Tear Têxtil Paraopeba**



Fonte: <http://www.teartextil.com.br/empresa/institucional/>

### 4.3 Infraestrutura

Com relação à infraestrutura o município de Paraopeba caracteriza-se da seguinte forma:

✓ **Água e Esgoto:** a COPASA é a concessionária responsável pelo fornecimento de água e a Prefeitura Municipal de Paraopeba é responsável pela gestão do sistema de esgoto;

✓ **Energia Elétrica:** a concessionária responsável pelo rede de energia elétrica é Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), que fornece energia para as classes industrial, comercial, residencial, rural entre outros.



✓ **Comunicações:** a OI é a concessionária de telefonia fixa. O município conta com dois jornais impressos de circulação local, uma rede de televisão local, a TV Paraopeba e uma rádio comunitária (Rádio Voz da Liberdade) operando no município com frequência baixa.

✓ **Cemitério:** possui um cemitério com capela de velório, e atualmente ele passa por ampliação e modernização com a implantação do cemitério vertical.

✓ **Rodovias:** BR-040: principal rodovia federal que serve de ligação entre Paraopeba - Belo Horizonte e com a capital federal. Através da BR 040 é possível o acesso à rodovia BR-135, que faz a ligação com o município de Montes Claros e com a região norte do estado. Ressalta-se que o traçado da rodovia BR-040 foi modificado, deixando de cortar a área urbana do município de Paraopeba, fato este que gerou bastante descontentamento à parcela da população que tinha sua renda ligada às atividades comerciais realizadas às margens da rodovia. MG-231: rodovia estadual que faz a ligação do município com o município de Cordisburgo.

Para a caracterização da infraestrutura na sede urbana de Paraopeba, foram utilizados os dados do Agregado de Setores Censitários de 2000, obtidos junto ao IBGE. O setor censitário é a menor unidade para as quais o IBGE disponibiliza os dados coletados, sendo uma importante fonte de pesquisa.



## **5 - SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO**

### **5.1 Procedimentos para a Avaliação Sistemática dos Serviços de Saneamento**

Sabendo que saneamento é o conjunto de medidas que visam modificar ou preservar as condições do meio ambiente com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde, melhorar a qualidade de vida população a produtividade do indivíduo e facilitar a atividade econômica. Historicamente no Brasil as questões de saneamento são tratadas sem uma integração efetiva dos problemas relativos ao saneamento básico. No município de Paraopeba não é diferente, o saneamento de forma geral tem ocorrido sem uma integração mais efetiva de toda a administração municipal, principalmente quando relacionado ao planejamento, gestão e controle dos serviços prestados.

Como aponta Arretche (2001), na perspectiva de estudos avaliativos, considerando a relação entre processos e resultados, tem-se: “avaliação de eficácia”, “avaliação de eficiência” e “avaliação de efetividade”. Assim, pretende-se fazer uso dessa sistemática de eficácia, eficiência e efetividade na avaliação dos serviços prestados de saneamento básico.

A avaliação de eficácia refere-se àquela que relacionam diretamente objetivos e instrumentos explícitos de um dado programa com seus resultados; como também entre as metas propostas e as metas alcançadas pelo programa ou entre os instrumentos previstos para sua implementação e aqueles efetivamente utilizados. Nessa ótica, a avaliação de eficácia está mais preocupada em verificar se a política/programa/plano, no caso o PMSB, foi realizado conforme planejado, tanto do ponto de vista operacional, quanto de custos e metas. A avaliação de eficácia não teria, assim, intencionalidade de observar se a política e/ou programa permitiu mudar a realidade (o que teria ver com a avaliação de efetividade).

Na verdade, na avaliação de eficácia, o avaliador estabelece uma equação entre metas anunciadas por um programa/plano e, com base nas informações disponíveis, as relaciona às metas alcançadas e, deste modo, o sucesso ou fracasso da política estaria relacionado ao que se propôs inicialmente e não, necessariamente, à sua capacidade de mudar as condições de vida da população beneficiada.



A “avaliação de eficiência” investiga a relação entre o esforço empregado na implementação do programa/plano (pensado enquanto custo) e os resultados ou benefícios alcançados (no sentido amplo da palavra), verificando-se se o uso de recursos, técnicas e instrumentos foram adequados e permitiram atingir o resultado com menor custo e desperdícios.

Conforme Arretche (2001), este tipo de avaliação tem sido muito utilizada nos anos recentes, sobretudo diante da escassez de recursos públicos que demanda maior racionalização dos gastos, com intenção de buscar eficiência sem ampliação dos investimentos e gastos sociais. A eficiência é tratada como importante mecanismo de controle de gastos e focalização de serviços públicos, dado o impacto da crise fiscal do Estado.

A “avaliação da efetividade” seria aquela que busca estabelecer a relação entre a implementação das políticas/programas/planos e seus impactos e resultados; ou seja, busca averiguar seu sucesso ou fracasso em relação a uma efetiva mudança nas condições de vida da população atendida pela política avaliada. Este tipo de avaliação busca estabelecer uma relação de causalidade entre “objetivos e metas” e “impactos e efeitos”. Desta forma, a efetividade se mede pelas quantidades e níveis de qualidade com que se realizam as alterações (impactos e efeitos) que se pretende provocar na realidade sobre a qual o PMSB pode incidir.

Nas “avaliações de resultados”, busca-se saber se se o PMSB cumpriu seus objetivos; o quanto cumpriu e com que qualidade. Os resultados podem ser diferenciados pelos seguintes tipos:

a) Desempenho ou resultados (no sentido estrito da palavra) – refere-se aos “produtos” do plano, previstos em suas metas e derivados do seu processo particular de “produção”;

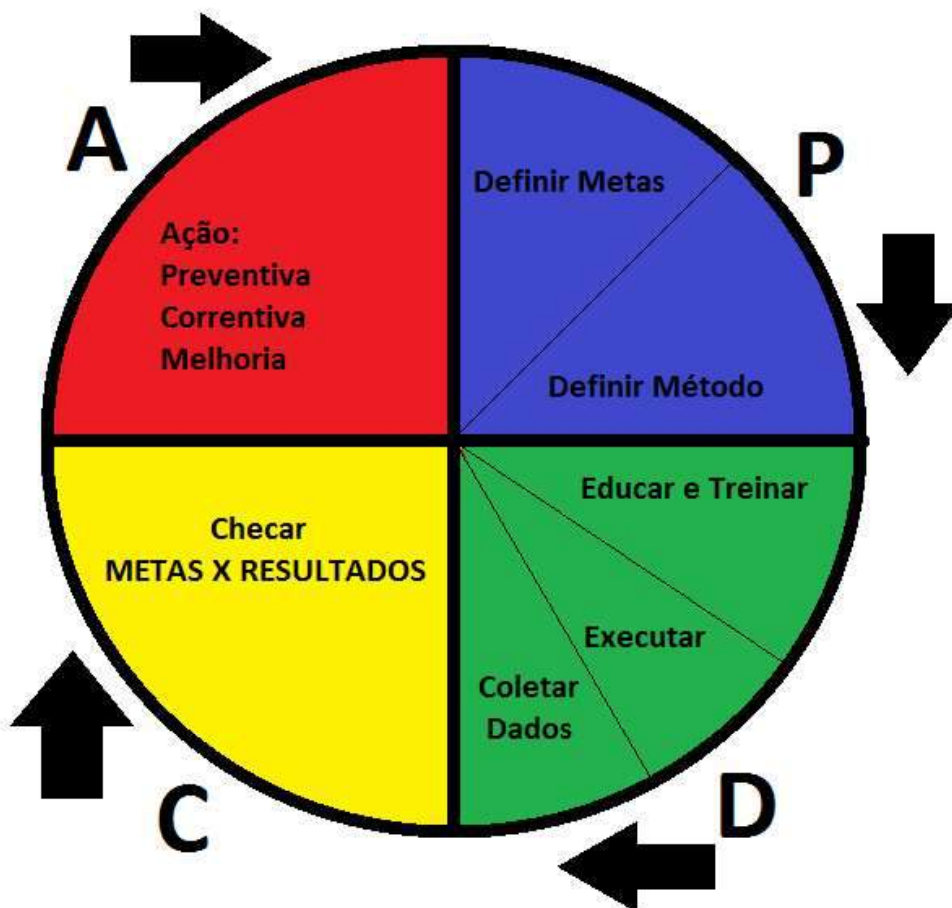
b) Impactos – trata-se de um tipo de avaliação de resultados que busca conhecer os efeitos produzidos pelo plano em algum(uns) aspecto(s) da realidade afetada pela sua existência. Geralmente está relacionada a resultados de médio e longo prazo e visa identificar, compreender e explicar as mudanças nas variáveis e fatores relacionados à sua efetividade; c) Efeitos – dizem respeito a outros impactos do programa, esperados ou não, que afetam o meio social e institucional no qual se realizou (p.ex.: melhora do nível de informação da população). O produto final diferencia-se do efeito<sup>21</sup>, que é a sua consequência: a mudança desencadeada na realidade pelo produto final.

Além desses critérios, pode-se também avaliar:

- ✓ Sustentabilidade — mede a capacidade de continuidade dos efeitos benéficos;
- ✓ Satisfação do beneficiário — avalia a atitude do usuário em relação à qualidade do atendimento e dos serviços prestados;
- ✓ Equidade — procura avaliar o grau em que os benefícios de um programa estão sendo distribuídos de maneira justa e compatível com as necessidades do segmento social.

Como modelo para os objetivos e ações do PMSB pode se adotar o método de gerenciamento do Ciclo PDCA (Planejamento, Desenvolvimento, Acompanhamento e Controle), conforme Figura 67, abaixo especificada:

**Figura 28-Gerenciamento pelo Ciclo PDCA**



Fonte: Pascal





Segundo Rodrigues *et al* (2008), o ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Action*) pode ser considerado uma ferramenta importante para as atividades de análise e solução de problemas, auxiliando os gestores no processo de tomada de decisões, tendo em vista o alcance dos objetivos organizacionais. É uma ferramenta de controle de processos, que foi concebido por Walter A. Shewhart, que significa Plan= Planejar, Do= Executar, Check= Controlar e Act= Agir. Ou seja, as atividades de planejar, executar, controlar e agir devem estar acontecendo continuamente a fim de que as mudanças efetivamente aconteçam em prol das melhorias dos processos organizacionais.

Sendo assim peça fundamental a avaliação de resultados para tomada de decisões, apreciando durante esse processo o desempenho dos serviços contratados e da própria administração.

## **5.2 Percepções da População local sobre o Saneamento Básico**

Para se concretizar o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é indispensável a participação social, pois contempla as necessidades da população; a leitura concreta da realidade que se quer mudar; a canalização positiva dos conflitos de interesses; as forças favoráveis às mudanças pretendidas e a motivação da comunidade em acompanhar, fiscalizar e exigir sua concretização. Participar não se restringe a receber as informações e conhecer as propostas, considerando que o processo de participação social deverá garantir aos cidadãos o direito de propor e opinar diretamente sobre os temas em discussão, e de se manifestar nos processos de decisão (BRASIL, 2015).



**MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS**

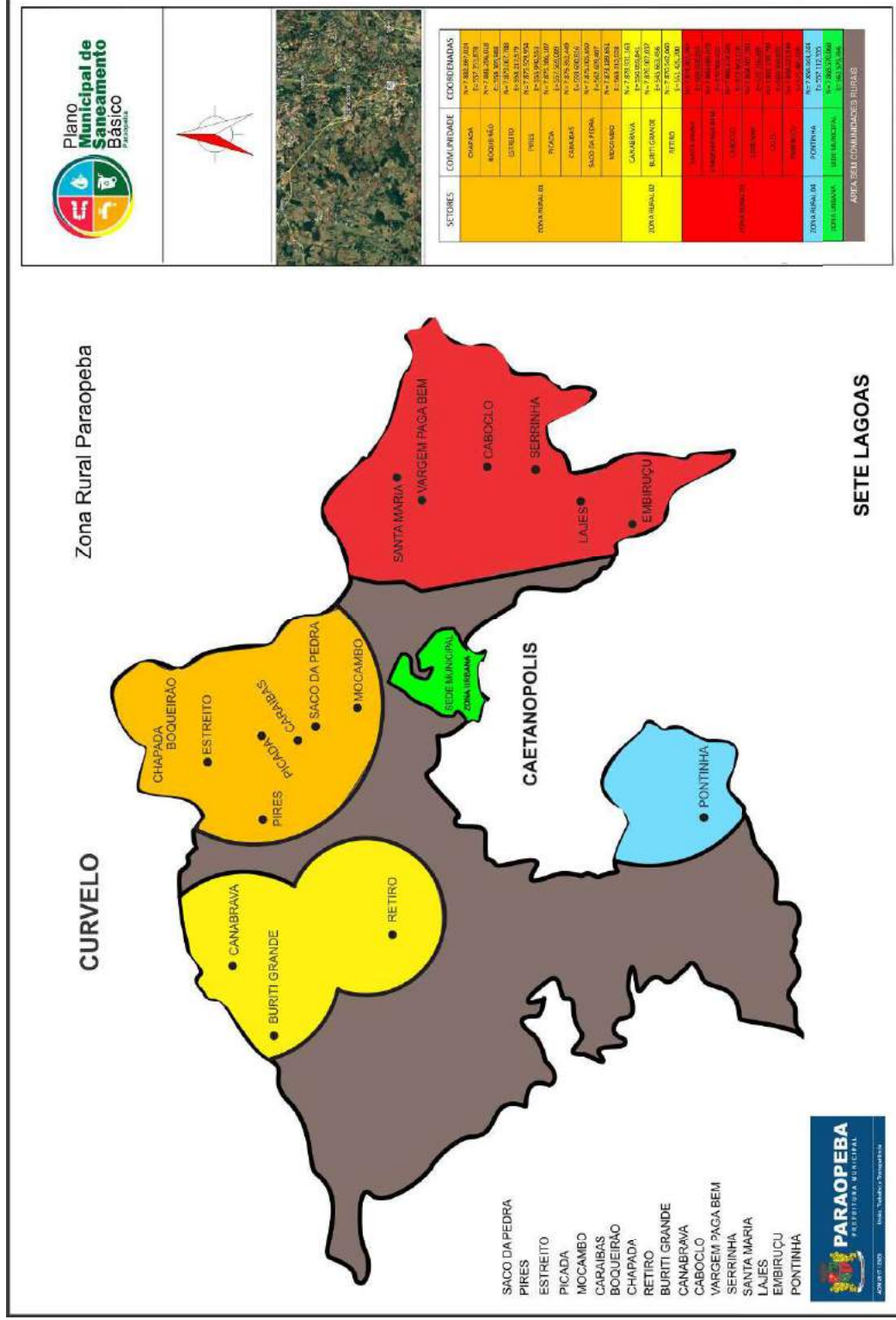
Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



Plano Municipal de Saneamento Básico  
Paraopeba

**Mapa 7-Separação das Zonas**



Fonte: Paraopeba, MG.



A TABELA 21 apresenta a relação dos respectivos setores com dados populacionais aproximadamente conforme a divulgação da etapa de mobilização, cujos dados apresentam maior concentração demográfica na área urbana (sede).

**Tabela 21 -Relação Populacional por Setor de Mobilização Paraopeba/MG**

Setor de Mobilização	Bairros	População Estimada (HAB)
<b>Zona 01</b>	Chapada	499
	Boqueirão	
	Estreito	
	Picada	
	Pires	256
	Caraíbas	
	Saco da Pedra	
	Mocambo	
<b>Zona 02</b>	Canabrava	391
	Buriti Grande	483
	Retiro	
<b>Zona 03</b>	Santa Maria	284
	Vargem Paga Bem	
	Caboclo	
	Serrinha	399
	Lajes	
	Embiruçu	
<b>Zona 04</b>	Pontinha	2000
<b>Zona Urbana</b>	Sede Municipal	19.663

Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.



Foram utilizados parâmetros dos eixos do PMSB nos questionários conforme problemas aplicados a Matriz GUT (TABELA 22), desenvolvida por Kepner e Tregoe (1981), que consiste em uma ferramenta para tomada de decisão e resolução de problemas, pois possibilita priorizar ações corretivas e preventivas para atenuação ou extinção de diversos problemas identificados a ser tratados, levando em conta: sua gravidade ou impacto sobre pessoas e operações, que pode variar de 1 (sem gravidade) até 5 (extremadamente grave); a urgência ou o tempo disponível e necessário para resolver os problemas, que também varia de 1 (não tem pressa) até 5 (extremadamente urgente, exigindo ação imediata); e a tendência ou o potencial de crescimento (piora) do problema, que pode assumir valores de 1 (sem tendência de piorar) até 5 (vai piorar ou agravar rapidamente, se nada for feito).

**Tabela 22- Esquema da Matriz GUT**

<b>Matriz GUT (para priorizar problemas a serem tratados)</b>				
Valor	Gravidade	Urgência	Tendência	G x U x T
5	Extremadamente grave	Extremadamente grave	Agrava rápido	125
4	Muito grave	Muito grave	Piora curto prazo	64
3	Grave	Urgente	Piora médio prazo	27
2	Pouco grave	Pouco grave	Piora longo prazo	8
1	Sem gravidade	Sem urgência	Sem tendência de piorar	1
G	GRAVIDADE	Impacto do problema sobre operações e pessoas da empresa. Efeitos que surgirão a longo prazo em caso de não solução		
U	URGÊNCIA	O tempo disponível é necessário para resolver o problema		
T	TENDÊNCIA	Potencial de crescimento (piora) do problema		

Fonte: Cantídio (2015)



**Tabela 23 -Resultado das Prioridades conforme Matriz GUT**

<b>Problema</b>	<b>Gravidade</b>	<b>Urgência</b>	<b>Tendência</b>	<b>Média Crítica</b>	<b>Pontuação (GUT)</b>
<b>Abastecimento de Água Potável</b>	4	4	5	4,3	80
<b>Coleta e Tratamento de Esgoto</b>	5	5	5	5	125
<b>Manejo de Resíduos Sólidos</b>	5	5	5	5	125
<b>Manejo de Águas Pluviais</b>	3	3	2	2,66	18

Segundo Carvalho (2004), envolver a população no diagnóstico dos problemas, necessidades e na concepção de soluções é torná-la protagonista, sujeito da ação e não cidadão tutelado, sendo que inúmeros resultados podem emergir dessa prática, tais como: a agilidade das respostas, a compatibilidade da solução técnica, a redução de custos, o uso do conhecimento tácito, a ampliação da inteligência a serviço da coletividade e a alocação mais efetiva dos serviços prestados à população.

Dividindo nossas problemáticas em 4, considerando os eixos citados temos uma somatória de 348 pontos sendo o valor de 100% dos serviços prestados. Através dos levantamentos por meio de questionários e pesquisas realizadas na etapa do diagnóstico temos: Manejo de Resíduos Sólidos, Coleta e Tratamento de Esgoto somando 125 pontos cada problemática representada (35,92%), o eixo do Abastecimento de Água Potável com 80 pontos sendo (22,98%) e Manejo de Águas Pluviais com 18 pontos sendo (5,18%).



Não deixando a importância dos 4 eixos mas tendo como extremamente grave e com maior probabilidade de se agravar ainda mais a questão de Manejo de Resíduos Sólidos(35,92%) , considerando que a cidade não possui aterro sanitário e a vida útil do seu aterro controlado já chegando ao fim, além desse problema podemos citar outros, como a coleta nas zonas rurais, representadas pela Zona 01,02,03 e 04 no Mapa 7, que ainda não ocorrem e devido a cultura de queimar e ou enterrar seu resíduo domiciliar as tentativas realizadas pela prefeitura não obtiveram sucesso.

A Coleta e tratamento de Esgoto (35,92%) também considerado como eixo muito grave ocorrem devido ao município não possuir a coleta em todos os setores e não existir nenhum sistema de Tratamento o que podemos considerar que a tendência é de agravar em curto período. Já o Sistema de Manejo de Águas Pluviais (5,18%) já existem em alguns setores e vários passaram por melhorias e ou implantação nessa atual gestão de 2017 e ainda não traz grandes problemas para o Município podendo classifica-lo como o menos relevante.

O Abastecimento de Água Potável apesar de ter uma eficácia na implantação no setor urbano, ainda encontra-se problemas e adequações para os demais setores, várias comunidades receberam a implantação de novos poços, mas ainda é um eixo de grande atenção, podendo esse possuir uma tendência a piorar em períodos secos.

Considerando os principais riscos em que os indivíduos/famílias de Paraopeba estão expostos, preferencialmente sociais (risco de contaminação e doenças), com repercussões no econômico (prejuízo, perda de bens) e na qualidade de vida em geral, conforme levantamentos pode-se considerar que o problema prioritário a ser tratado seria a Coleta e Tratamento de Esgoto seguida do Manejo de Resíduo Sólido, tendo em atenção os eixos Abastecimento de Água e Manejo de Águas Pluviais.

Levando em conta o Autor Amorim (2007) que defende a ideia onde os desafios do processo de gestão do saneamento básico, ceticismo e o afastamento dos cidadãos da esfera da política e das decisões coletivas comprometem a efetividade das políticas públicas, sendo necessário o desenvolvimento de uma cultura política que promova valores e hábitos democráticos, como a participação, a confiança e a cooperação.

Conforme os Problemas ligados aos 4 eixos para elaboração da Matriz GUT, podemos citar conforme modelo em anexo dos questionários, os principais fatores apresentados nos seminários realizados em cada setor de mobilização, como uma forma de validação da Matriz GUT, tendo sido manifestadas várias reclamações, além de ações



recomendadas. O levantamento do conteúdo das atas permitiu um resumo dos principais pontos:

- I. Falta água para abastecimento;
- II. Falta rede de esgoto;
- III. Falta tratamento da água;
- IV. Faltam lixeiras;
- V. Esgoto lançado no rio;
- VI. Falta de tratamento do esgoto;
- VII. Faltam fossas sépticas;
- VIII. Esgoto lançado in natura;
- IX. Grande demanda para a limpeza das fossas;

As reclamações e possíveis soluções foram discutidas com as lideranças e moradores, chegando-se a um consenso, conforme detalhado na Tabela 24, que apresenta os respectivos problemas, suas prioridades e possibilidades de ações, por setor de mobilização.

**Tabela 24 -Problemas e Prioridades**

<b>Setores de Mobilização</b>	<b>Problemas e Ações</b>
<b>Zona 01</b>	Abastecimento de Água Resíduos sólidos
<b>Zona 02</b>	Abastecimento de Água Resíduos sólidos
<b>Zona 03</b>	Abastecimento de Água Resíduos sólidos
<b>Zona 04</b>	Abastecimento de Água Resíduos sólidos
<b>Zona Urbana</b>	Esgotamento sanitário Resíduos sólidos Drenagem (águas pluviais)

**MUNICÍPIO DE PARAÓPEBA - MINAS GERAIS**

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).

**Tabela 25-Levantamento Rede Pluvial**

Bairro	Pontos de Inundação		Rede de Drenagem		Ruas Não Pavimentadas	
	Sim	Não	Observações	Sim	Não	Observações
<b>Barão Antônio Cândido</b>		x			x	Ruas do final do bairro.
<b>Canaã</b>		x		x		Necessita de alguns pontos de coleta de águas pluviais.
<b>Champ's Elysées</b>	x		Final da Avenida Principal do bairro.	x		Rua das Castanheiras
<b>Colina</b>	x		Rua Cirilo Antônio Teixeira	x		Abaixo do Posto Iguaraçu
<b>C.H. Oscar Martins Lajes</b>		x			x	
<b>Chácaras do Lago</b>		x		x		Todas as ruas do bairro.
<b>Dom Cirilo</b>		x		x		
<b>Dom Bosco</b>	x		O córrego na redondeza inunda quando chove. Rua Nemésio de Paula Rocha			Parte da Rua 1
<b>Industrial</b>		x		x		Rua Dr. Afonso Mascarenhas





## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



Bairro	Pontos de Inundação			Rede de Drenagem			Ruas Não Pavimentadas		
	Sim	Não	Observações	Sim	Não	Observações	Sim	Não	Observações
Jardim Clara Nunes		x			x			x	
Nossa Senhora do Carmo		x			x		x		Rua Cordisburgo, Rua Travessa, Rua Paraná
Quintas Santa Fé		x			x		x		Todas as ruas do bairro.
Padre Augusto Horta	x			x			x		Rua João Botelho, Rua Kelly Cristina
Parque Industrial Presidente Juscelino	x		Rua Alcides Pereira da Cunha	x		Rua Alcides Pereira da Cunha		x	
Sagrada Família		x			x		x		Rua Istael Moreira Batista; Ruas abaixo da antiga BR e abaixo do Posto Iguaruçu
Santa Catarina		x		x		Rua Professor Elmo Gandra	x		Rua Mário José Pereira Mascarenhas; Prefeito Napoleão dos Santos; Wander Marota

**MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS**

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).

**Tabela 26-Levantamento Abastecimento de Água**

.Bairro	Abastecimento de Água		Falta Água		
	Sim	Não	Sim	Não	Observações
Barão Antônio Cândido	x			x	
Canaã	x			x	
Champ's Elysées	x			x	
Colina	x			x	
C.H. Oscar Martins Lajes	x			x	
Chácaras do Lago	x			x	
Dom Bosco	x			x	
Dom Cirilo	x			x	
Industrial	x			x	
Jardim Clara Nunes	x			x	
Nossa Senhora do Carmo	x			x	Falta água para as 3 últimas casas da Rua Paraná
Quintas Santa Fé	x			x	
Padre Augusto Horta	x			x	
Parque Industrial Presidente Juscelino	x			x	
Sagrada Família	x			x	
Santa Catarina	x			x	

**MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS**

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).

**Tabela 27-Levantamento de Coleta de Lixo**

Bairro	Coleta de Lixo		Observações	Coleta Seletiva		Ponto de Coleta
	Dia da Semana	Observações		Sim	Não	
Barão Antônio Cândido	Quarta-Feira	Sábado	Caminhão Placa: PVE – 2992		x	Porta em Porta
Boa Vista	Segunda - Feira		Caminhão Placa: HLF – 7675		x	Porta em Porta
Centro	Segunda a Sábado		Caminhão Placa: PVE – 2992		x	Porta em Porta
Canaã	Terça-Feira	Sexta-Feira	Caminhão Placa: PVE – 2992		x	Porta em Porta
	Terça-Feira	Sexta-Feira	Caminhão Placa: HLF – 7675		x	Porta em Porta
Condomínio Valem Verde	Quarta-Feira	Sábado	Caminhão Placa: PVE – 2992		x	Porta em Porta
Colina	Segunda-Feira	Quinta-Feira	Caminhão Placa: PVE – 2992		x	Porta em Porta
	Segunda-Feira	Quinta-Feira	Caminhão Placa: HLF – 7675		x	Porta em Porta
C.H. Oscar Martins Lajes	Terça-Feira	Quinta-Feira	Caminhão Placa: HLF – 7675		x	Porta em Porta
	Quarta-Feira	Sábado	Caminhão Placa: HLF – 7675		x	Porta em Porta
Bairro	Coleta de Lixo			Coleta Seletiva		Ponto de Coleta



## MUNICÍPIO DE PARÃOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



	Dia da Semana		Observações	Sim	Não	Observações	Local de Coleta
<b>Dom Cirilo</b>	Terça-Feira	Sexta-Feira	Caminhão Placa: PVE – 2992 (Alguns moradores queimam ou jogam em buracos)		x		Porta em Porta
<b>Engenho</b>	Quinta - Feira	Quinta-Feira	Caminhão Placa: PVE – 2992		x		Porta em Porta
<b>Industrial</b>	Segunda-Feira	Quinta-Feira	Caminhão Placa: HLF – 7675		x		Porta em Porta
<b>Jardim Clara Nunes</b>	Segunda-Feira	Quinta-Feira	Caminhões Placas: PVE – 2992 e HLF – 7675		x		Porta em Porta
<b>Nossa Senhora do Carmo</b>	Terça-Feira	Sexta-Feira	Caminhão Placa: HLF – 7675		x		Porta em Porta
<b>Quintas Santa Fé</b>	Terça-Feira	Sexta-Feira	Caminhão Placa: HLF – 7675		x		Porta em Porta
<b>Padre Augusto Horta</b>	Quarta-Feira	Sábado	Caminhão Placa: HLF – 7675		x		Porta em Porta
<b>Paulo Tarso</b>	Quinta - Feira	Quinta-Feira	Caminhão Placa: PVE – 2992		x		Porta em Porta
<b>Sagrada Família</b>	Segunda-Feira	Quinta-Feira	Caminhão Placa: HLF – 7675		x		Porta em Porta
<b>Santa Catarina</b>	Segunda-Feira	Quinta-Feira	Caminhão Placa: PVE – 2992		x		Porta em Porta



Apesar dos problemas já listados e estando o abastecimento de água e esgotamento sanitário, como problema prioritário pela população de Paraopeba, o município apresenta outros problemas de saneamento básico que também necessitam de ações imediatas, como pode ser visualizado na Tabela 28.

**Tabela 28-Relação das ações imediatas para adequação do saneamento básico, conforme percepção da população da sede e demais setores, Paraopeba /MG, 2017**

Percepções População	Ações imediatas Drenagem	Ações imediatas Esgoto	Ações imediatas Resíduos Sólidos
Zona Urbana	Mapeamento/ Georreferenciamento -Aproveitamento Águas Pluviais. -Plano Municipal de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	Projetar o sistema de esgotamento sanitário (SES). - Controle de sistemas individuais para esgotamento sanitário. - Elaborar projeto da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)	Elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos contemplando a avaliação das rotas de coleta de RSU com vista a sua universalização. - Estruturar, monitorar e incrementar a coleta seletiva a luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos. - Estruturar, monitorar e incrementar a coleta convencional de resíduos públicos. - Desenvolver um programa de educação ambiental que contemple o consumo consciente e a redução da geração de resíduos, envolvendo toda a estrutura municipal tendo a responsabilidade centralizada no gestor (Secretaria de Obras) e a Secretaria de Educação



<b>Percepções População</b>	<b>Ações imediatas Drenagem</b>	<b>Ações imediatas Esgoto</b>	<b>Ações imediatas Resíduos Sólidos</b>
Zona 01,02,03 e 04	-Mapeamento/ Georreferenciamento	- Construção de Fossas Sépticas, Zona Urbana/Rural. - Controle de sistemas individuais para esgotamento sanitário.	- Elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos contemplando a avaliação das rotas de coleta de RSU com vista a sua universalização. - Estruturar, monitorar e incrementar a coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares e a coleta seletiva a luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos. - Desenvolver um programa de educação ambiental que contemple o consumo consciente e a redução da geração de resíduos, envolvendo toda a estrutura municipal tendo a responsabilidade centralizada no gestor (Secretária de Obras) e a Secretária de Educação

A prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverá obedecer ao princípio da continuidade, ou seja, os serviços de saneamento não deverão sofrer interrupções.

Considerando consumo atual de acordo com a Tabela 29, onde apresenta um estudo pela FUNASA (2003) sendo eles o consumo atual, tendencial e desejado de água, esgoto e resíduos sólidos no Brasil e na Tabela 03 as demandas estimativas anuais para Água, Esgoto e Resíduos Sólidos para os próximos 20 anos para o município de Paraopeba .



**TABELA 29: Consumo atual, tendencial e desejado de água, esgoto e resíduos sólidos no Brasil.**

DEMANDA	CONSUMO		
	ATUAL	TENDENCIAL	DESEJADO
<b>ÁGUA</b> (LITROS/HABITANTE/DIA)	150	250	100
<b>ESGOTO</b> (LITROS/HABITANTE/DIA)	120	200	80
<b>RESÍDUOS SÓLIDOS</b> (QUILO/HABITANTE/DIA)	0,8	1	0,6

Fonte: FUNASA, 2003.

**TABELA 30: Demandas estimativas anual para Água, Esgoto e Resíduos Sólidos para os próximos 20 anos.**

DEMANDA ANUAL DOS SERVIÇOS									
PRAZO	ANO	POPULAÇÃO (habitantes)					DEMANDA ANUAL		
		URBANA		RURAL		TOTAL	ÁGUA (L/S)	ESGOTO (L/S)	RESÍDUO S (t/dia)
		Popul ação	Taxa Cresc .%	Rural	Taxa Cresc. %				
IMEDIATO	2021	23.177	1,38	2.701	-0,64	25.878	44,93	41,93	20,70
	2022	23.497	1,38	2.684	-0,64	26.181	45,45	42,42	20,94
	2023	23.821	1,38	2.667	-0,64	26.488	45,99	42,92	21,19
	2024	24.150	1,38	2.650	-0,64	26.800	46,53	43,43	21,44
	2025	24.483	1,38	2.633	-0,64	27.116	47,08	43,94	21,69
CURTO	2026	24.821	1,38	2.616	-0,64	27.437	47,63	44,46	21,95
	2027	25.164	1,38	2.599	-0,64	27.763	48,20	44,99	22,21

**MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS**

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



	<b>2028</b>	25.511	1,38	2.582	-0,64	28.093	48,77	45,52	22,47
	<b>2029</b>	25.863	1,38	2.566	-0,64	28.429	49,36	46,07	22,74
	<b>2030</b>	26.220	1,38	2.550	-0,64	28.770	49,95	46,62	23,01
MÉDIO	<b>2031</b>	26.582	1,38	2.533	-0,64	29.115	50,55	47,18	23,29
	<b>2032</b>	26.949	1,38	2.517	-0,64	29.466	51,16	47,75	23,57
	<b>2033</b>	27.320	1,38	2.500	-0,64	29.820	51,77	48,32	23,85
	<b>2034</b>	27.697	1,38	2.485	-0,64	30.181	52,39	48,90	24,14
	<b>2035</b>	28.079	1,38	2.469	-0,64	30.547	53,03	49,49	24,43
LONGO	<b>2036</b>	28.466	1,38	2.453	-0,64	30.918	53,67	50,09	24,72
	<b>2037</b>	28.859	1,38	2.437	-0,64	31.295	54,33	50,70	25,03
	<b>2038</b>	29.257	1,38	2.421	-0,64	31.677	54,99	51,32	25,34
	<b>2039</b>	29.660	1,38	2.405	-0,64	32.065	55,66	51,95	25,65
	<b>2040</b>	30.070	1,38	2.389	-0,64	32.459	56,35	52,59	25,96

Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.





## **6 CENÁRIO ATUAL DE REFERÊNCIA**

### **6.1 Cenários, Objetivos e Metas**

Os cenários podem ser uma forma útil de entender as demandas e com isso possibilitar o trabalho em pontos estratégicos para futuras melhorias. Assim condiciona o gestor público a estar preparado para o enfrentamento das mais variadas situações apresentadas no ambiente futuro. A metodologia utilizada para descrever os cenários foi de acordo com as investigações detalhadas do município, observando o que existe atualmente (cenário atual), avaliando como esse cenário atual tende a ficar no futuro (cenário tendencial) e utilizando esses dois cenários sendo projetado então o cenário futuro em que o município deseja alcançar para os próximos anos considerando a evolução dos cenários existentes.

Podemos destacar no cenário atual as necessidades do município:

- Abastecimento de água tratada em todas as comunidades rurais,
- Extensão da rede de abastecimento nas comunidades que já possuem abastecimento de água;
- Criação de sistema de abastecimento de água para as comunidades que não dispõem do serviço de fornecimento de água para a população;
- Implantação de coleta seletiva no o município;
- Coleta de resíduos sólidos nas comunidades rurais;
- Implantação de UTC (unidade de triagem e compostagem) no aterro municipal;
- Implantação do Aterro Sanitário de Pequeno Porte;
- Reestruturação do Eco ponto, para recebimento dos pneus inservíveis, eletroeletrônicos, óleo de cozinha, pilhas, baterias e lâmpadas;
- Implantação de rede coletora pluvial;
- Implantação de rede coletora de Esgoto na área urbana inexistente;



- Pavimentação das ruas dos bairros que não dispõem de rede coletora de esgoto e das demais ruas que necessitam;

- Implantação de Programa /e ou parcerias para manutenção das vias de acesso às comunidades rurais;

- Implantação de ETE na área urbana,

- Implantação ETE simplificada/ ou modular para as comunidades rurais;

- Implantação de redes coletoras de esgoto nas comunidades rurais;

- Instalação de lixeiras na área urbana;

- Instalação de Coletores e Lixeiras/Contêiner para setorização das comunidades rurais;

- Reestruturação do PEV (Ponto de Entrega Voluntária) do município;

- Parceria para construções de barraginhas nas comunidades rurais;

- Perfuração de novos poços nas comunidades rurais;

- Aumento e ou reativação sistema de captação de água e tratamento;

Todas mudanças necessárias apontadas, seja ela por meio de parceria, programas ou recurso próprio, mostra claramente que a falta delas traz danos a saúde humana e ao meio ambiente, danos esses nem sempre mensuráveis pelo tempo de ocorrência e por não termos noção da quantidade de recursos naturais presentes, já que estamos localizados numa região tão abundante.

A falta das metas citadas leva o município a ter problemas como:

- Falta de abastecimento de água nas comunidades rurais;

- Aumento e incidência de algumas doenças nas comunidades rurais devido à falta de tratamento da água;

- Poluição e ou contaminação do solo e recursos hídricos, pela falta de gerenciamento adequado dos resíduos sólidos;

- Exposições dos catadores nos pontos de coletas e no aterro controlado do município;

- Inundações em alguns bairros devido ao acúmulo das águas pluviais na zona urbana;

- Estradas rurais com frequência maior de manutenção;

- Entre outras como danos a Fauna e Flora devido a poluição pela falta de ETE e ASPP.



Em Paraopeba os serviços de Abastecimento de Água do município são administrados pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), empresa de economia mista administrada pelo poder público do estado de Minas Gerais, com concessão de 100 anos no município.

Desde a concessão, a COPASA vem aprimorando a qualidade da água potável consumida na cidade, com a implantação e modernização dos sistemas de captação, tratamento e distribuição de água, tendo o sistema de distribuição de água macromedido e micromedido. Nas áreas rurais do município, a captação de água é realizada em poços artesianos, além disso, em alguns casos, a água distribuída não passa por tratamento adequado.

Os serviços de limpeza pública, manejo de resíduos sólidos e drenagem das águas pluviais são gerenciados pela Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos (PARAOPEBA, 2020).

O município de Paraopeba necessita de uma reorganização institucional integrado na área de saneamento básico, que estabeleça os mecanismos de gestão financeira, operacional e administrativa, instrumentos de planejamento, regulação, controle e participação social, assim como a definição das atribuições e responsabilidades de cada entidade e agentes públicos envolvidos no processo.

## **6.2 Considerações Finais**

O País vem tentando reduzir significativamente os níveis de pobreza; mas, a questão do saneamento avançou pouco ou nada em vários municípios. O saneamento hoje trás consigo vários entraves, muitos deles dependem unicamente da educação e conscientização da população, outros de fatores econômicos, tecnológicos e políticos. Para que ocorra uma mudança nesse cenário, uma gestão completa para atendimento de todos os itens citado deveria ser elaborada, trazendo assim a eficácia e eficiência desse eixo, diminuindo então doenças e principalmente colaborando para um meio ambiente equilibrado e ajudando no desenvolvimento econômico.

Para que a situação de informalidade no mercado de trabalho e desenvolvimento do município de Paraopeba venha mudar, vários pontos precisam ser trabalhados, levantando



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



assim o potencial para geração de riquezas da cidade, utilizando as matérias primas locais, podendo assim desenvolver programas e parcerias para esse desenvolvimento, melhorando não só a diversificação produtiva e econômica, mas promovendo a inclusão social e o acesso a condições mínimas de dignidade e cidadania às pessoas que atuam informalmente com pequenos negócios ou prestação de serviços, como, por exemplo, artesanato, alimentos, cabeleireiros e ambulantes, dentre outros.

Através das pesquisas realizadas os dados das percepções da população indicam como problema prioritário do saneamento básico o abastecimento de água, que se encontra vinculados aos demais eixos, exigindo ações simultâneas, que devem estar coerentes com a realidade local e com as demandas da população local. Ou seja, em todo o processo de implementação, monitoramento e avaliação do Plano Municipal de Saneamento Básico é essencial o envolvimento da população, em termos de participação e controle social, considerados elementos centrais para que ocorra a universalização do saneamento básico, como medida de promoção à saúde e proteção ambiental e como direito de cidadania.



**MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS**

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



Plano  
Municipal de  
Saneamento  
Básico  
Paraopeba

**Tabela 31: Compatibilização das Carências de Saneamento Básico com as Ações do Plano.**

<b>Tipo de Serviço</b>	<b>Carências Atuais</b>	<b>Alternativas de Compatibilização (Ações)</b>
<b>ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>	Falta de proteção dos mananciais de água para abastecimento	Implementação de programa de proteção dos mananciais de água do município; Incentivo à recuperação de áreas de preservação permanente no município; Cercamento de nascentes com incentivo financeiro aos proprietários do imóvel; Revegetação da mata ciliar bem como área de APP dos principais cursos d'água .
	Necessidade de melhorias e novos projetos para as captações de água na sede e na zona rural	Elaboração de projetos para recuperar, ampliar e construir novas estações de captação de água.
	Necessidade de construção e melhorias nos sistemas de captação, tratamento e reservação, principalmente daqueles situados na zona rural e pequenas localidades	Promover a ampliação e melhorias dos sistemas existentes nos povoados e comunidades, visando alcançar a universalização do serviço de abastecimento de água; Implantar programas de uso consciente do recurso hídrico.
	Falta de programa de Fluoretação eficiente no sistema de abastecimento de água na zona rural.	Implantação de programa de fluoretação no sistema de abastecimento de água das comunidades rurais.



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



Plano  
Municipal de  
Saneamento  
Básico

<b>ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>	<p>O município não possui plano de emergência e contingência da água para situações de acidentes naturais ou provocados por ação humana</p>	<p>Implantar plano de emergência e contingência da água no município.</p>
	<p>Falta de equipamentos (máquinas para execução de obras de água e esgoto e ferramentas para uso na manutenção que facilitem e agilizem o serviço) nas áreas atendidas pela Prefeitura Municipal.</p>	<p>Adquirir novos equipamentos e ferramentas para o setor de manutenção da Prefeitura Municipal (Secretaria de Obras e serviços públicos) responsável pelo abastecimento de água no município.</p>
	<p>Necessidade de quantificação dos índices de perdas no sistema após a hidrometração total.</p>	<p>Criar e implantar programa de prevenção, controle e redução de perdas.</p>
	<p>Ausência de controle de qualidade da água dos pequenos sistemas de tratamento, especificamente nas comunidades rurais.</p>	<p>Ampliar os pontos de coleta para análise da qualidade da água dos sistemas de tratamento das comunidades rurais.</p>
	<p>Necessidade de adequar os reservatórios do sistema existente</p>	<p>Construir novos reservatórios ou ampliar a capacidade dos existentes.</p>
	<p>Carência da elaboração do plano de setorização do sistema de distribuição de água na sede e nos córregos.</p>	<p>Mapeamento e setorização de todo o sistema de distribuição de água para melhor distribuição.</p>



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



	<p>Carência de limpeza e isolamento de todos os dispositivos de reservação e distribuição de água na zona rural.</p>	<p>Promover o isolamento das unidades de reservação para melhor segurança do sistema existente e dos que serão construídos na zona rural.</p>
<b>ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>	<p>Falta de sistemas modernos de dosadores nos sistemas de distribuição de água na zona rural.</p>	<p>Implantar sistema de dosadores de cloro.</p>
	<p>Ausência de cadastro técnico fidedigno das redes, que limita as avaliações quantitativas e qualitativas da estrutura existente.</p>	<p>Criação de um programa para recadastramento técnico das redes coletoras e emissários de esgoto. Digitalização dos dados e informações obtidas através de softwares de engenharia e geoprocessamento.</p>
<b>ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	<p>Necessidade de padronização do diâmetro das redes coletoras do município.</p>	<p>Realizar a troca e a padronização do diâmetro das redes segundo a respectiva vazão que a mesma deve transportar, evitando o subdimensionamento.</p>
	<p>Necessidade de padronizar a rede coletora para separadora absoluta dos esgotos coletados.</p>	<p>Extinguir os pontos de lançamento de águas pluviais na rede coletora de esgoto, passando toda a tubulação para coletora absoluta.</p>
	<p>Carência de políticas de educação ambiental referente ao serviço de esgotamento sanitário.</p>	<p>Criação e implantação de um programa de educação ambiental que vislumbre o contexto geral do uso do equipamento público e a maneira correta de fazer as ligações de rede de esgotamento sanitário.</p>



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



<b>ESGOTAMENTO SANTÁRIO</b>	Falta de atendimento de 100,00% da população do município com tratamento de esgoto.	Construção de redes de coleta e ETEs com o objetivo de atender toda a população da sede do município, bem como todos os córregos. Na zona rural, analisar as condições técnicas e financeiras para construção de fossas sépticas e ou instalação de ETEs modulares, visando alcançar a universalização do acesso ao serviço de esgotamento sanitário; ampliar a equipe técnica da Prefeitura, que atualmente não se encontra em condições de atender a universalização do serviço, com necessidade de mão de obra especializada
	Construir um aterro sanitário para receber tão somente os rejeitos gerados no município. Esta medida atenderá as premissas da PNRS que somente os rejeitos devem ser aterrados.	Providenciar projeto a obtenção de uma nova área para aterro sanitário e prover as respectivas licenças (prévia, de instalação e operação) para a sua construção.
<b>MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS</b>	Ausência de UTC que atende o município.	Providenciar a obtenção de área para a construção da UTC e prover as respectivas licenças (prévia, de instalação e operação) para a construção desse empreendimento.
	Implantar e monitorar o Programa de coleta seletiva dos RSU.	Promover a sua implantação na sede e nos povoados no intuito de aumentar o volume de materiais reciclados na UTC. A Política deve contemplar a estruturação de sistemas de coleta seletiva e de logística reversa.





## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



	<p>Reestruturar, incrementar e monitorar a coleta convencional de RSU na área urbana e rural.</p> <p>Adquirir equipamentos para a coleta convencional (caminhão compactador) e seletiva (caminhão carroceria)</p> <p>Estabelecer cronogramas e ampliação da área atendida com serviços de poda, capina, roçagem e limpeza de bocas de lobo</p>	<p>Ampliar rotas de coleta de resíduos sólidos domiciliares visando universalizar esse serviço. Falta coleta de resíduos principalmente no meio rural (áreas não urbanizadas).</p> <p>Adquirir equipamentos utilizados para estes serviços visando ampliar as áreas atendidas, principalmente nos povoados e pequenas localidades que atualmente carecem destes serviços.</p> <p>Ampliar as áreas atendidas com estes serviços, principalmente nas áreas de maior incidência alagamento.</p>
<p><b>MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS</b></p>	<p>Elaborar e implementar do Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC) e de Resíduos da Saúde, contemplando o PGIRSU.</p>	<p>Elaboração e Implementação deste Plano</p>
	<p>Reestruturar Sistema Tarifário</p>	<p>Reestruturação do sistema tarifário do manejo dos resíduos, conforme prevê a PNSB, precedidos de estudo de viabilidade técnica e financeira, com vista a assegurar a sustentabilidade dos serviços, assegurando a qualidade e universalização.</p>



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



	Elaborar e implantar programa projetos e ações de Educação Ambiental que contemple a questão dos resíduos. A elaboração e implantação do supracitado Programa devem envolver as Secretarias Municipais.	Realizar campanhas de sensibilização da população em relação aos resíduos sólidos, com ênfase na hierarquização: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e descartar para disposição final apenas dos rejeitos.
<b>MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS</b>	Existência ineficiente de Rede de drenagem pluvial na Sede	Contratar empresa especializada para executar as redes de drenagem pluvial na Sede do município.
	Inexistência de cadastro das redes de drenagem e galerias pluviais.	Contratar empresa especializada para fazer cadastro georreferenciado das redes de drenagem e equipamentos existentes no município.
	Falta de monitoramento dos locais com a existência de Emissários finais das galerias.	Monitorar periodicamente os locais de descarte dos emissários finais do sistema de drenagem urbana, levando em consideração a conservação e a eficiência dos dissipadores.
	Deficiência na integração entre a prefeitura e a população usuária do sistema de drenagem.	Criação de uma central de atendimento dentro da secretaria responsável pelo serviço, com funcionamento efetivo, com objetivo de receber as denúncias de irregularidades constatadas pela população.



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



<b>MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS</b>	<p>Carência de um Plano Diretor de Drenagem Urbana para o município de Paraopeba, contemplando aproveitamento de reuso de águas pluviais na sua fonte.</p>	<p>Elaboração de um Plano Diretor de Drenagem Urbana, a fim de nortear as ações referentes ao serviço de manejo de águas pluviais, além de angariar recursos em fundos externos ao município que garantam a universalização do serviço; promover estudos específicos para atualização das bases de dados e conceitos utilizados para a criação dos projetos de drenagem urbana.</p>
	<p>Necessidade de acabar com as ligações clandestinas de esgoto na rede de coleta de água pluvial.</p>	<p>Fiscalizar e extinguir as ligações clandestinas de esgoto na rede de coleta e transporte de água pluvial.</p>



## **07- SITUAÇÃO INSTITUCIONAL**

### **7.1 Introdução**

Nesta análise buscamos identificar os prestadores de serviços dos componentes principais do plano e suas ligações entre esses eixos, de modo a levantar as soluções sejam elas por meio de consórcios, cooperações, associações, parcerias, ações enfim algo que venha complementar a gestão de cada eixo dos serviços de saneamento, levando em consideração a percepção da população sobre a capacidade institucional.

### **7.2 Características Urbanas e Áreas de Interesse Social**

O Plano Diretor de um município tem finalidade de ordenar o espaçamento urbano, através de um planejamento adequado para cada área. De acordo com o Estatuto das Cidades (Lei Federal 10.257/2001) o Plano Diretor está definido como instrumento básico para orientar a política de desenvolvimento e de ordenamento da expansão urbana do município. Esse Plano funciona como uma lei municipal, elaborada pela prefeitura com a participação da Câmara Municipal e da sociedade civil que visa estabelecer e organizar o crescimento, o funcionamento, o planejamento territorial da cidade e orientar as prioridades de investimentos.

Diante disso o objetivo é orientar as ações o poder público visando compatibilizar os interesses coletivos e garantir de forma justa os benefícios da urbanização, considerando essa realidade e respeitando a legislação ambiental, podendo minimizar os custos de infraestrutura urbana, respeitando as barreiras que impedem o crescimento do município, garantindo os princípios da reforma urbana, direito à cidade e a cidadania, gestão democrática da cidade.



Nesse sentido, o Plano Diretor da cidade de Paraopeba, pode ser analisado, realizando um diagnóstico das diversas situações encontradas no município que precisam claramente ser mudadas, organizando melhor esse macrozoneamento do município, estruturando as principais unidades cotidianas que contêm elementos que imanizam atenções e atividades, trazendo melhorias.

De acordo com Brasil (2015), apesar de existir esses dispositivos legais, o crescimento das cidades não tem sido bem planejado, com impacto real nas condições sanitárias, uma vez que a infraestrutura de saneamento básico deve acompanhar continuamente as novas necessidades da população. Ou seja, há muitas décadas nossas cidades têm sido ocupadas de forma desorganizada, o que tem gerado um alto custo econômico, social e ambiental. Por falta de controle do uso do solo e de alternativas de moradia digna para a maioria da população, as cidades se expandem sobre as áreas rurais ou de preservação ambiental, em condomínios fechados ou loteamentos populares, ocupando os morros e os fundos de vale. Essa forma sem planejamento de ocupação do espaço tem impacto negativo sobre os serviços de saneamento básico por dificultar e encarecer a ampliação das redes de distribuição de água, de coleta de esgotos, de drenagem urbana e coleta de lixo.

Em anexo, Lei Complementar N°035/2006 que institui o Plano Diretor Participativo do Município de Paraopeba, podendo ser observado que o município não possui bem elaborado o planejamento de ocupação do espaço, impossibilitando a descrição das principais áreas de interesse social, áreas de expansão e a viabilidade para crescimento, evitando então a desordenada ocupação.

### **7.3 Aspectos da Estrutura das Instituições envolvidas com o Saneamento Básico**

O município de Paraopeba possui Sistema de Abastecimento de Água sob a responsabilidade da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA/ MG), uma empresa de economia mista administrada pelo poder público do estado de Minas Gerais, que atende a sede do município. A concessão foi instituída pela Lei Municipal nº 943 de 26 de



Agosto de 1977 por 30 anos e depois por meio da Lei Municipal 2.232 de 06 de novembro de 2003 por 100 anos.

A sede do município de Paraopeba não possui estação de tratamento de esgoto (ETE), conta apenas com redes coletores de efluentes que atendem a maioria dos bairros do município, a zona rural não possui infraestrutura de coleta de esgoto, sendo utilizada a fossa.

A administração dos serviços de limpeza urbana e do manejo dos RSU de Paraopeba é feita pelo Setor de Limpeza Pública, ligado à Secretaria Municipal de Obras, que executa os serviços de coleta, transporte e disposição final dos RSU no aterro “controlado” e, além dos serviços de limpeza pública (varrição e capina de logradouros públicos, podas de árvores no perímetro urbano). O município de Paraopeba está realizando o plano de manutenção e ampliação das redes pluviais. Quanto a essa redes de drenagens pluviais a cidade tem implantado, ampliado e feito manutenções em várias ruas, trabalhando de forma satisfatória, gerando uma série de benefícios a bairros que antes apresentavam transtornos, tais como, pontos de alagamentos, enxurradas, produção de sedimentos, poeiras (possíveis doenças respiratórias), dentre outros.



## **8 - LEGISLAÇÃO, NORMAS E REGULAÇÃO**

### **8.1 Arcabouço Legal**

Um efetivo suporte legal, de âmbito Federal, Estadual e Municipal, é essencial não só para a concepção e implementação do PMSB de Paraopeba, mas também para a operacionalização das ações e serviços dele decorrentes, possibilitando, de forma sólida, definir as responsabilidades e estruturar os mecanismos de planejamento e fiscalização.

A elaboração do PMSB de Paraopeba pautou-se nos princípios e diretrizes estabelecidos na Lei Federal nº 11.445/2007, nos instrumentos definidos na legislação e normas aplicáveis, bem como nos programas e políticas públicas que guardam relação com o saneamento básico.

### **8.2 Dos Princípios**

- Universalização do acesso;
- Integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
  - Abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
  - Disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;



- Adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
- Eficiência e sustentabilidade econômica;
- Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
- Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
- Controle social;
- Segurança, qualidade e regularidade;
- Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

### **8.3 Das Diretrizes**

- Prioridade para as ações que promovam a equidade social e territorial no acesso ao saneamento básico;
- Aplicação dos recursos financeiros administrados pelo Município de modo a promover o desenvolvimento sustentável, a eficiência e a eficácia;
- Estímulo ao estabelecimento de adequada regulação dos serviços;
- Utilização de indicadores epidemiológicos e de desenvolvimento social no planejamento, implementação e avaliação das ações de saneamento básico;
- Melhoria da qualidade de vida e das condições ambientais e de saúde pública;
- Colaboração para o desenvolvimento urbano e regional;





- Fomento ao desenvolvimento científico e tecnológico, à adoção de tecnologias apropriadas e à difusão dos conhecimentos gerados;
- Adoção de critérios objetivos de elegibilidade e prioridade, levando em consideração fatores como nível de renda e cobertura, grau de urbanização, concentração populacional, disponibilidade hídrica, riscos sanitários, epidemiológicos e ambientais;
- Adoção da bacia hidrográfica como unidade de referência para o planejamento de suas ações;

Devida à amplitude e importância do planejamento das ações do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), sua fundamentação deve estar em acordo com as legislações em vigor, e ser executável a um prazo estimado para cada eixo. Levando isso em consideração é necessária a compatibilização com as legislações existentes.

Nesta etapa podemos apresentar as sínteses das principais leis relativas e seus respectivos artigos relacionados.

Seguindo uma ordem de hierarquia:

- ✓ Constituição Federal de 1988
- ✓ Constituição Estadual
- ✓ Leis Federais
- ✓ Leis Estaduais
- ✓ Lei Orgânica Municipal

#### **8.4 Constituição Federal de 1988**

A Constituição Federal de 1988, no artigo 21, institui sobre as diversas competências da União dentre elas se destacam as seguintes:

XX - instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos. No artigo 23, declara como competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:

VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;



IX - promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico;

No artigo 24, define como competência da União, dos Estados e do Distrito Federal legislar concorrentemente sobre:

VI - florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição;

VIII - responsabilidade por dano ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico;

No artigo 200, define dentre outras competências do Sistema único de Saúde, a participação na formulação política de saneamento básico e colaboração na proteção do meio ambiente. Já no artigo 225, garante a todos o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações, dessa maneira, deve-se:

IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade (BRASIL, 1988).

## **8.5 Constituição Estadual**

A Constituição estadual legisla sobre várias atribuições definidas na Constituição Federal, sendo acrescentadas, por exemplo, os Artigos 158, 186, 190 e 192. O artigo 158 dispõe sobre a priorização dos investimentos em programas de saneamento básico, dentre outros, assegurados pela lei orçamentária. Artigo 186: direito à saúde e ao dever do Estado de



assegurar o acesso universal à assistência médica, sendo que o direito à saúde implica a garantia de condições dignas de trabalho, moradia, alimentação, educação, transporte, lazer e saneamento básico. Artigo 190: atribuições ao Sistema Único de Saúde. Artigo 192: formulação da política e dos planos plurianuais de saneamento básico submetidos posteriormente a um Conselho Estadual de Saneamento Básico e detalhamentos, sendo que o Estado proverá recursos necessários para implementação da política estadual de saneamento básico.

No artigo 216, incumbe-se ao Estado o dever de criar mecanismos de fomento a programas de conservação de solos, para minimizar a erosão e o assoreamento de corpos d'água interiores naturais ou artificiais, programas de defesa e recuperação da qualidade das águas e do ar, dentre outros.

O artigo 245 aborda sobre os planos diretores e o papel do Estado neste contexto. Cita-se a priorização de recursos financeiros fornecidos pelo Estado aos municípios que já dotados de plano diretor, mas que contenham diretrizes específicas que legislem sobre diversos assuntos, entre eles o ordenamento do território, a preservação do meio ambiente e da cultura, a participação das entidades comunitárias no processo de planejamento e controle dos programas e a garantia do saneamento básico.

Os artigos 249, 250 e 251 fazem parte da Política Hídrica e Minerária, discorrendo sobre os usos múltiplos, exploração, proteção destes recursos e sobre os sistemas estaduais de gerenciamento, tendo, dentre outros preceitos os incisos:

II – proteção e utilização racional das águas superficiais e subterrâneas, das nascentes e sumidouros e das áreas úmidas adjacentes;

III – criação de incentivo a programas nas áreas de turismo e saúde, com vistas ao uso terapêutico das águas minerais e termais na prevenção e no tratamento de doenças;

IV – conservação dos ecossistemas aquáticos;

V – fomento das práticas náuticas, de pesca desportiva e de recreação pública em rios de preservação permanente;

IX – democratização das informações cartográficas, de geociências e de recursos naturais;

§ 1º – Para a execução do gerenciamento previsto no inciso I, o Estado instituirá circunscrições hidrográficas integrantes do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, na forma da lei.



§ 2º – Para preservação dos recursos hídricos do Estado, a lei estabelecerá as hipóteses em que será exigido o lançamento de efluentes industriais a montante do ponto de captação.

§ 3º – Para cumprimento do disposto no inciso V, a lei instituirá sistema estadual de rios de preservação permanente.

## **8.6 Da Legislação Federal**

**Lei nº. 8.080**, de 19 de Setembro de 1990 – “Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências”.

**Lei nº. 8.666**, de 21 de junho de 1993 – “Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências”.

**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”.

**Lei nº. 9.433**, de 8 de janeiro de 1997 – “Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989”.

**Lei nº. 9.605**, de 12 de fevereiro de 1998 – “Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências”.

**Lei nº. 9.795**, de 27 de abril de 1999 – “Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências”.

**Lei nº. 9.867**, de 27 de novembro de 1999 “Dispõe sobre a criação e o funcionamento de Cooperativas Sociais, visando à integração social dos cidadãos, conforme específica.” Versa acerca das Cooperativas Sociais, constituídas com a finalidade de inserir as pessoas em desvantagem no mercado econômico, por meio do trabalho e que fundamentam-se



no interesse geral da comunidade em promover a pessoa humana e a integração social dos cidadãos.

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

**Lei nº. 11.107**, de 06 de abril de 2005 – “Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências”.

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

**Lei 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.”

**Decreto nº. 5.440**, de 04 de maio de 2005 – “Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano”.

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

**Decreto nº. 6.514**, de 22 de julho de 2008 – “Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências”.

**Decreto nº 7.217**, de 21 de junho de 2010 – “Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.” Institui normas para execução de referida Lei.

**Portaria MS nº. 2.914**, de 12 de dezembro de 2011 – “Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de portabilidade”.

**Resolução CONAMA nº. 23**, de 12 de dezembro de 1996 – Define, classifica, caracteriza e dispõe acerca de Resíduos.



**Resolução CONAMA nº. 237**, de 19 de dezembro de 1997 – Dispõem sobre os procedimentos e critérios para o licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental, instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente.

**Resolução CONAMA nº. 275**, de 25 de abril 2001 - Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

**Resolução CONAMA nº. 283**, de 12 de julho de 2001 – “Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde”.

**Resolução CONAMA nº. 307**, de 05 de julho de 2002 – “Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil”.

**Resolução CONAMA nº. 316**, de 29 de outubro de 2002 – “Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.” Estabelece procedimentos operacionais, limites de emissão e critérios de desempenho, controle, tratamento e disposição final de efluentes, inclusive de cadáveres, de modo a minimizar os impactos ao meio ambiente e à saúde pública, resultantes destas atividades.

**Resolução CONAMA nº. 357**, de 17 de março de 2005, **alterada pelas Resoluções CONAMA nº 410/2009 e nº 430/2011** – “Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências”.

**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.” Considera como serviços de saúde, todos os relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares.



**Resolução CONAMA nº. 377**, de 09 de outubro de 2006 – “Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário”.

**Resolução CONAMA nº. 396**, de 07 de abril de 2008 – “Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências”.

**Resolução Recomendada ConCidades 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”.

### **8.7 Da Legislação Estadual**

**Lei nº 2.126**, de 20/08/1960

Estabelece normas para o lançamento de esgotos e resíduos industriais nos cursos de água.

**Lei nº 10.793**, de 21/07/1992

Dispõe sobre a proteção de mananciais destinados ao abastecimento público no Estado.

**Lei nº 11.720**, de 28/12/1994

Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento Básico e dá outras providências.

**Lei nº 13.199**, de 29/1/1999

Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências.

**Lei nº 13.766**, de 30/11/2000

Dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo e altera dispositivo da Lei nº 12.040, de 28 de dezembro de 1995, que dispõe sobre a distribuição da parcela de receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios, de que trata o inciso II do parágrafo único do art. 158 da Constituição Federal.

**Lei nº 13.771**, de 11/12/2000

Dispõe sobre a administração, a proteção e a conservação das águas subterrâneas de domínio do Estado e dá outras providências.



**Lei nº 14.128**, de 19/12/2001

Dispõe sobre a Política Estadual de Reciclagem de Materiais.

**Lei nº 14.129**, de 19/12/2001

Estabelece condição para a implantação de unidades de disposição final e de tratamento de resíduos sólidos urbanos.

**Lei nº 14.577**, de 15/01/2003

Altera a Lei nº 13.766, de 30 de novembro de 2000, que dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo, e dá outras providências.

**Lei nº 14.596**, de 23/01/2003

Altera os artigos 17, 20, 22 e 25 da Lei nº 13.771, de 11 de dezembro de 2000, que dispõe sobre a administração, a conservação das águas subterrâneas de domínio do Estado, e dá outras providências.

**Lei nº 15.012**, de 15/01/2004

Altera dispositivos da Lei nº 12.812, de 28 de abril de 1998, que regulamenta o parágrafo único do art. 194 da Constituição do Estado, o qual dispõe sobre a assistência social às populações de áreas inundadas por reservatórios, e dá outras providências.

**Lei nº 15.082**, de 27/04/2004

Dispõe sobre rios de preservação permanente e dá outras providências.

**Lei nº 16.689**, de 11/01/2007

Acrescenta dispositivos à Lei nº 13.766, de 30 de novembro de 2000, que dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta de lixo, e à Lei nº 15.441, de 11 de janeiro de 2005, que regulamenta o inciso I do § 1º do art. 214 da Constituição do Estado.

**Lei nº 18.031**, de 12/01/2009

Dispõe sobre a política estadual de resíduos sólidos.





**Decreto nº 45.181**, de 25/09/2009

Regulamenta a Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009, e dá outras providências.

## **8.8 Da Legislação Municipal**

**Lei Nº 940**, de 26/08/1977

Autoriza a concessão dos serviços de abastecimento de água à Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA/MG e dá outras providências.

**Lei Nº 2.053**, de 17/11/1998

Dispõe sobre os atos de limpeza pública e dá outras providências.

**Resolução Nº 0005/2003**, de 17/12/2003.

Dispõe sobre a lei orgânica do município de Paraopeba, estado de Minas Gerais.

**Lei complementar Nº 035**, de 05/10/2006

Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Paraopeba.

**Lei Nº 2.551**, de 21/10/2009

Dispõe sobre a ratificação do Protocolo de Intenções, firmado entre os Municípios da Região Central de Minas e dá outras providências.

**Lei Nº 2.745**, de 06/08/2014

Dispõe sobre a autorização para a participação do Município de Paraopeba no Consórcio Intermunicipal Multifinalitário da Microrregião do Alto Rio das Velhas, e dá outras providências.

### **8.8.1 Normas de Regulação – Ente Responsável**



As normas de Regulação existente no município é a Lei Nº 940, Lei Nº 2.053, Resolução Nº 0005/2003, Lei complementar Nº 035, Lei Nº 2.551 e a Lei Nº 2.745.

Todas essas normas a responsabilidade pela regulação, fiscalização e gestão são de responsabilidade da prefeitura municipal. Os meios e procedimentos de atuação são definidos pelas secretarias da administração municipal.

### **8.8.2 Programas de Interesse de Saneamento Básico**

No município possui programas de educação Ambiental através de parceria público – privado entre a prefeitura municipal e a Copasa.

O município não realiza procedimentos para avaliação dos Serviços de Saneamento Básico, não possuindo Política RH dos Serviços de Saneamento.

### **8.8.3 Política tarifária dos Serviços de Saneamento Básico**

A Política tarifária dos Serviços de Saneamento Básico possui a taxação realizada através da cobrança anual do IPTU, onde os serviços relacionados ao esgotamento sanitário, gestão de resíduos sólidos e o sistema de drenagem pluvial são inseridos no valor da taxação.

#### **I - Lei Orgânica do Município de Paraopeba**

É a Lei básica do Município a qual replica, de modo geral, as disposições da Constituição Federal naquilo que é comum aos entes da Federação e trata em maior detalhe dos aspectos relativos à organização dos poderes e à administração municipal, bem como traça diretrizes gerais das políticas públicas de responsabilidade ou interesse do Município.

A seguir são destacados e comentados os dispositivos que de alguma forma interessam para a formulação do PMSB, entre outros:



“**Art. 19** – Compete ainda ao Município, nos termos do parágrafo único deste artigo: **XVI** – promover programas de construção de moradias, melhoria das condições habitacionais e de saneamento”.

“**Art. 21** - Compete privativamente ao Município: **VI** – organizar e prestar serviços públicos de interesse local, diretamente ou sob o regime de concessão, permissão ou autorização, incluídos os de transporte coletivo de passageiros, que tem caráter essencial, transporte público (táxis); abastecimento de água; esgoto pluvial e sanitário; limpeza pública; coleta domiciliar e aterro sanitário ou beneficiamento do lixo; iluminação pública; serviço funerário; velórios e cemitérios;

“**Art. 167** - A saúde é direito de todos e dever do Poder Público, assegurado mediante políticas sociais e econômicas que visem à eliminação do risco de doença e de outros agravos, ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação. **I** - condições dignas de trabalho, moradia, alimentação, educação, transporte, lazer, saneamento básico”.

“**Art. 177** - O Município cuidará do desenvolvimento das obras e serviços relativos ao saneamento e urbanismo, com a assistência da União e do Estado, sob condições estabelecidas na Lei Complementar Federal”.

“**Art. 212** - A política rural, executada pelo Poder Público Municipal conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais no setor rural, garantir o abastecimento alimentar e o bem estar da população.

§ 12 - O Município, em regime de co-participação com a União e o Estado, dotará o meio rural de infra-estrutura básica e serviços nas áreas de saúde, educação, saneamento, habitação, transporte, eletrificação rural, segurança, lazer e esporte”.

“**Art. 218** – São vedados, no território municipal: **I** – o lançamento de esgoto sanitário, industrial ou doméstico, in natura, em qualquer curso d’água, sem prévio controle e aprovação pelo órgão municipal responsável pelo saneamento básico”.

Os dispositivos anteriores reproduzem as competências constitucionais do Município, inclusive algumas das competências comuns aos demais Entes da Federação, sendo as mais relevantes para o objeto desta análise as que se aplicam à legislação (regulação), organização e gestão dos serviços públicos municipais de saneamento básico, indispensáveis para o cumprimento das diretrizes que tratam do exercício da titularidade desses serviços, estatuídas no Capítulo II, da Lei nº 11.445/07.



A Lei Orgânica, confere ao Município ampla capacidade legislativa, regulatória e fiscalizatória, bem como abrangente rol de instrumentos e mecanismos de controle e fiscalização interna e externa da gestão municipal direta e indireta, cujo exercício permite também ampla participação da sociedade, seja diretamente pelo cidadão individual.

## **II - Concessão dos Serviços de Abastecimento de Água**

A zona urbana é atendida por rede de distribuição de água, operada pela COPASA – COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS S/A, autorizado pela lei municipal nº 943 de 26 de agosto de 1977, com prazo final de concessão no dia 17 de maio de 2104.

A seguir são destacados e comentados os dispositivos que de alguma forma interessam para a formulação do PMSB, entre outros:

“**Art. 1º-** Fica o Poder Executivo autorizado a firmar contrato com a COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DE MINAS GERAIS – COPASA/MG, órgão de Administração Indireta do Estado de Minas Gerais vinculado ao Sistema Operacional de Saneamento, habitação e Obras Públicas, nos termos dos Decreto Estadual nº 14.446, de 13 de abril de 1972, concedendo o Direito de Implantar, ampliar, administrar e explorar industrialmente, direta ou indiretamente, com exclusividade, os serviços urbanos de abastecimento de água, na Sede deste Município”.

“**Art. 4º-** A Concessionária fica autorizada a fixar, revisar e arrecadar as tarifas referentes aos serviços de água explorados no Município de modo que permita a justa remuneração do capital, o melhoramento e a expansão dos serviços e assegurem o equilíbrio econômico e financeiro da concessão, nos termos do Art. 167 da Constituição Federal. § 1º- Às tarifas, antes de serem aplicadas serão aprovadas pelos órgãos federais e/ ou estaduais competentes”.

A Lei municipal concede a Copasa somente administrar somente o abastecimento de água na zona urbana do município. A zona rural não foi contemplada nessa lei.

Às tarifas aplicadas aos munícipes deverão ser aprovadas pelos órgãos federais e/ou estaduais competentes, não existindo na esfera municipal forma de interferir na tarifação do abastecimento de água.



### **III - Plano Diretor Participativo do Município de Paraopeba**

A seguir são destacados e comentados os dispositivos que de alguma forma interessam para a formulação do PMSB, entre outros:

“**Art. 10** - A Lei de Uso e Ocupação do Solo deverá, enquadrando em uma das zonas definidas no art. 7º desta Lei, identificar ainda áreas: **I** - que, por suas características e pela tipicidade da vegetação, sejam destinadas à preservação e à recuperação de ecossistemas, devendo ser vedada a ocupação destas, com fim de: **b)** proteger as nascentes e as cabeceiras dos cursos d'água. **III** - em que predominem os problemas de ausência ou deficiência de infraestrutura de abastecimento de água ou de esgotamento sanitário, de adversidade das condições topográficas, de precariedade ou de saturação da articulação viária interna ou externa, desestimulando a ocupação destas áreas. § 1º - A deficiência da infraestrutura de abastecimento de água é caracterizada por ser este intermitente devido a problema estrutural do sistema”.

“**Art. 12** - O parcelamento do solo urbano do Município de Paraopeba poderá ser realizado por loteamento ou desmembramento. § 4º - Consideram-se infraestrutura básica, os equipamentos urbanos de escoamento das águas pluviais, iluminação pública, redes de esgotamento sanitário e abastecimento de água potável, e de energia elétrica pública e domiciliar e as vias de circulação pavimentadas ou não”.

“**Art. 37** - A política de saneamento básico tem como objetivo manter o meio ambiente equilibrado, alcançando níveis crescentes de salubridade, por meio da gestão ambiental, do abastecimento de água potável, da coleta e tratamento do esgoto sanitário, da drenagem das águas pluviais e do manejo dos resíduos sólidos, promovendo a sustentabilidade ambiental do uso e da ocupação do solo”.

“**Art. 38** - São diretrizes gerais da política de saneamento: **IX** - manter convênio com a concessionária responsável pelo abastecimento de água, e firmar convênio para fins de coleta e tratamento de esgotamento sanitário no Município”.

“**Art. 40** - São diretrizes relativas ao abastecimento de água: **I** - assegurar o abastecimento de água do Município, segundo a distribuição espacial dos munícipes e das atividades socioeconômicas; **II** - garantir o cumprimento do convênio a ser firmado com a concessionária responsável pelo abastecimento de água, de forma a assegurar sua oferta às



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



demandas futuras, mediante revisão do planejamento, viabilização de recursos e antecipação do cronograma de obras; **III** - assegurar a quantidade e qualidade da água dentro dos padrões sanitários; **IV** - adotar medidas destinadas à racionalização do consumo de água.

O Plano Diretor do Município contempla um capítulo específico para o saneamento básico, também estabelece diretrizes importantes para a política e o planejamento dos serviços de abastecimento de água, definindo os aspectos gerais das políticas públicas do Município para o desenvolvimento urbano.



## **9 – DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL**

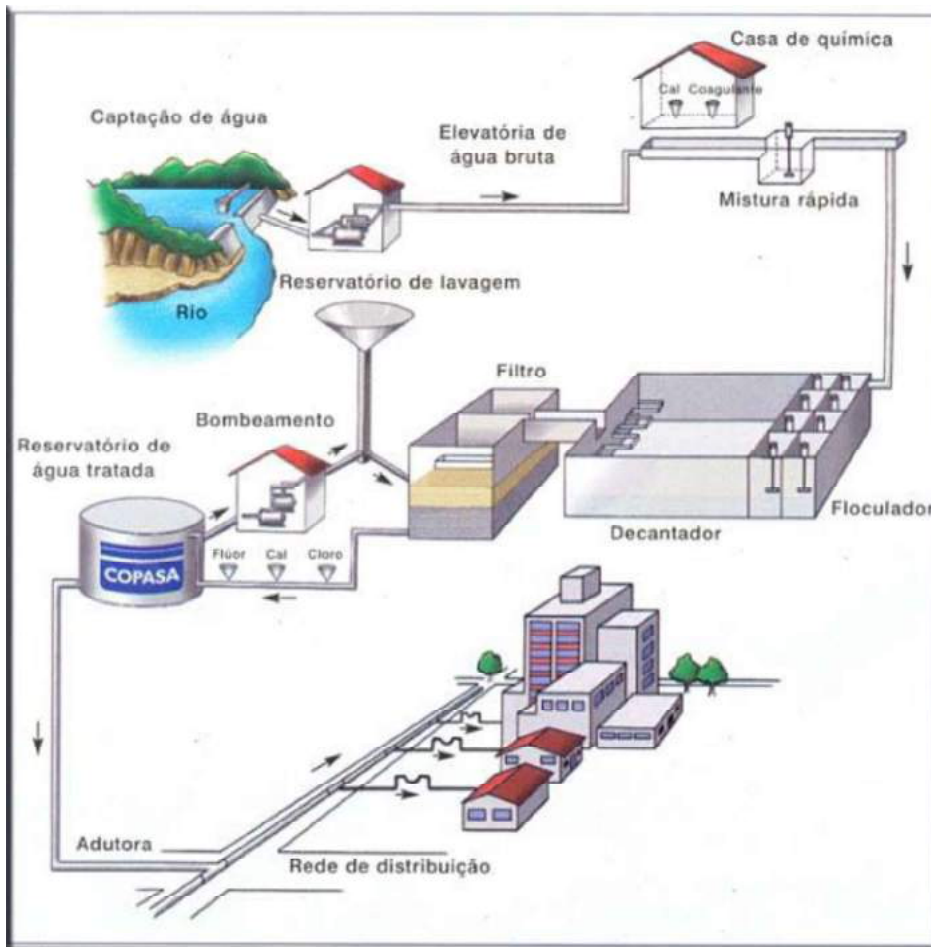
### **9.1 Introdução**

Todo o Diagnóstico do sistema de abastecimento de água do município de Paraopeba foi elaborado a partir de informações disponibilizadas pelo Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SNIS, 2016), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 1970, 1980, 1991, 2000, 2010; 2015), através de levantamentos de campo e entrevistas com os técnicos da prefeitura e órgãos como a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Agricultura, Secretaria Municipal de Saúde, Secretaria Municipal de Administração, Secretaria Municipal de Obras e seus respectivos departamentos, algumas informações foram disponibilizadas pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA)

### **9.2 Configuração Geral do Sistema de Abastecimento de Água (SAA)**

Segundo a FUNASA (2004), Sistema de Abastecimento de Água (SAA) para consumo humano é a instalação composta por conjuntos de obras civis, materiais e equipamentos, destinados à captação, tratamento e distribuição canalizada de água potável para populações, sob a responsabilidade do poder público, mesmo que administrada em regime de concessão ou permissão (Figura 29).

**Figura 29-Esquema Geral de um Sistema de Abastecimento de Água**



FONTE: COPASA, 2018

• Os SAA's apresentam uma variedade de possíveis combinações de unidades que se integram com o propósito de atender a população com o subministro de água potável encanada. Não existe um arranjo único e fixo que possa caracterizar um SAA, no entanto a maioria inclui os seguintes componentes (BRASIL, 2006):

- Manancial: Fonte de onde se retira a água.
- Captação: conjunto de equipamentos e instalações utilizado para a retirada de água do manancial.
- Adução: transporte de água do manancial ao tratamento ou da água tratada ao sistema de distribuição.





- **Tratamento:** unidade onde se processam alterações nas características físicas, químicas, biológicas e organolépticas da água (percebidas pelos sentidos, como gosto e odor) com a finalidade de torná-la própria para consumo humano (potável).
- **Reservação:** armazenamento da água entre o tratamento e o consumo com os objetivos de suprir as variações horárias de consumo, garantir a adequada pressurização do sistema de distribuição e garantir reservas de emergência.
- **Distribuição:** condução da água para as edificações e os pontos de consumo por meio de canalizações instaladas em vias públicas.
- **Ligações prediais:** derivação da água da rede de distribuição até as edificações ou os pontos de consumo por meio de instalações assentadas na via pública até a entrada da edificação.
- **Estações elevatórias ou de recalque:** instalações de bombeamento destinadas a transportar a água a pontos mais distantes e, ou, mais elevados, encontradas frequentemente nas unidades de captação e adução (adução por recalque) e em pontos intermediários dos sistemas de distribuição (boosters).

### **9.3 – Sistema de Abastecimento Público de Água de Paraopeba:**

A zona urbana é atendida por rede de distribuição de água, operada pela COPASA – COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS S/A, autorizado pela lei municipal nº 943 de 26 de agosto de 1977, com prazo final de concessão no dia 17 de maio de 2104 . O índice de atendimento de 97,29%, praticamente universal, as moradias que não são atendidas buscam forma alternativas para o acesso a água. A qualidade da água ofertada para a população atende as normas da portaria N° 2.914 de 12 de Dezembro de 2011 do Ministério da Saúde.

O sistema de abastecimento de água está de acordo com a legislação vigente e todo regularizado perante os órgãos da administração governamentais. Possui outorga de



todos os pontos de captação. O sistema possui ao todo 87.901 metros de rede, atendendo cerca de 7.648 residências, distribuindo 75.145m<sup>3</sup> (metros cúbicos) por mês.

Para a análise e avaliação dos atuais serviços de abastecimento de água, são adotados alguns indicadores de acordo com a lista do Sistema Estadual de Informação sobre Saneamento (SNIS) do Ministério da Cidade, considerada mais adequada para a avaliação acima. Além do indicador SNIS, dois outros indicadores também são projetados para compreensão do sistema, para facilitar o entendimento da avaliação dos serviços prestados, esses indicadores estão listados a seguir:

✓ **IN<sub>009</sub> – Índice de Hidrometração - %**

$$\frac{\text{Quantidade de ligação Ativas de Água Micromedidas}}{\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água}}$$

✓ **IN<sub>022</sub> – Consumo Médio Per Capita de Água – L/hab.dia**

$$\frac{\text{Volume de Água Consumido} - \text{Volume de água Tratada Exportada}}{\text{População Total Atendida com Abastecimento de Água}}$$

✓ **IN<sub>023</sub> – Índice de Atendimento Urbano de Água – %**

$$\frac{\text{População Urbana Atendida com Abastecimento de Água}}{\text{População Urbana Residente do Município Atendida com Abastecimento de Água}}$$

✓ **IN<sub>051</sub> – Índice de Perdas por Ligação – L/ligação.dia**

$$\frac{\text{Volume de Água (Produzido + Tratado Importado – de Serviço)} - \text{Volume de Água Consumido}}{\text{Quantidade de ligações Ativas de Água}}$$

✓ **Índice de Tratamento da Água Distribuída - %**

$$\frac{\text{Volume de Água Tratado (ETA, Simples Desinfecção, etc.)}}{\text{Volume de Água Distribuído}}$$



✓ *Indicador de Existência de Cobrança pelo Uso da Água – Qualitativo*

Indicador referente à presença de taxa/tarifas instituídas para cobrança do serviço.

Na tabela 32, com base nas informações contidas no SNIS do Ministério da Cidade e nas informações do Comitê Executivo (CE), é copiado o valor desses indicadores em 2019:

**Tabela 32: Indicadores Para Avaliação da Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água – SNIS 2019**

<i>Indicador</i>	<i>Unidade</i>	<i>Valor</i>	<i>Avaliação</i>
IN <sub>009</sub> – Índice de Hidrometração	%	99,9	Adequado
IN <sub>022</sub> - Consumo Médio Per Capita de Água	L/hab.dia	153,9	Elevado
IN <sub>023</sub> – Índice de Atendimento Urbano de Água	%	100	Adequado
IN <sub>051</sub> – Índice de Perdas por Ligação	L/hab.dia	253,4	Elevado
Índice de Tratamento da Água Distribuída	%	100	Adequado
Existência de Cobrança pelo Uso da Água	-	SIM	Adequado

Fonte: SNIS- Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento; Comitê Executivo. Elaboração Prefeitura Municipal de Paraopeba, 2020.

Através da análise dos indicadores acima, podemos concluir que este é um sistema que fornece alguns valores adequados enquanto outros não atendem aos requisitos, conforme demonstrado a seguir:

✓ O índice de hidrometração (IN<sub>009</sub> = 100%) isso é suficiente, mas como indicador não tem nada a ver com determinado não cumprimento das condições especificadas (ou seja, o hidrômetro para de funcionar ou não consegue medir o consumo com a maior precisão possível), não há garantia de que o consumo será devidamente medido;

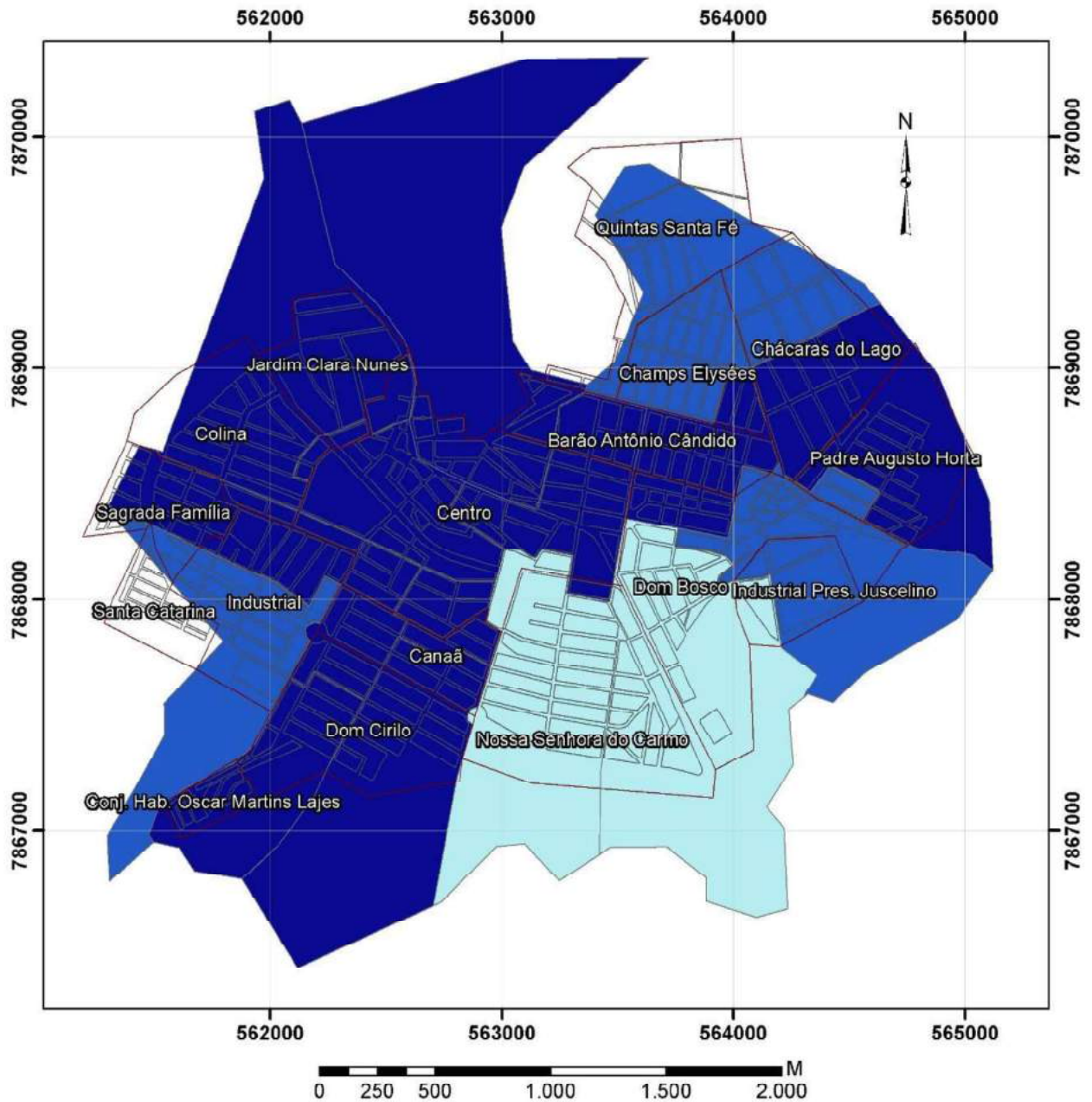


- ✓ O consumo de água per capita ( $IN_{022} = 153,9$  L/hab.dia) se comparado com a média estadual lançada pelo SNIS 2019, de 145,5 L/hab.dia indicada pela ANA, e atualmente 340 L/hab.dia segundo Copasa em Dez.2020 o que está a cima dos dados estimados, levando em consideração o porte do município o valor seria usado ligeiramente como base para realizar a previsão de demandas;
- ✓ O índice de atendimento urbano de água é adequado ( $IN_{023} = 100\%$ ), abrange toda a população urbana da cidade, ou seja, acesso universal aos serviços de abastecimento de água;
- ✓ O índice de perdas de água por ligação é elevado ( $IN_{051} = 253,4$  L/ligação.dia), uma vez que é bastante superior a 200 L/ligação.dia, considerado neste plano como limite de adequação do indicador; Segundo a COPASA, informações atuais indicam que o índice de perdas é de 123 L/ligação.dia;
- ✓ O índice de tratamento da água distribuída é adequado (100%), mostra que toda água destinada aos residentes urbanos passa pelo sistema de tratamento preconizado pela Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914/2011;
- ✓ A Lei 11.445/2007 ressalta-se que a prestação dos serviços de abastecimento de água deve ser econômica e financeiramente sustentável, e ser garantida pela cobrança da remuneração gerada pelo serviço sempre que possível, preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos.

Pode-se concluir que, na maioria dos indicadores analisados, o sistema de abastecimento de água apresenta parâmetro adequados, mas o índice de perdas na distribuição é alto, o que acarretará em perda de receita e expansão desnecessária do sistema de produção de água (se ocorrer).



**Figura 30-Percentual de Abastecimento de água.**



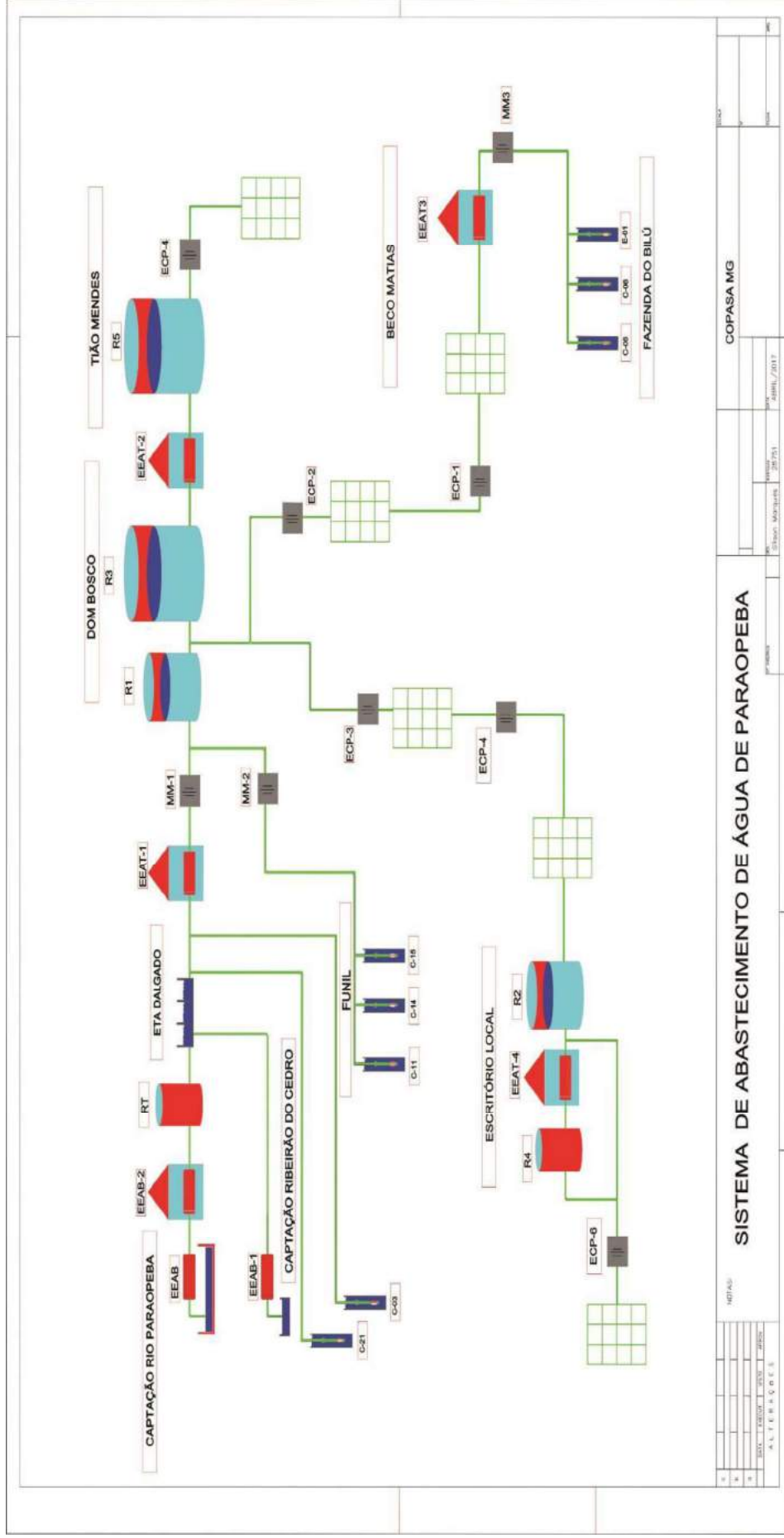
**Percentual de domicílios com abastecimento de água por rede geral**



Fonte: Fundação Israel Pinheiro(FIP)



Figura 31-Sistema de Abastecimento de Água de Paraopeba.



Fonte: COPASA



A equipe responsável pela operação do sistema de abastecimento de água de Paraopeba é constituída por uma equipe de 16 colaboradores.

#### **9.4 – Informações Operacionais:**

**Tabela 33-Informações Operacionais Copasa- Paraopeba**

Nº de ligações: 8.013
Nº de economias: 8.819
População atendida: 19.517
Índice de atendimento: 93,50%
Volume distribuído: 131.255m <sup>3</sup> (março 2017)
Índice de perdas: 29,24 (março 2017)
Per capita distribuído: 6,73m <sup>3</sup> (março 2017)

Fonte: COPASA.

#### **9.5 – Mananciais**

A captação é feita em 02 (dois) mananciais superficiais, sendo: Rio Paraopeba (Outorga: Portaria 1.371/2009 – Vazão outorgada 110 l/s) e Córrego Cedro (Outorga: Portaria 068/1993 – Vazão outorgada 100 l/s).

A captação também é realizada através de captação de sete (07) poços profundos. A TABELA 34 apresenta as outorgas dos poços profundos do município.



**Tabela 34: Relação dos poços utilizados com vazão outorgada.**

<b>POÇOS PROFUNDOS (SUBTERRÂNEOS) SAA SISTEMA DE ABAS. ÁGUA PBA</b>		
<b>Cód. Poço</b>	<b>Vazão Outorgada</b>	<b>Outorgas</b>
E01	3,33 l/s	6737/2006
C03	3,0 l/s	5155/2018
C06	3,33 l/s	5156/2018
C08	5,5 l/s	5158/2018
C11	3,50 l/s	878/2002
C14	14,0 l/s	879/2002
C15	6,0 l/s	6735/2006
C21	7,0 l/s	6336/2006
C01	8,7 l/s	6737/2006
C07	3,92 l/s	5157/2018
C18	6,0 l/s	Em andamento
Vale 01	15,13 l/s	Em andamento
Vale 02	10,92 l/s	Em andamento
Vale 03	11,98	Em andamento
Captação Córrego do Cedro	100 l/s	068/1993
Captação Rio Paraopeba	110l/s	1.371/2009

**Fonte:** COPASA, 2020.

O sistema sede atualmente é composto por 14 (quatorze) poços perfurados, estando 8 (oito) ativos E01, C03, C06, C08, C11, C14, C15, C21 e demais poços inativos, porém todos aptos a funcionamento, ou seja podem ser revezados a captação de acordo com a necessidade do município o principal curso ativo de captação atualmente está sendo o Córrego do Cedro e permanece desativado por exigência do IGAM a captação do Rio Paraopeba, de acordo com a Tabela 34.





Com relação à situação perante os órgãos ambientais existem outorgas para a utilização de todos os mananciais. Todas as captações no município (superficiais e profundos) estão dentro dos limites outorgados.

Quanto às análises físico-químicas exigidas pela Portaria do Ministério da Saúde, as mesmas são realizadas e estão de acordo com os padrões pré-estabelecidos pela portaria do ministério da saúde.

As descrições da Tabela 34, vazões outorgadas se trata de um demonstrativo do limite da vazão que pode ser captada naquele curso d'água e não a vazão exata captada no dia, existe uma oscilação dessas captações, por exemplo a captação do córrego do Cedro possui vazão outorgada de 100l/s, atualmente a vazão utilizada esta em 40l/s.

A zona urbana é atendida por rede de distribuição de água, operada pela COPASA- COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS S/A, autorizado pelo projeto de lei nº943 de 26 de agosto de 1977, com prazo final de concessão no dia 17 de maio de 2104, atualmente com índice de atendimento 100% na zona urbana, tornando o sistema universal.

As etapas de tratamento de água da Estação de Tratamento de Água - ETA é do tipo convencional com os processos: de captação, adução, estação de tratamento de água, reservação, redes de distribuição e ligações domiciliares, a qualidade atende as normas da portaria Nº2914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde, possui um total de 87.901 metros de rede, atendendo cerca de 7.648 residências, distribuindo aproximadamente 75.145 m<sup>3</sup> (metros cúbicos) por mês, todos os poços e mananciais utilizados pela COPASA possuem outorgas e análises com padrões exigidos pela Portaria do Ministério da Saúde.

Vale ressaltar que o sistema hídrico do município foi comprometido após o rompimento da barragem, necessitando de uma recuperação dessa capacidade hídrica, o município não tem nesse exato momento uma estabilidade hídrica, podendo poços serem desativados e captações se tornarem insuficientes. A COPASA realizou os estudos suficientes quando o município tinha apenas a captação do Córrego do Cedro e poços, devido a insuficiência e instabilidade de distribuição da água eles viram viabilidade para investir num sistema no Rio Paraopeba, com projeto de custo alto mas eficaz para resolução de uma problemática, e novamente o município se encontra com a mesma, ficando a Vale/SA responsável pela nova demanda.



Tabela 35: Estação Elevatória de Água Bruta - EEAB

<b>Descrição do Curso</b>	<b>Quantidade EEAB</b>	<b>Quantidade conj. Motobomba</b>	<b>Potência Motobomba</b>
Rio Paraopeba	02	02	200 CV
Córrego do Cedro	01	02	40 CV

Fonte: COPASA.

Tabela 36: Adutora de Água Bruta - AAB

<b>Descrição do Curso</b>	<b>Extensão Adutora</b>	<b>Tubulação</b>	<b>Tipo de Adução</b>
Rio Paraopeba	19.450 m	350 mm	Gravidade
Córrego do Cedro	50 m	300 mm	EEAB

Fonte: COPASA.

O sistema de ETA (estação de Tratamento de água) possui capacidade de 45 l/s com tratamento de oxidação, coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção, correção de ph e fluoretação, o acesso, estruturas, iluminação e identificação da ETA se encontra em boas condições de operação.

O município conta ainda com 04 (quatro) EEAT (Estação Elevatória de Água Tratada-EEAT com capacidade total de 103 l/s e 07 (sete ) AAT (Adutora de Água Tratada) sendo o modo de adução por meio de Recalque e gravidade, com extensão de 450m a 1395m,



diâmetro de 100 a 200 mm com material de PVC, existem 05 (cinco) reservatórios com capacidade de reservação total de 2.000 m<sup>3</sup>.

O sistema de abastecimento da Zona Rural que é operado pela Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos da Prefeitura de Paraopeba são composto por 6 (seis) poços:

- Poço 01: Pontinha
- Poço 02: Pontinha
- Poço 03: Pontinha
- Poço 04: Lajes
- Poço 05: Embiruçu
- Poço 06: Picada

Tabela 37: Descrição das Vazões e Poços do SAA de Paraopeba Zona Rural.

Cód. Poço	Vazão l/s	Outorga
Poço 01: Pontinha	0,14 l/s	Não outorgado
Poço 02: Pontinha	0,57 l/s	Não outorgado
Poço 03: Pontinha	8,0 l/s	Não outorgado
Poço 04: Lajes	2,5 l/s	Não outorgado
Poço 05: Embiruçu	3,05 l/s	Não outorgado
Poço 06: Picada	4,16 l/s	Não outorgado

Fonte : Prefeitura Municipal de Paraopeba.

O atendimento de distribuição de água mesmo quando existe, atende uma pequena porção da população, algumas moradias ainda buscam forma de ser atendidas, por vezes com perfuração de cisternas ou poços artesianos o que demanda um investimento maior. As redes de distribuição não são adequadas para distribuição, além de não existir sistema de tratamento de água e hidrometração para as comunidades.

O município numa totalidade não recebe constantemente reclamações com o sistema de abastecimento de água na zona urbana, podendo se concluir um atendimento com eficiência. A Zona Rural no eixo de abastecimento de água é a prioridade de atendimento em



caráter emergencial, de modo a sanar as dificuldades das comunidades, visto que existe uma carência quanto a atendimento e tratamento desse recurso.

Seguindo o levantamento dos principais pontos de carência do município, serão apresentados os objetivos propostos para o *Eixo de Abastecimento de Água* no PMSB de Paraopeba.

Abaixo foi descrito o processo de captação antes do acidente do rompimento da Barragem B1 córrego do feijão da empresa Vale, sistema esse o principal utilizado, por meio de alternativas paliativas a COPASA perfurou poços e como complementação retornou o sistema para o Córrego do Cedro, porém o sistema de captação do Rio Paraopeba permanece, pois a qualquer momento o IGAM pode liberar a utilização do curso, até esse momento a Vale e a Copasa monta estratégias para abastecimento.

## **9.6 – Captação**

Captação do Ribeirão do Cedro: Tomada direta em barragem de nível com adução de 42 l/s por gravidade até a EAB1. Da EAB1 adução por recalque até a ETA através de 02 conjuntos motobombas de 40 cv. Tempo médio de funcionamento diário: 17h por dia (nos dias que estão funcionando).

Captação do rio Paraopeba: Através de balsa flutuante com adução de 64 l/s através de 02 conjuntos motobombas de 50 cv por recalque da EAB até a EAB2. Da EAB2 até a ETA adução por recalque através de 02 conjuntos motobombas de 200cv. Tempo médio de funcionamento diário: 17h por dia (nos dias que está funcionando). Obs.: As captações não funcionam em conjunto. Uma é desligada enquanto a outra está em funcionamento.

Com relação à segurança dos operadores, a captação está equipada com passarelas, patamares, corrimão, escadas e materiais antiderrapantes.

Sua manutenção é realizada mensalmente, no geral, as condições dos equipamentos são boas. A área é cercada, identificada e sinalizada.

**Figura 32-Captação Ribeirão do Cedro Rio Paraopeba /**

Fonte: COPASA.

### 9.6.1 - Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB

Existem duas (02) EEAB que atendem a captação do Rio Paraopeba, com dois (02) conjuntos motobomba de duzentos (200) CV. Existe válvula de retenção nas bombas e um conjunto motobomba de emergência, a conservação da rede pode se considerar boa.

Existe uma (01) EEAB que atende a captação do córrego do Cedro, possui dois (02) conjuntos motobomba de quarenta (40) CV. Existe válvula de retenção nas bombas e um conjunto motobomba de emergência.

Todos os poços profundos possuem um sistema similar a EEAB, mas é popularmente conhecido como BOOSTER.

**Figura 33-Estação Elevatória de Água Bruta Ribeirão do Cedro**

EAB1 Estação Elevatória de Água Bruta Ribeirão Cedro



EEAB 2 Estação Elevatória de Água Bruta do Rio Paraopeba

Fonte: COPASA

### 9.6.2 - Adutora de Água Bruta – AAB

A adutora de captação do Rio Paraopeba tem 19.450 metros de extensão, com tubulação de 350 mm de diâmetro. A adução é por gravidade por parte do percurso e depois é interligado à primeira EEAB, depois potencializada pela segunda EEAB até a ETA.

A adutora de captação do córrego do Cedro tem 50 metros de extensão, com tubulação de 300 mm de diâmetro. A adução é por EEAB desde o ponto de captação até ser lançada até a ETA.

A adução dos poços profundos é realizada pelo sistema BOOSTER. Possuem tubulação de diâmetros variando de 100 mm a 200 mm.

A manutenção preventiva é mensal e o acesso ao longo da adutora é razoável. Não foram observados pontos de vazamento. Não há problemas de vazamento na AAB.

**Figura 34-Adutora Água Bruta**

Fonte: COPASA

### 9.6.3 - Estação de Tratamento de Água – ETA

A ETA é de tipo convencional e pré-fabricada, tem o tratamento do tipo convencional, composta por flocladores hidráulicos, decantador e filtros. A capacidade de vazão tratada é de 45 l/s, ficando em operação cerca de 18:00 horas diárias na média para garantir o atendimento da demanda municipal.

O tratamento da ETA passa pelas etapas de oxidação, coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção, correção de pH e fluoretação.

O acesso a ETA está em boas condições, a área é cercada, iluminada e identificada.

**Figura 35-Estação de Tratamento de Água**



**Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.**

**Figura 36-Estação de Tratamento de Água**



**Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.**



**Figura 37-Estação de Tratamento de Água**



**Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.**

**Figura 38-Estação de Tratamento de Água**



**Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.**

**Figura 39-Estação de Tratamento de Água**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 40-Estação de Tratamento de Água**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 41-Estação de Tratamento de Água**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 42-Estação de Tratamento de Água**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 43-Estação de Tratamento de Água**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 44-Estação de Tratamento de Água**



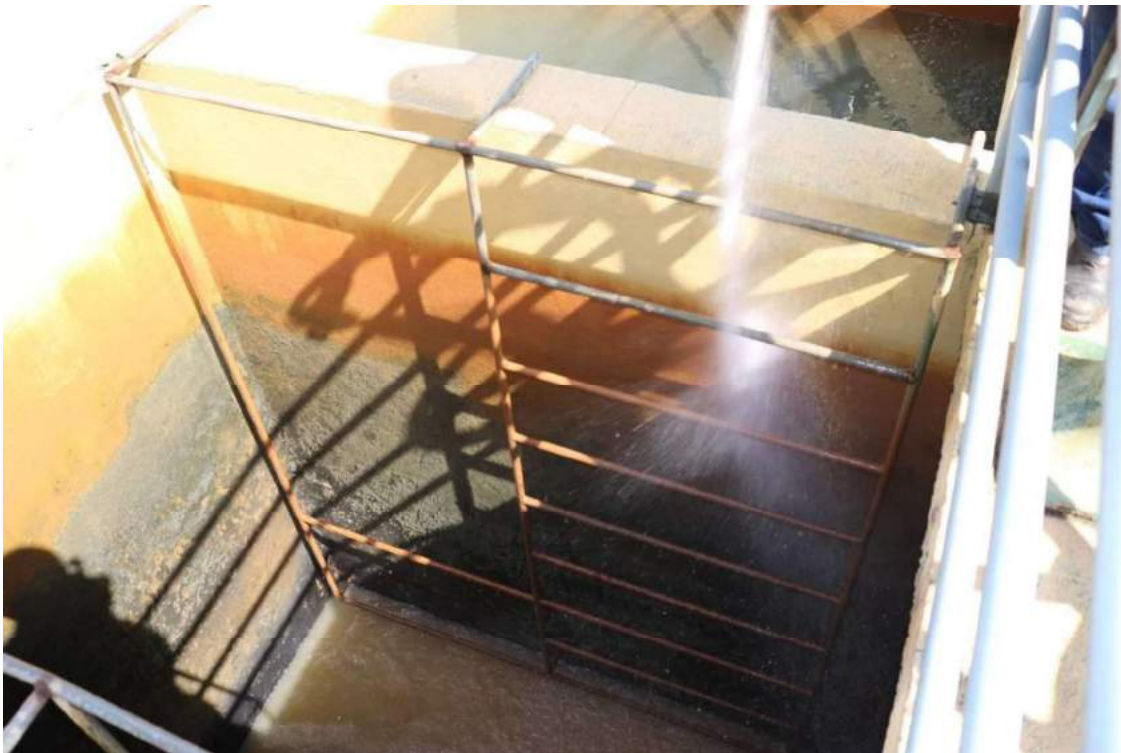
Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 45-Estação de Tratamento de Água**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 46-Estação de Tratamento de Água**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 47-Estação de Tratamento de Água**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 48-Estação de Tratamento de Água**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 49-Estação de Tratamento de Água**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 50-Estação de Tratamento de Água**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 51-Estação de Tratamento de Água Dalgado**

Fonte: COPASA

É realizado como agente químico de desinfecção o uso de hipoclorito de cálcio e para o processo de fluoretação é adicionado flúor na água. Nesta unidade são realizadas as análises físico-químicas, biológicas e bacteriológicas conforme determinado pela Portaria do Ministério da Saúde e os resultados estão em conformidade.

#### 9.6.4 - Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

O município possui quatro (04) EEAT com capacidade total de 103 l/s. As EEAT são todas identificadas, cercadas, iluminadas e com boas condições de conservação.



**Figura 52 -Estação Elevatória de Água Tratada Dalgado EAT 1**



Fonte: COPASA.

**Figura 53-Estação Elevatória de Água Tratada Dom Bosco EAT 2**



Fonte: COPASA.

**Figura 54-Estação Elevatória de Água Tratada Beco do Matias EAT 3**



EAT 3 Estação Elevatória de Água Tratada Beco Matias



EAT 3 Estação Elevatória de Água Tratada Beco Matias

Fonte: COPASA.

**Figura 55-Estação Elevatória de Água Tratada Cruzeiro EAT 4**



EAT 4 Estação Elevatória de Água Tratada Cruzeiro



EAT 4 Estação Elevatória de Água Tratada Cruzeiro

Fonte: COPASA.



### 9.6.5 - Adutora de Água Tratada – AAT

Existe no município 07 (sete) AAT. A manutenção das AAT's ocorre mensalmente com inspeções, descargas e limpeza nas adutoras. A TABELA 38 apresenta detalhadamente cada adutora existente.

**Tabela 38 -Adutoras do município de Paraopeba**

<b>ADUTORA</b>	<b>CONDUÇÃO / EXTENSÃO / DIÂMETRO / MATERIAL</b>
Adutora Água Tratada (AAT-1)	Recalque / 450m / DN200 / PVC.
Adutora Água Tratada (AAT-2)	Gravidade / 495 m / DN150 / PVC.
Adutora Água Tratada (AAT-3)	Recalque / 1395 m / DN150 / PVC.
Adutora Água Tratada (AAT-4)	Recalque / 520 m / DN100 / PVC.
Adutora Água Tratada (AAT-5)	Recalque / 761 m / DN150 / PVC.
Adutora Água Tratada (AAT-6)	Gravidade / 862 m / DN150 / PVC.
Adutora Água Tratada (AAT-7)	Recalque / 313 m / DN75 / PVC.

Fonte: COPASA/MG, 2014.

Não existem pontos de vazamento pontuais ao longo das adutoras.

### 9.7 – Reservação:

Existem 05 (cinco) reservatórios em Paraopeba, com capacidade de reservação total de 2.000 m<sup>3</sup> (metros cúbicos). A TABELA 39 apresenta detalhadamente cada reservatório existente e sua área de atuação.



**Tabela 39 - Reservatórios do Município de Paraopeba - MG**

RESERVATÓRIO	CAPACIDADE (M <sup>3</sup> )	FUNÇÃO
RAP-01 (Área do Escritório).	300 m <sup>3</sup>	Atende o Bairro Dom Cirilo, Oscar M. Lages, Santa Catarina e Parte do Industrial.
RAP-02 (CTR RESERVAÇÃO DOM BOSCO).	300 m <sup>3</sup>	Atende os bairros Dom Bosco, Barão A. Cândido e Padre Augusto Horta.
RAP-03 (Centro Reservação Dom Bosco).	870 m <sup>3</sup>	Atende os bairros Canaã, Colina, Parte do Industrial, Centro e Champ's.
REL-04 (Área do Escritório).	30 m <sup>3</sup>	Atende o Bairro Dom Cirilo
RAP – (Tião Mendes).	500 m <sup>3</sup>	Atende o bairro Nossa Senhora do Carmo

Fonte: COPASA/MG, 2015.

Todos os reservatórios possuem suas áreas iluminadas, cercadas e identificadas.

## 9.8 - Redes de Distribuição

A gestora dos serviços de abastecimento de água possui o cadastro atualizado do sistema de abastecimento de água.

A rede de distribuição na parte urbana encontra-se em bom estado de conservação tendo ainda um bom prazo de vida útil.

As redes de distribuição possuem diâmetros variando de 25 mm a 200 mm, com extensão total aproximada de 87.470 metros de rede toda em PVC. A hidrometração urbana é de 99,99 %.



As pressões máximas e mínimas de distribuição são obedecidas, a rede é setorizada.

A perda atual no sistema de distribuição é de aproximadamente 18,77 % (COPASA, maio 2014 a abril de 2015).

Não existem áreas críticas de baixas pressões na rede. Todo o município tem a oferta contínua de água tratada na porta de sua residência.

O sistema de abastecimento de água é tarifado. As manobras para a manutenção da rede são registradas, quanto ao controle de perdas.

## 9.9 – Política Tarifária, receitas e despesas

**Tabela 40-Política tarifaria COPASA no município de Paraopeba - MG**

<b>Classe de Consumo</b>	<b>Código Tarifário</b>	<b>Intervalo de Consumo m<sup>3</sup></b>	<b>Tarifas de Aplicação maio/15 a abril/16 R\$</b>
<b>Residencial Tarifa Social até 10m<sup>3</sup> Clientes antigos (*)</b>	<b>Res TS até 10m<sup>3</sup></b>	0 - 6	7,41
		> 6 - 10	1,236
<b>Residencial Tarifa Social maior que 10m<sup>3</sup> Clientes antigos (*)</b>	<b>Res TS &gt; 10m<sup>3</sup></b>	0 - 6	7,80
		> 6 - 10	1,302
		> 10 - 15	2,543
		> 15 - 20	4,230
		> 20 - 40	4,250
		> 40	7,796
<b>Residencial Tarifa Social até 10m<sup>3</sup></b>	<b>TS até 10m<sup>3</sup></b>	0 - 6	9,56
		> 6 - 10	2,128
<b>Residencial Tarifa Social maior que 10m<sup>3</sup></b>	<b>TS &gt; 10m<sup>3</sup></b>	0 - 6	10,08
		> 6 - 10	2,241
		> 10 - 15	4,903
		> 15 - 20	5,461
		> 20 - 40	5,487
		> 40	10,066

**MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS**

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).

Plano  
Municipal de  
Saneamento  
Básico  
Paraopeba

<b>Classe de Consumo</b>	<b>Código Tarifário</b>	<b>Intervalo de Consumo m<sup>3</sup></b>	<b>Tarifas de Aplicação maio/15 a abril/16 R\$</b>
<b>Residencial até 100 m<sup>3</sup></b>	<b>Res até 10m<sup>3</sup></b>	0 - 6	15,94
		> 6 - 10	2,661
<b>Residencial maior que 10m<sup>3</sup></b>	<b>Res &gt; 10m<sup>3</sup></b>	0 - 6	16,8
		> 6 - 10	2,801
		> 10 - 15	5,447
		> 15 - 20	5,461
		> 20 - 40	5,487
		> 40	10,066
<b>Comercial</b>	<b>Com</b>	0 - 6	25,79
		> 6 - 10	4,299
		> 10 - 40	8,221
		> 40 - 100	8,288
		> 100	8,329
<b>Industrial</b>	<b>Ind</b>	0 - 6	27,37
		> 6 - 10	4,562
		> 10 - 20	7,992
		> 20 - 40	8,017
		> 40 - 100	8,095
		> 100 - 600	8,316
		> 600	8,405
<b>Pública</b>	<b>Pub</b>	0 - 6	24,28
		> 6 - 10	4,049
		> 10 - 20	6,982
		> 20 - 40	8,439
		> 40 - 100	8,546
		> 100 - 300	8,571
		> 300	8,644

Fonte: (COPASA/MG).



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



As receitas da empresa prestadora do serviço de abastecimento de água é apresentada na TABELA 41.

As despesas pelo uso de produtos químicos no tratamento da água a cada 1000m<sup>3</sup> produzido no município é apresentada na TABELA 42.

As despesas pelo uso de energia elétrica em todo o processo de abastecimento de água no município são apresentadas na TABELA 43.

As despesas do valor mensal total das contas de energia pagas pela COPASA no município são apresentadas na TABELA 44.

As despesas com materiais de manutenções por metro cúbico de água tratada consumida de todo o sistema de abastecimento de água é apresentado na TABELA 45.

**Tabela 41-Receitas COPASA total no município de Paraopeba - MG**

MÊS/ANO	RECEITA TOTAL (R\$)	MÊS/ANO	RECEITA TOTAL (R\$)
Maio/2014	314.781,84	Novembro/2014	331.561,55
Junho/2014	314.745,94	Dezembro/2014	285.982,49
Julho/2014	325.648,70	Janeiro/2015	332.387,77
Agosto/2014	323.787,35	Fevereiro/2015	283.824,74
Setembro/2014	370.750,55	Março/2015	255.983,43
Outubro/2014	371.306,57	Abril/2015	264.493,5

Fonte: COPASA/MG, 2015.



**Tabela 42-Custo COPASA mensal (R\$/1000m<sup>3</sup> produzidos) na etapa de tratamento de água no município de Paraopeba - MG**

MÊS/ANO	CUSTO TOTAL (R\$)	MÊS/ANO	CUSTO TOTAL
Maio/2014	33,25	Novembro/2014	47,08
Junho/2014	35,49	Dezembro/2014	52,30
Julho/2014	36,32	Janeiro/2015	46,56
Agosto/2014	36,59	Fevereiro/2015	54,95
Setembro/2014	43,52	Março/2015	55,70
Outubro/2014	37,99	Abril/2015	48,85

Fonte: COPASA/MG, 2015.

**Tabela 43-Consumo de energia KWH COPASA no município de Paraopeba - MG**

MÊS/ANO	CONSUMO ENERGIA KWH	MÊS/ANO	CONSUMO ENERGIA KWH
Maio/2014	121.829	Novembro/2014	184.676
Junho/2014	106.996	Dezembro/2014	125.457
Julho/2014	112.731	Janeiro/2015	109.809
Agosto/2014	173.857	Fevereiro/2015	147.832
Setembro/2014	170.677	Março/2015	116.678
Outubro/2014	168.681	Abril/2015	134.236

Fonte: COPASA/MG, 2015.





**Tabela 44-Valor mensal total das contas de energia pagas pela COPASA no município de Paraopeba - MG**

MÊS/ANO	VALOR TOTAL (R\$)	MÊS/ANO	VALOR TOTAL (R\$)
Maio/2014	50.780,22	Novembro/2014	67.892,52
Junho/2014	44.406,96	Dezembro/2014	48.103,14
Julho/2014	47.154,21	Janeiro/2015	47.729,91
Agosto/2014	64.575,61	Fevereiro/2015	62.574,26
Setembro/2014	63.167,12	Março/2015	58.688,77
Outubro/2014	61.358,73	Abril/2015	80.202,35

Fonte: COPASA/MG, 2015.

**Tabela 45 -Despesas com materiais manutenções no sistema de abastecimento de água COPASA no município de Paraopeba - MG**

Mês/Ano	Despesas Materiais de manutenções (R\$) / m <sup>3</sup>	Mês/Ano	Despesas manutenções (R\$)
Maio/2014	0,003407	Novembro/2014	0,003602
Junho/2014	0,003757	Dezembro/2014	0,004072
Julho/2014	0,003824	Janeiro/2015	0,004085
Agosto/2014	0,003823	Fevereiro/2015	0,004252
Setembro/2014	0,003917	Março/2015	0,005332
Outubro/2014	0,003495	Abril/2015	0,004433

Fonte: COPASA/MG, 2015.



TABELA 46 apresenta o cargo dos 16 colaboradores envolvidos no sistema de abastecimento de água da zona urbana de Paraopeba - MG.

**Tabela 46-Quadro funcional / Cargo dos colaboradores da COPASA no município de Paraopeba - MG**

<b>FUNCIONÁRIO</b>	<b>CARGO</b>	<b>FUNCIONÁRIO</b>	<b>CARGO</b>
01	Leiturista	09	Servente Água
02	Leiturista	10	Servente Água
03	Operador ETA	11	Auxiliar Oper. ETA
04	Operador ETA	12	Auxiliar Oper. ETA
05	Atendente Comercial	13	Auxiliar Oper. ETA
06	Atendente Comercial	14	Oficial Manut. Água
07	Atendente Comercial	15	Oficial Manut. Água
08	Servente Água	16	Oficial Manut. Água

Fonte: COPASA/MG, 2015.



**Tabela 47-Estrutura Tarifária Ideal**

**RESOLUÇÃO ARSAE-MG 96/2017, DE 29 DE JUNHO DE 2017**

Considerar apenas as colunas correspondentes ao serviço prestado:

- ÁGUA: abastecimento de água
- EDC: esgoto dinâmico com coleta
- EDT: esgoto dinâmico com coleta e tratamento

TABELA TARIFÁRIA DE APLICAÇÃO - COPASA					
Categoria	Faixa	Julho/2017 a junho/2018			
		ÁGUA	EDC	EDT	Unidade
Residencial Social	Fixa	6,88	3,01	6,36	R\$/mês
	0 a 5 m <sup>3</sup>	0,48	0,21	0,44	R\$/m <sup>3</sup>
	> 5 a 10 m <sup>3</sup>	1,545	0,676	1,429	R\$/m <sup>3</sup>
	> 10 a 15 m <sup>3</sup>	3,204	1,402	2,964	R\$/m <sup>3</sup>
	> 15 a 20 m <sup>3</sup>	3,819	1,671	3,533	R\$/m <sup>3</sup>
	> 20 a 40 m <sup>3</sup>	4,164	1,822	3,852	R\$/m <sup>3</sup>
	> 40 m <sup>3</sup>	6,832	2,989	6,320	R\$/m <sup>3</sup>
Residencial	Fixa	15,29	6,69	14,14	R\$/mês
	0 a 5 m <sup>3</sup>	0,96	0,42	0,89	R\$/m <sup>3</sup>
	> 5 a 10 m <sup>3</sup>	3,089	1,351	2,857	R\$/m <sup>3</sup>
	> 10 a 15 m <sup>3</sup>	6,407	2,803	5,926	R\$/m <sup>3</sup>
	> 15 a 20 m <sup>3</sup>	7,637	3,341	7,064	R\$/m <sup>3</sup>
	> 20 a 40 m <sup>3</sup>	8,327	3,643	7,702	R\$/m <sup>3</sup>
	> 40 m <sup>3</sup>	13,663	5,978	12,638	R\$/m <sup>3</sup>
Comercial	Fixa	22,93	10,03	21,21	R\$/mês
	0 a 5 m <sup>3</sup>	2,45	1,07	2,27	R\$/m <sup>3</sup>
	> 5 a 10 m <sup>3</sup>	3,456	1,512	3,197	R\$/m <sup>3</sup>
	> 10 a 20 m <sup>3</sup>	8,528	3,731	7,888	R\$/m <sup>3</sup>
	> 20 a 40 m <sup>3</sup>	9,755	4,268	9,023	R\$/m <sup>3</sup>
	> 40 a 200 m <sup>3</sup>	10,303	4,508	9,530	R\$/m <sup>3</sup>
	> 200 m <sup>3</sup>	11,095	4,854	10,263	R\$/m <sup>3</sup>
Industrial	Fixa	22,93	10,03	21,21	R\$/mês
	0 a 5 m <sup>3</sup>	2,45	1,07	2,27	R\$/m <sup>3</sup>
	> 5 a 10 m <sup>3</sup>	3,456	1,512	3,197	R\$/m <sup>3</sup>
	> 10 a 20 m <sup>3</sup>	8,528	3,731	7,888	R\$/m <sup>3</sup>
	> 20 a 40 m <sup>3</sup>	9,755	4,268	9,023	R\$/m <sup>3</sup>
	> 40 a 200 m <sup>3</sup>	10,303	4,508	9,530	R\$/m <sup>3</sup>
	> 200 m <sup>3</sup>	11,095	4,854	10,263	R\$/m <sup>3</sup>
Pública	Fixa	19,11	8,36	17,68	R\$/mês
	0 a 5 m <sup>3</sup>	2,51	1,10	2,32	R\$/m <sup>3</sup>
	> 5 a 10 m <sup>3</sup>	3,181	1,392	2,942	R\$/m <sup>3</sup>
	> 10 a 20 m <sup>3</sup>	8,099	3,543	7,492	R\$/m <sup>3</sup>
	> 20 a 40 m <sup>3</sup>	8,956	3,918	8,284	R\$/m <sup>3</sup>
	> 40 a 200 m <sup>3</sup>	10,184	4,456	9,420	R\$/m <sup>3</sup>
	> 200 m <sup>3</sup>	10,856	4,750	10,042	R\$/m <sup>3</sup>

Fonte: COPASA,2017



✓ **Cota Per Capita de Água**

Para o cálculo das demandas futuras de abastecimento de água do Município de, Paraopeba, foram adotados os critérios e parâmetros de cálculo descritos a seguir, com o auxílio da Tabela 48.

**Tabela 48 - Parâmetros Adotados**

<i>Porte do Município (habitantes)</i>	<i>Per capita médio de consumo (L/hab.dia)</i>	<i>Per capita de captação (L/hab.dia)</i>
<b>0 a 5.000</b>	121,50	202,49
<b>5.000 a 35.000</b>	130,49	217,49
<b>35.000 a 75.000</b>	145,50	242,49
<b>75.000 a 250.000</b>	143,41	239,02

**Fonte:** ATLAS Brasil Abastecimento Urbano de Água – Consórcio Engecorps-Cobrape – Brasília : ANA, SPR,2010.

Os valores de cotas per capita apontados na Tabela 48, foram retirados do ATLAS Brasil – Abastecimento Urbano de Água, datado de 2010. São valores médios para o Estado de Minas Gerais.

O per capita médio de consumo pode ser obtido através do volume de água consumido/micromedido (excluindo-se o volume de água tratada exportado, caso ele exista), dividido pela população atendida com abastecimento de água. Já o per capita de captação considera também as perdas de água do sistema de água, de acordo com a COPASA, o valor da per capita distribuída no município em 2017 era de 6,73 m<sup>3</sup>.

**MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS**

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).

**Plano  
Municipal de  
Saneamento  
Básico**  
Paraopeba**Tabela 49: Estudo de Demanda para o Sistema de Abastecimento de Água – Município de Paraopeba.**

<i>Ano</i>	<b>População<sup>1</sup> (hab.)</b>	<b>Vazão Média de Tratame nto Atual (L/s)</b>	<b>Vazão de Captação Projetada<sup>2</sup> (L/s)</b>	<b>Vazão de Distribui ção Projetad a<sup>1</sup>(L/s)</b>	<b>Vazão Média Projetada (L/s) (4)</b>	<b>Superávit de Vazão (5)</b>	<b>I/P(%)</b>	<b>Per Capita (L/hab.dia )</b>
<b>2021</b>	25.878	74,88	95,54	134,78	50,80	24,08	30	130,49
<b>2022</b>	26.181	75,75	93,62	136,35	51,40	24,35	30	130,49
<b>2023</b>	26.488	76,64	94,72	137,95	52,00	24,64	30	130,49
<b>2024</b>	26.800	77,54	95,83	139,57	52,61	24,93	30	130,49
<b>2025</b>	27.116	78,46	96,97	141,22	53,23	25,23	30	130,49
<b>2026</b>	27.437	79,40	98,13	142,92	53,86	25,54	30	130,49
<b>2027</b>	27.763	80,33	99,28	144,59	54,50	25,83	30	130,49
<b>2028</b>	28.093	81,29	100,47	146,32	55,15	26,14	30	130,49
<b>2029</b>	28.429	82,25	101,66	148,05	55,81	26,44	30	130,49
<b>2030</b>	28.770	83,24	102,88	149,83	56,48	26,76	30	130,49
<b>2031</b>	29.115	84,24	104,12	151,63	57,16	27,08	30	130,49
<b>2032</b>	29.466	85,26	105,38	153,46	57,85	27,41	30	130,49
<b>2033</b>	29.820	86,28	106,64	155,30	58,54	27,74	30	130,49
<b>2034</b>	30.181	87,33	107,94	157,19	59,25	28,08	30	130,49
<b>2035</b>	30.547	88,39	109,25	159,10	59,97	28,42	30	130,49
<b>2036</b>	30.918	89,46	110,57	161,02	60,70	28,76	30	130,49
<b>2037</b>	31.295	90,55	111,92	162,99	61,44	29,11	30	130,49
<b>2038</b>	31.677	91,66	113,29	164,99	62,19	29,47	30	130,49
<b>2039</b>	32.064	92,77	114,66	166,98	62,95	29,82	30	130,49
<b>2040</b>	32.459	93,92	116,08	169,04	63,73	30,20	30	130,49

Fonte: FUNEC,2016.

1. População: Projeção Populacional.



2. Vazão de Captação Projetada: Considera o coeficiente de consumo máximo diária ( $K1 = 1,2$ ), a vazão média calculada e as perdas na ETA com lavagem dos filtros (3%).
3. Vazão de Distribuição Projetada: Considera coeficiente de consumo máximo diário, coeficiente de consumo máximo horário ( $K2 = 1,5$ ) e a vazão média calculada.
4. Vazão Média Projetada: População multiplicado pelo consumo per capita com o índice de perdas (130,49 L/hab.dia+30%) dividido por 86.400. (Tabela Atlas)
5. Superávit de Vazão: Diferença entre Vazão Média de Tratamento Atual e a Vazão Média Projetada.

### ✓ Coeficientes de Majoração de Vazão

Os coeficientes de majoração de vazão correspondem ao coeficiente do dia de maior consumo -  $K1$  e ao coeficiente da hora de maior consumo -  $K2$ .

Os coeficientes são definidos, de acordo com a NBR-12211 (Estudo de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água), como:

\* $K1$  - relação entre o maior consumo diário, verificado no período de um ano, e o consumo médio diário, nesse mesmo período;

\*  $K2$  - relação entre a vazão máxima horária e a vazão média do dia de maior consumo.

Admitiram-se, como válidos, dados conservadores ( $K1=1,20$  e  $K2=1,50$ ), já que são valores comumente empregados em projetos de sistemas de abastecimento de água.

Conforme pode ser notado na Tabela 3: Estudo de Demanda para o Sistema de Abastecimento de Água – Município de Paraopeba, os superávits de vazão são positivos para o município, porém observa-se a falta de sistema alternativos de tratamento de água na zona rural.

Para resolver o saldo negativo na zona rural, alternativas como sistemas de tratamento simplificado (remoção de ferro e manganês, simples cloração) nos povoados e cloradores simplificados nos domicílios dispersos da zona rural, podem ser implementados.

As vazões de distribuição e captação tendem a números maiores quando são comparadas com as vazões médias, pois as mesmas visam atender os consumos máximos diários, máximos horários e também o consumo da própria ETA. Faz-se necessária a projeção de unidades de armazenamento de água (reservatórios), distribuídas ao longo do território do município, visando minimizar os problemas com falta de água e também uniformizar a vazão média de captação.



A capacidade de reservação da água de todo o sistema do município de Paraopeba é de 2000 m<sup>3</sup>, distribuídos em 05 reservatórios. Porém, o volume de água tratado, de acordo com a COPASA (2019), é de 75.145 m<sup>3</sup>/mês, o que representa em média 2504.8 m<sup>3</sup>/dia.

O município de Paraopeba possui em toda extensão urbana, tratamento e hidrometração, tendo em desenvolvimento alguns novos empreendimentos domiciliar com previsão de ampliação do sistema, sendo necessárias tais mudanças nas comunidades rurais, especialmente no que se refere à reservação e tratamento.

**TABELA 50: Demandas estimativas anuais (Água) para os próximos 20 anos.**

PRAZO	ANO	POPULAÇÃO (habitantes)					
		URBANA		RURAL		TOTAL	ÁGUA (L/S)
		População	Taxa Cresc. %	Rural	Taxa Cresc. %		
IMEDIATO	2021	23.177	1,38	2.701	-0,64	25.878	44,93
	2022	23.497	1,38	2.684	-0,64	26.181	45,45
	2023	23.821	1,38	2.667	-0,64	26.488	45,99
	2024	24.150	1,38	2.650	-0,64	26.800	46,53
	2025	24.483	1,38	2.633	-0,64	27.116	47,08
CURTO	2026	24.821	1,38	2.616	-0,64	27.437	47,63
	2027	25.164	1,38	2.599	-0,64	27.763	48,20
	2028	25.511	1,38	2.582	-0,64	28.093	48,77
	2029	25.863	1,38	2.566	-0,64	28.429	49,36
	2030	26.220	1,38	2.550	-0,64	28.770	49,95
MÉDIO	2031	26.582	1,38	2.533	-0,64	29.115	50,55
	2032	26.949	1,38	2.517	-0,64	29.466	51,16
	2033	27.320	1,38	2.500	-0,64	29.820	51,77
	2034	27.697	1,38	2.485	-0,64	30.181	52,39



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



Plano  
Municipal de  
Saneamento  
Básico  
Paraopeba

	<b>2035</b>	28.079	1,38	2.469	-0,64	30.547	53,03
<b>LONGO</b>	<b>2036</b>	28.466	1,38	2.453	-0,64	30.918	53,67
	<b>2037</b>	28.859	1,38	2.437	-0,64	31.295	54,33
	<b>2038</b>	29.257	1,38	2.421	-0,64	31.677	54,99
	<b>2039</b>	29.660	1,38	2.405	-0,64	32.065	55,66
	<b>2040</b>	30.070	1,38	2.389	-0,64	32.459	56,35

**Fonte:** Prefeitura Municipal de Paraopeba.

De acordo com as duas tabelas de projeções de vazões, captações e quantidade necessárias para consumo, o município necessita de reservatório para uma capacidade emergencial, visto que a tabela 50 possui uma demanda maior de vazão média projetada.

O serviço de abastecimento de água somente poderá ser interrompido pelo prestador nas hipóteses de:

I - situações que atinjam a segurança de pessoas e bens, especialmente as de emergência e as que coloquem em risco a saúde da população ou de trabalhadores dos serviços de saneamento básico;

II - manipulação indevida, por parte do usuário, da ligação predial, inclusive medidor, ou qualquer outro componente da rede pública;

III - necessidade de efetuar reparos, modificações ou melhorias nos sistemas por meio de interrupções programadas.

### 9.10 Sistema Rural de Abastecimento de Água

A zona rural é atendida em parte pela prefeitura municipal. Não existe concessão da gestão do abastecimento de água rural, não existe uma política de tarifação e/ou taxaço, nem setor ou órgão responsável pela gestão do mesmo.





O atendimento mesmo quando existe, atende uma pequena porção da população. As moradias que não são atendidas buscam formas alternativas para o acesso à água. Não existe sistema de tratamento de água para as comunidades que são atendidas pela prefeitura.

As redes de distribuição não são adequadas para a distribuição, onde na maioria das vezes é utilizado mangueira de 12 mm para a distribuição de água. Eventualmente é utilizado cano de PVC de 25 mm.

A qualidade da água ofertada para a população não atende as normas da portaria Nº 2.914 de 12 de Dezembro de 2011 do Ministério da Saúde. As comunidades dispersas onde há intervenções individualizadas, quer seja por poço artesiano ou cisterna cadastradas, o poder público através das vigilâncias sanitária e ambiental orientam a população quanto ao método de tratamento da água para que se torne própria para consumo e coleta amostras mensais para análise na Superintendência Regional de Saúde, orientando ainda quanto à ilegalidade de comercialização, devendo a mesma ser apenas para consumo próprio.

Não existe hidrometração na zona rural. O sistema de abastecimento de água não está de acordo com a legislação vigente e não é regularizado perante os órgãos da administração governamentais. Não possuem outorga dos pontos de captação. Não existe mapa das redes do sistema de abastecimento.

Cabe enfatizar que a precariedade do sistema de abastecimento de água na zona rural deve ser objeto de intervenções em caráter emergencial no Plano de Ação.

Será apresentada a seguir a infraestrutura do abastecimento de água de cada comunidade, agrupadas de acordo com seu respectivo setor de mobilização social. Sendo que para esse levantamento só são considerados os pontos de distribuição públicos de fornecimento de água, as iniciativas particulares não são consideradas perante o PMSB visto que a oferta desse serviço tem que ser pública.

### **9.10.1 Zona Rural 01 (um)**

#### **Chapada**



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



Plano  
Municipal de  
Saneamento  
Básico  
Paraopeba

Não possui nenhum sistema de abastecimento de água para atender a demanda da comunidade de domínio público, cada propriedade possui sua cisterna ou poço artesiano. Não possui mananciais com potencial de abastecimento próximo. O curso d água que passa pela comunidade é o córrego do boqueirão, mas o curso não oferece capacidade de abastecimento.

**Figura 56- Comunidade da Chapada**



Fonte: Google Earth Pro| Agosto de 2018



## Picada

Possui um (01) poço artesiano que atende a população residente em torno da escola existente na comunidade. A água é distribuída através de mangueira e não possui tratamento. O sistema atende somente 5% da comunidade os demais possuem cisterna e poço artesiano em suas propriedades particulares. A água fornecida não atende a portaria do ministério da saúde. Podendo ser opção de mananciais para atendimento dessa comunidade o Ribeirão do Chico, Açude da Picada, Córrego Saco da Pedra e o Córrego Tremedal.

**Figura 57-Poço Artesiano Picada**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba

**Figura 58-Poço Artesiano Picada**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba

**Figura 59-Poço Artesiano Picada**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba

**Figura 60 Poço Artesiano Picada**



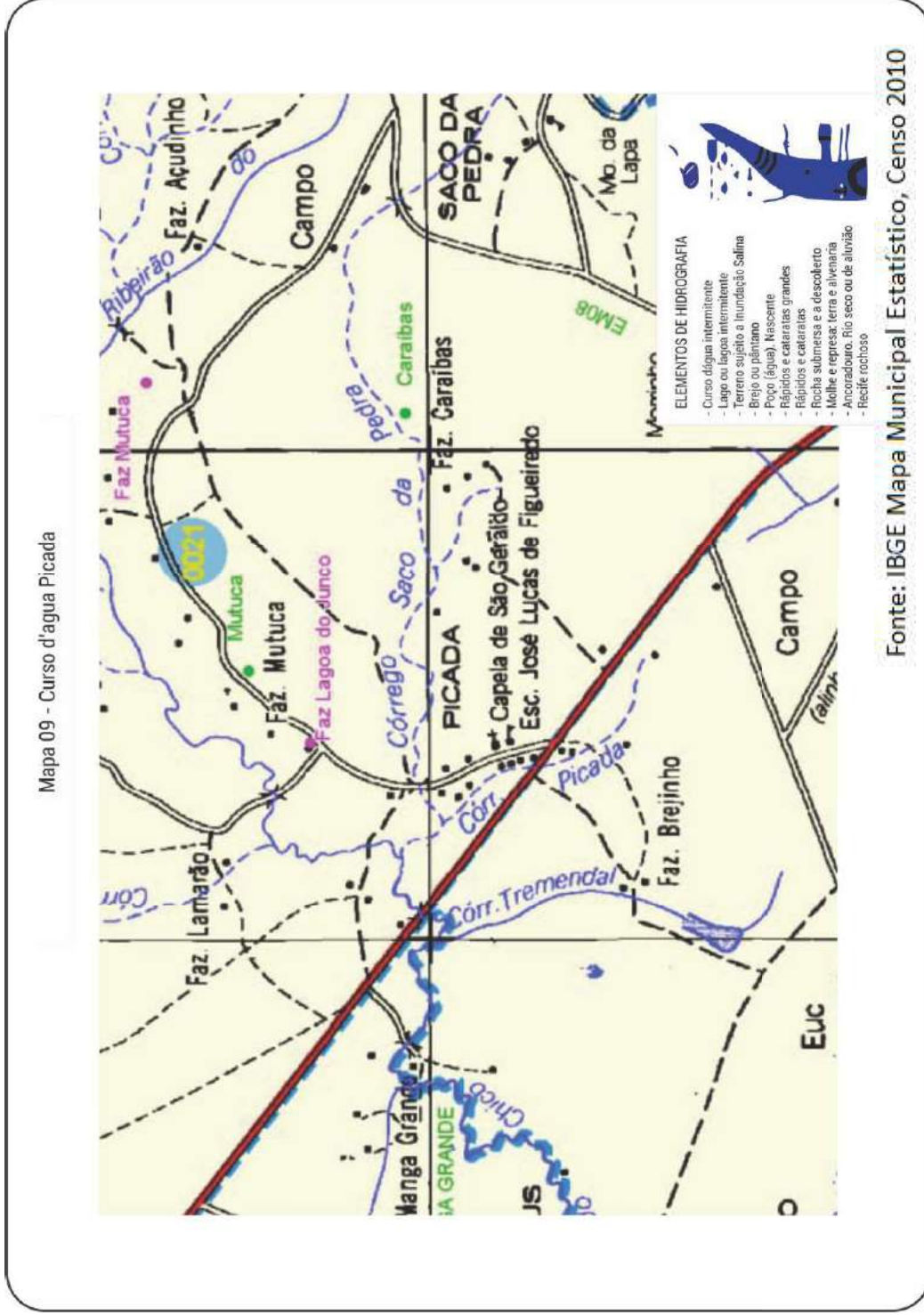
Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba

**Figura 61-Poço Artesiano Picada**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba

### Mapa 9-Curso d'água Picada



Fonte: IBGE Mapa Municipal Estatístico, Censo 2010



## Estreito

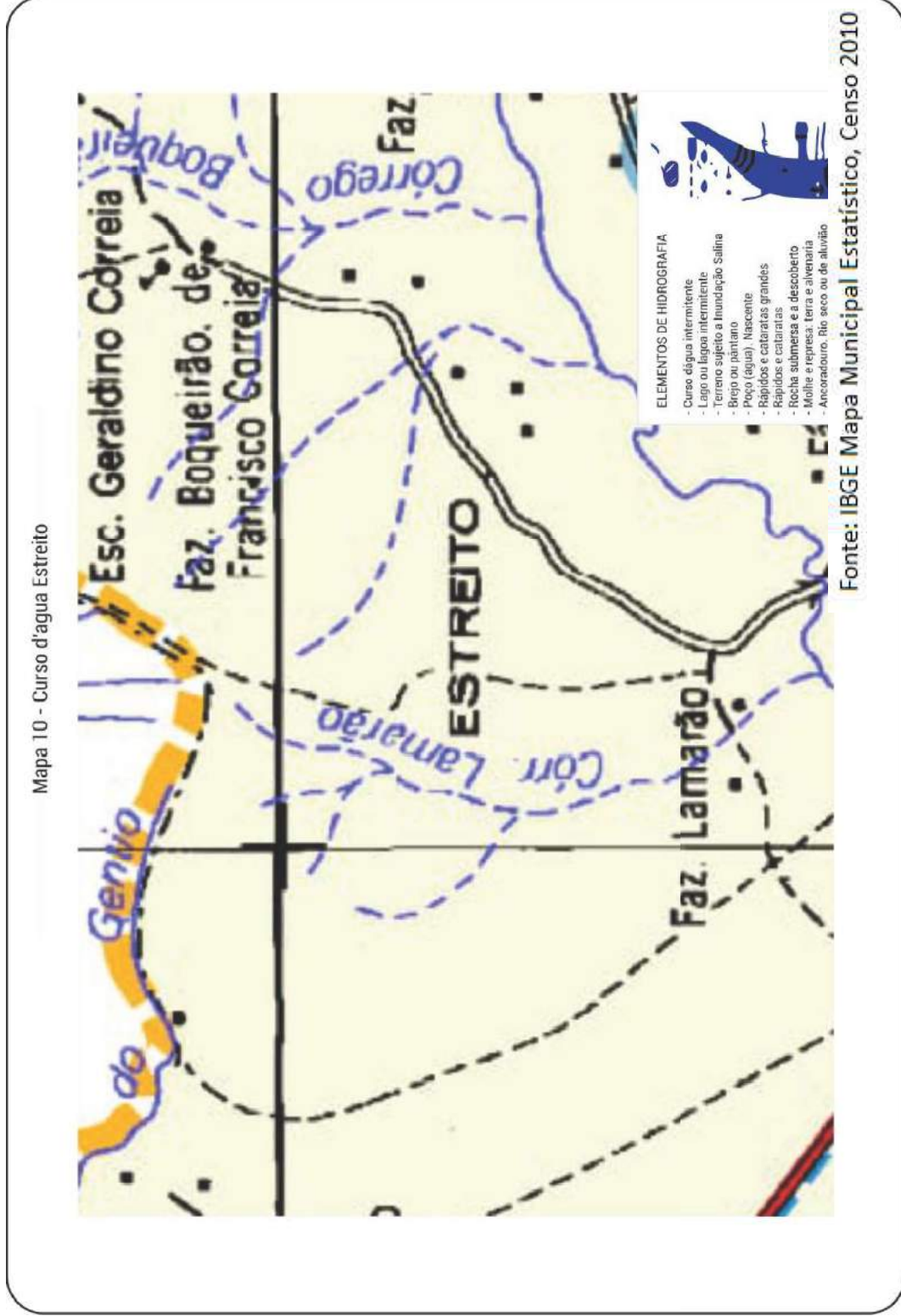
Não possui nenhum sistema de abastecimento de água para atender a demanda da comunidade de domínio público. Poucas propriedades e utilizam em suas áreas privadas cisternas e poços artesianos. Podendo ser opção de mananciais para atendimento dessa comunidade o Ribeirão do Chico, Córrego do lamarão e Córrego do Boqueirão.

**Figura 62-Comunidade do Estreito**



Fonte: Google Earth Pro | Agosto de 2018

### Mapa 10-Curso d'água Estreito



## Boqueirão

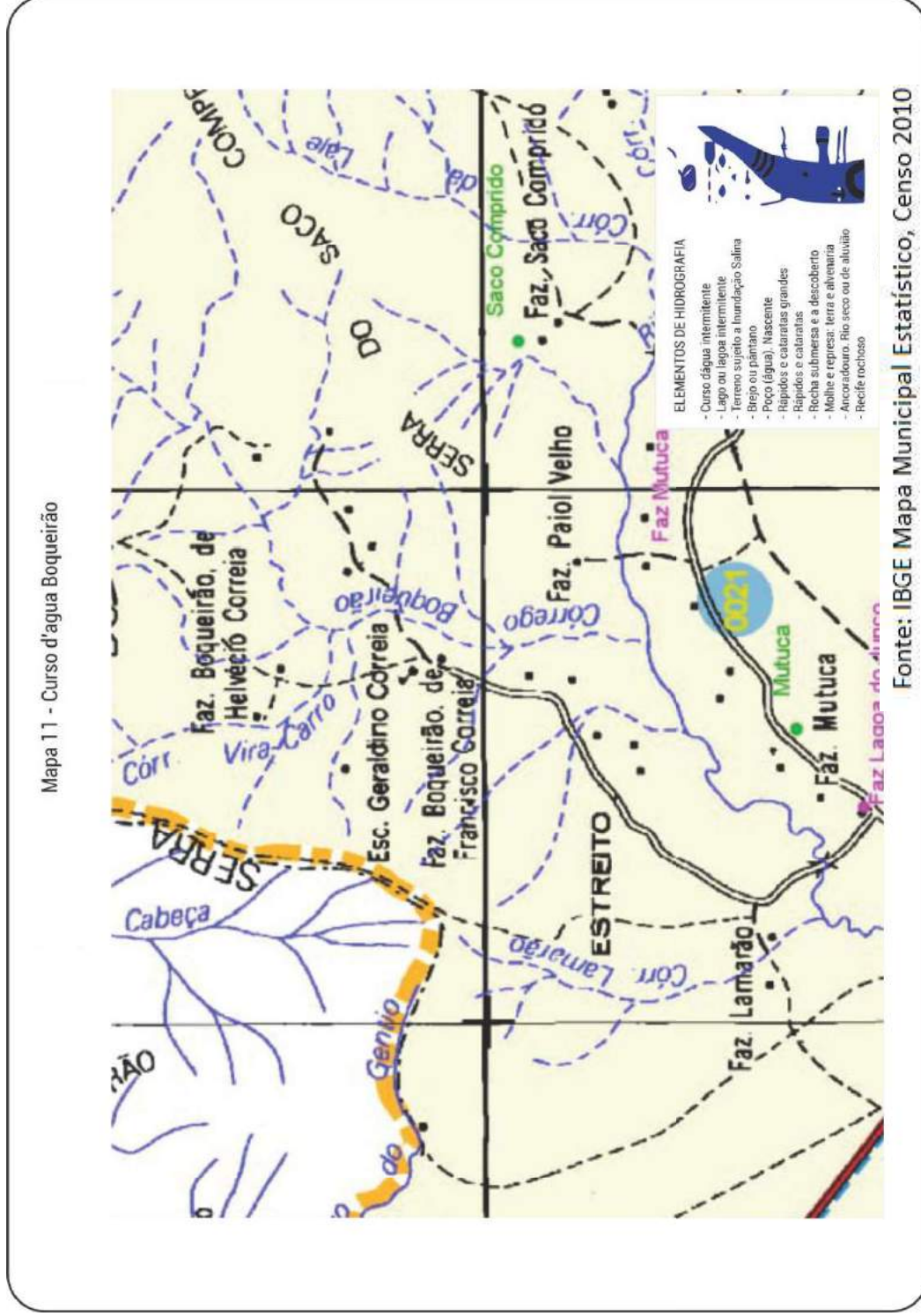
Não possui nenhum sistema de abastecimento de água para atender a demanda da comunidade de domínio público. Poucas propriedades e utilizam em suas áreas privadas cisternas e poços artesianos. Não possui mananciais com potencial de abastecimento próximo. Os cursos d'água que passam pela comunidade são o Córrego Vira Carro e o Córrego do Boqueirão, ambos sem capacidade de abastecimento.

**Figura 63- Comunidade do Boqueirão**



Fonte: Google Earth Pro | Agosto de 2018

### Mapa 11-Curso d'água Boqueirão



Fonte: IBGE Mapa Municipal Estatístico, Censo 2010

## Caraíbas

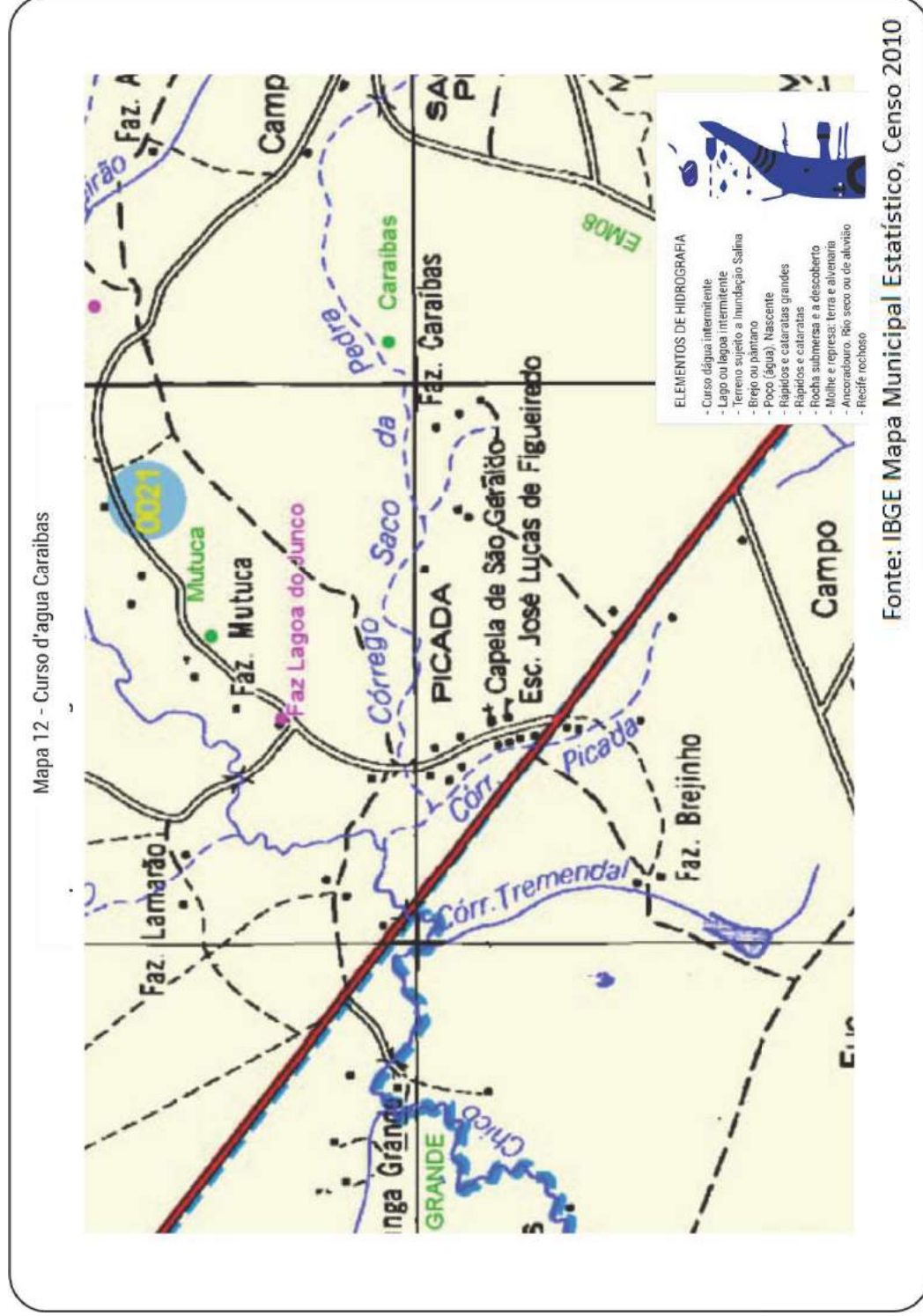
Não possui nenhum sistema de abastecimento de água para atender a demanda da comunidade de domínio público. Poucas propriedades e utilizam em suas áreas privadas cisternas e poços artesianos. Podendo ser opção de mananciais para atendimento dessa comunidade o Córrego Saco da Pedra.

**Figura 64- Comunidade das Caraíbas**



Fonte: Google Earth Pro | Agosto de 2018.

### Mapa 12-Curso d'água Caraíbas



## Saco da Pedra

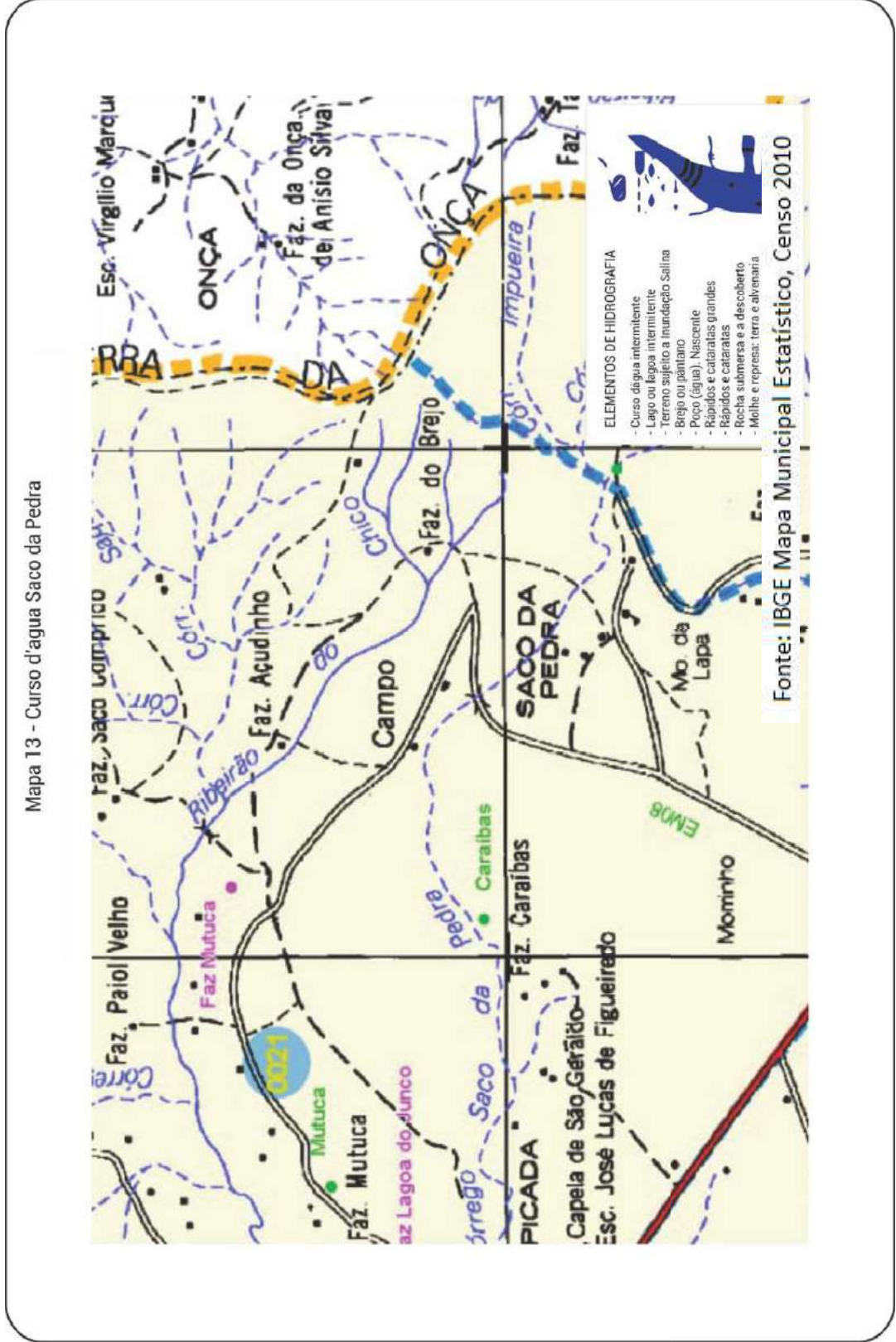
Não possui nenhum sistema de abastecimento de água para atender a demanda da comunidade de domínio público. Poucas propriedades e utilizam em suas áreas privadas cisternas e poços artesianos. Possui o manancial Córrego Saco da Pedra, porém o mesmo não há potencial de abastecimento para a comunidade.

**Figura 65- Comunidade Saco da Pedra**



Fonte: Google Earth Pro | Agosto de 2018

### Mapa 13-Curso d'água Saco da Pedra

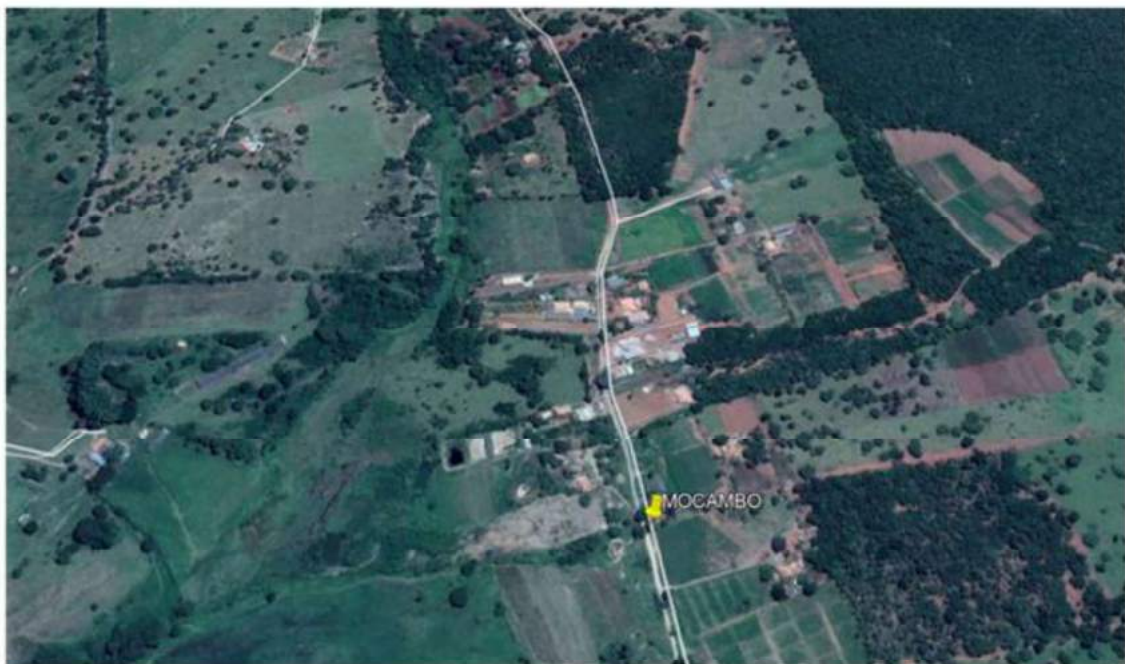




## Mocambo

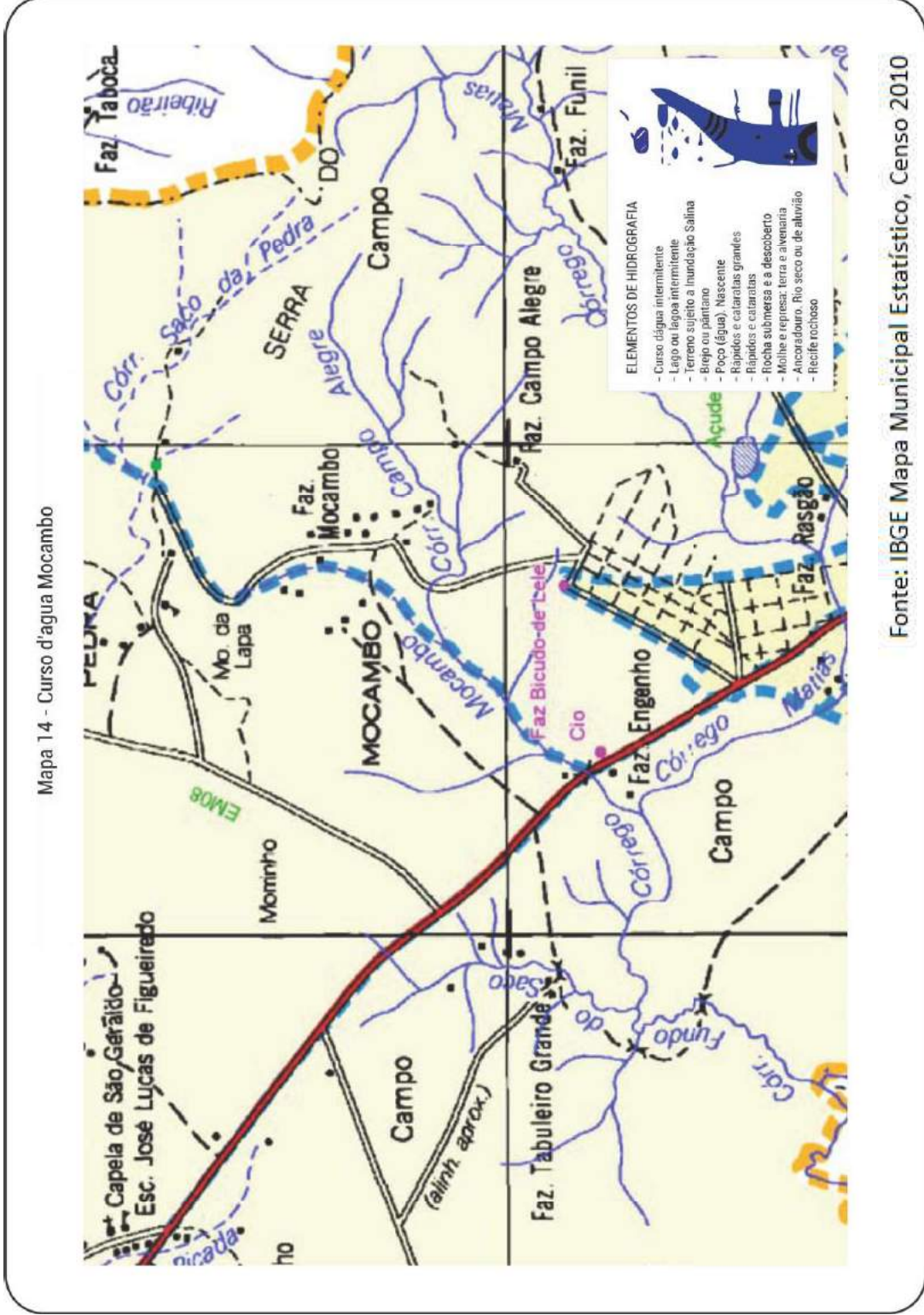
Não possui nenhum sistema de abastecimento de água para atender a demanda da comunidade de domínio público. Poucas propriedades e utilizam em suas áreas privadas cisternas e poços artesianos. Podendo ser opção de mananciais para atendimento dessa comunidade o Córrego do Mocambo, Córrego Matias e Córrego Campo Alegre.

**Figura 66 - Comunidade do Mocambo**



Fonte: Google Earth Pro | Agosto de 2018.

### Mapa 14-Curso d'água Mocambo



Fonte: IBGE Mapa Municipal Estatístico, Censo 2010

## Pires

Não possui nenhum sistema de abastecimento de água para atender a demanda da comunidade de domínio público. Poucas propriedades e utilizam em suas áreas privadas cisternas e poços artesianos. Podendo ser opção de mananciais para atendimento dessa comunidade o Ribeirão do Chico, Córrego do Brejo e Córrego do Tamanduá.

**Figura 67- Comunidade do Pires**



Fonte: Google Earth Pro | Agosto de 2018

### Mapa 15-Curso d'água Pires

Mapa 15 - Curso d'água Pires



Fonte: IBGE Mapa Municipal Estatístico, Censo 2010

### 9.10.2 Zona Rural 02 (dois)

#### Canabrava

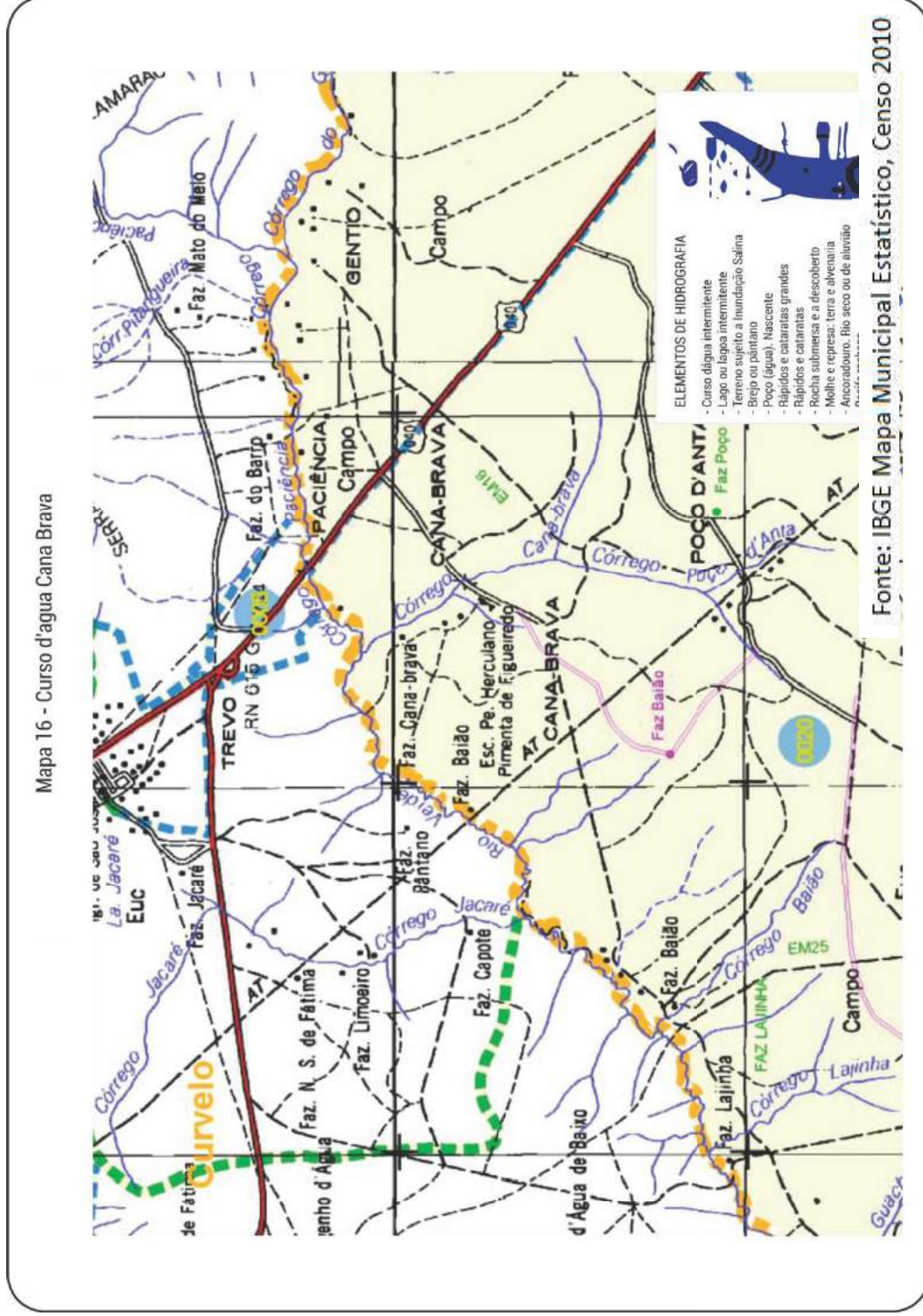
A comunidade de Canabrava possui um (01) poço artesiano que atendia a comunidade, e rede de distribuição que atende parte da comunidade (centro da comunidade, imediações da igreja e escola). A água distribuída não é tratada. O sistema atende somente 30% da comunidade. O proprietário do terreno onde se encontra o poço realizou a religação da energia e não fornece água para comunidade. A água fornecida não atende a portaria do ministério da saúde. O Curso d'água que pode ser opção de manancial para atendimento dessa comunidade é o Córrego Canabrava.

**Figura 68 - Poço Artesiano da Comunidade Canabrava**



Lat:19°10'52.15"S Long: 44°31'26.89"O

### Mapa 16-Curso d'água Cana Brava





## Buriti Grande

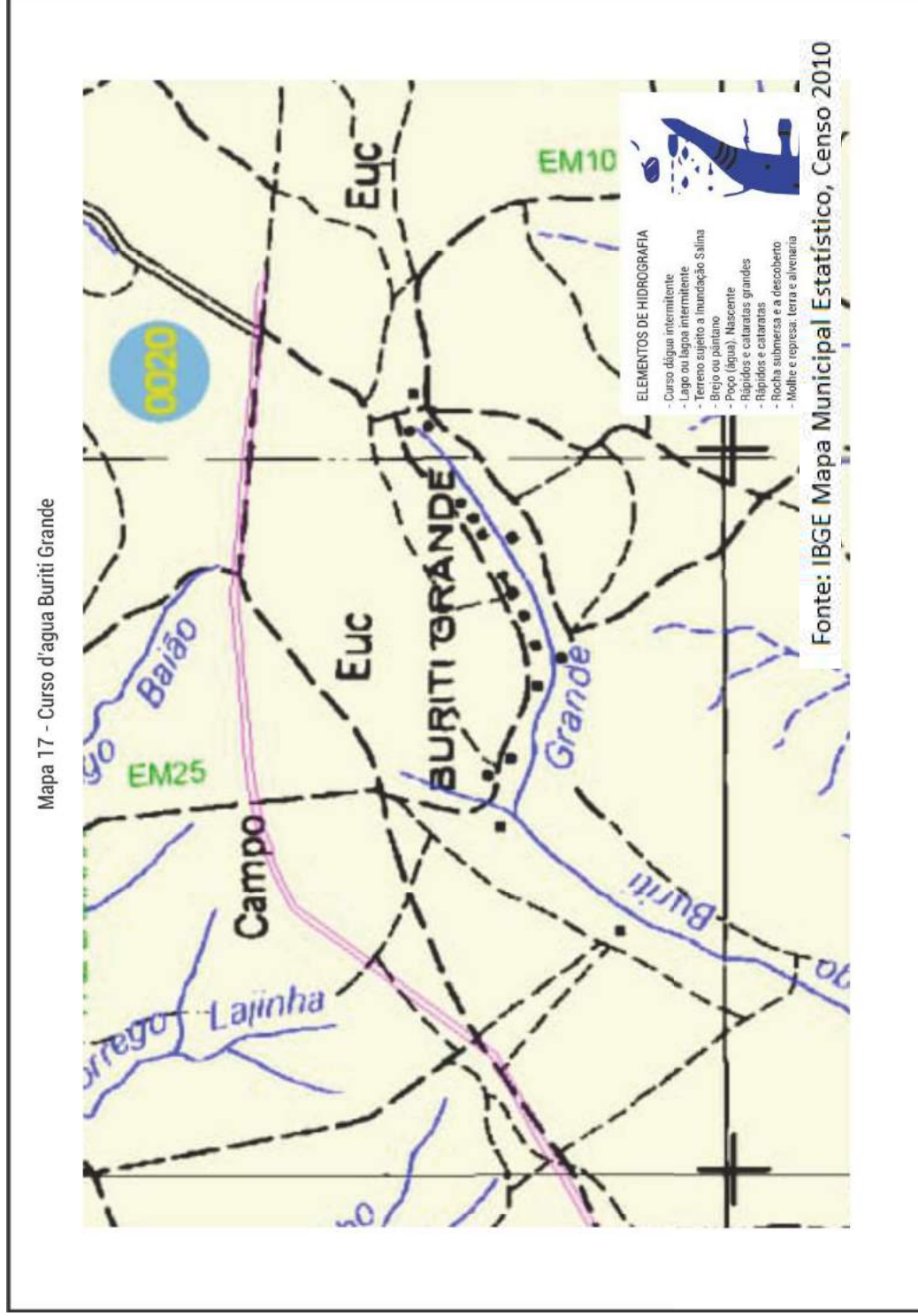
Não possui nenhum sistema de abastecimento de água de domínio público para atender a demanda da comunidade. O manancial com possibilidade de atendimento seria o Córrego do Buriti Grande.

**Figura 69- Comunidade do Buriti Grande**



Fonte: Google Earth Pro | Agosto de 2018

### Mapa 17-Curso d'água Buriti Grande





## Retiro

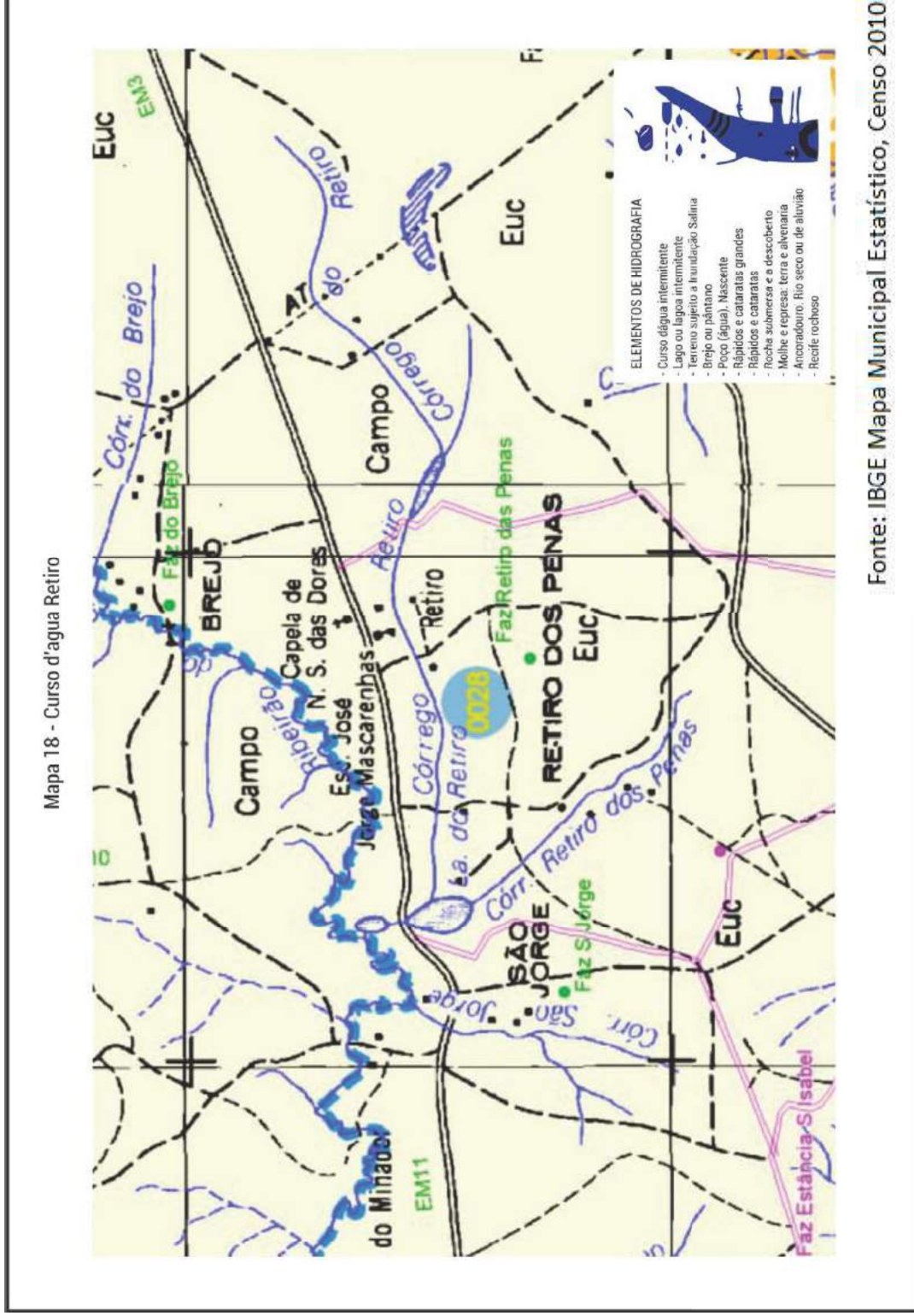
Não possui nenhum sistema de abastecimento de água para atender a demanda da comunidade de domínio público. O manancial com possibilidade de atendimento seria o Córrego do Retiro.

**Figura 70- Comunidade do Retiro**



Fonte: Google Earth Pro | Agosto de 2018

### Mapa 18-Curso d'água Retiro



### 9.10.3 Zona Rural 03 (três)

#### Caboclo

Possui uma (01) Cisterna que atende a população residente em torno da escola e igreja existente na comunidade. A água é distribuída através de mangueira. A água distribuída não é tratada. O sistema atende somente 50% da comunidade. A água fornecida não atende a portaria do ministério da saúde. Os possíveis mananciais para atendimento dessa comunidade seria Córrego do Retiro, Córrego do Caboclo, Córrego da Serrinha, Córrego do Azevedo e Córrego da Laje.

**Figura 71 -Cisterna Caboclo**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba

**Figura 72-Cisterna Caboclo**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba

**Figura 73-Cisterna Caboclo**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba

**Figura 74-Cisterna Caboclo**



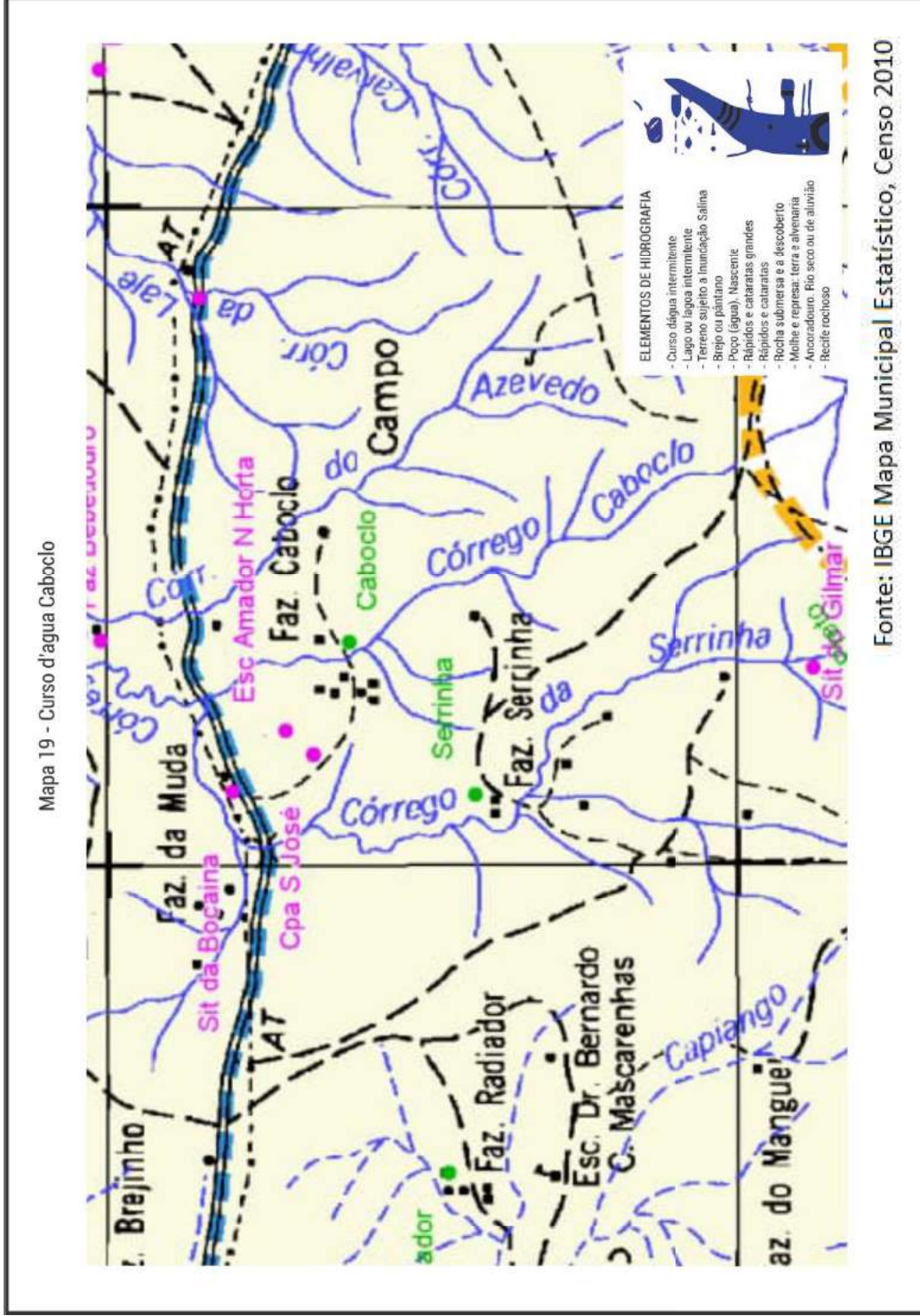
Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba

**Figura 75-Cisterna Caboclo**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba

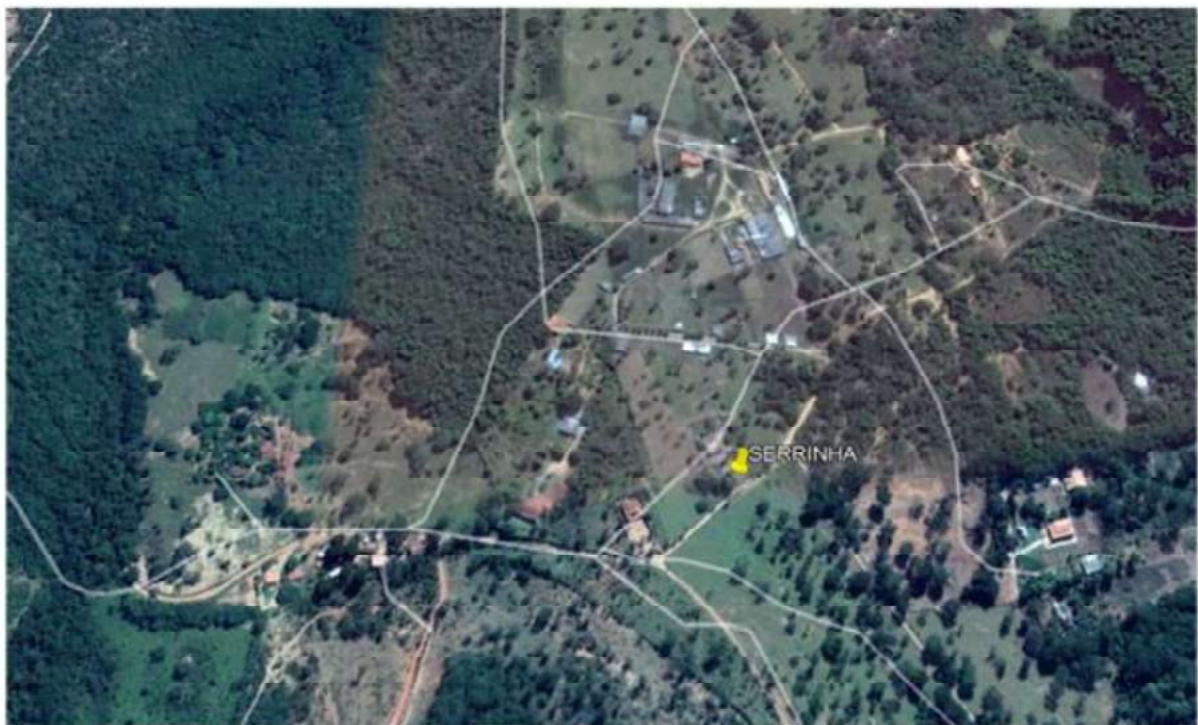
### Mapa 19-Curso d'água Caboclo



## Serrinha

Não possui nenhum sistema de abastecimento de água para atender a demanda da comunidade de domínio público. Os mananciais com possibilidade de atendimento da comunidade seriam o Córrego do Caboclo e o Córrego da Serrinha.

**Figura 76- Comunidade da Serrinha**



Fonte: Google Earth Pro | Agosto de 2018





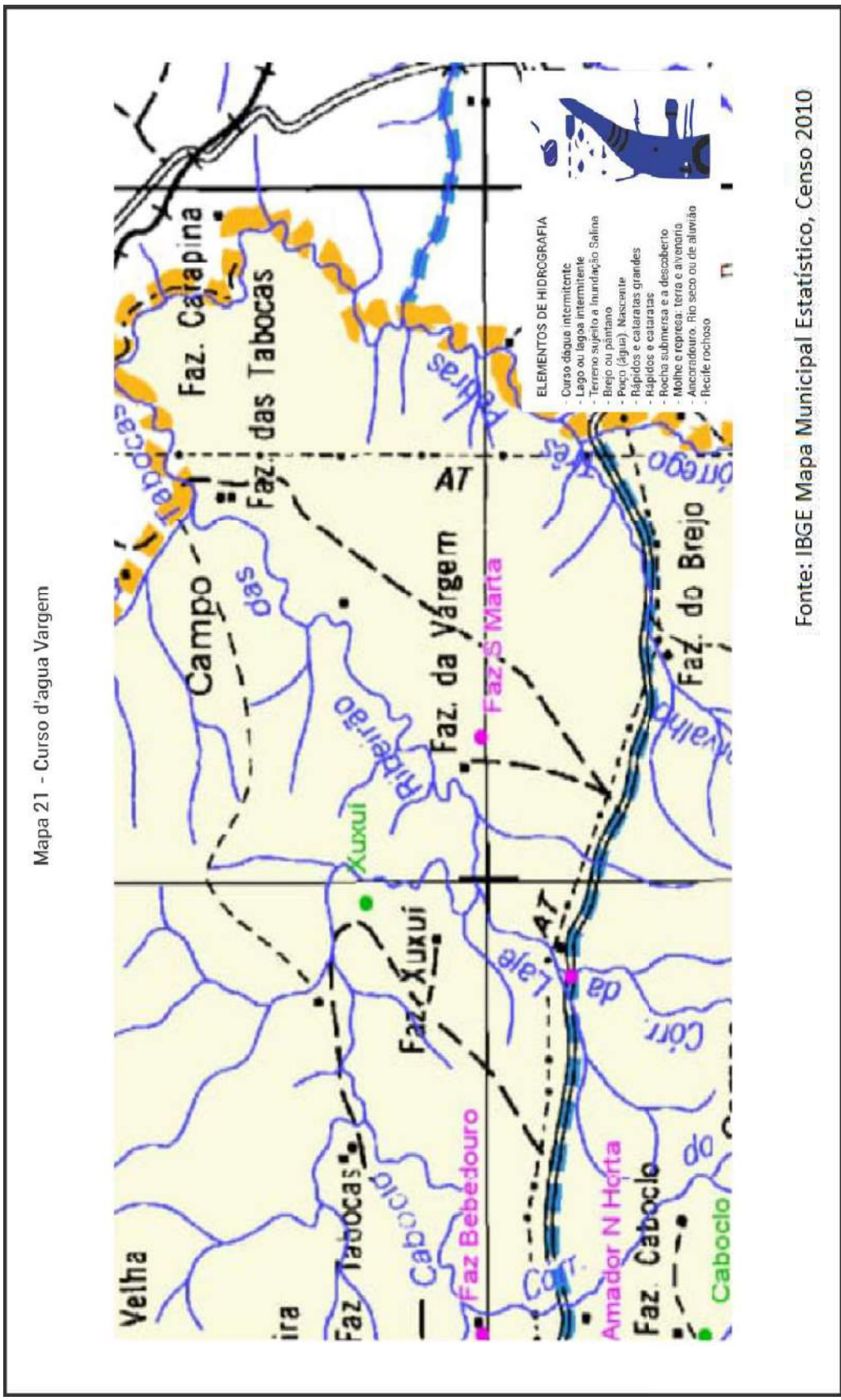
## Vargem Paga Bem

Não possui nenhum sistema de abastecimento de água para atender a demanda da comunidade de domínio público. O manancial com possibilidade de atendimento seria o Ribeirão das Tabocas.

**Figura 77- Comunidade da Vargem Paga Bem**



**Mapa 21-Curso d'água Vargem**



Fonte: IBGE Mapa Municipal Estatístico, Censo 2010

## Santa Maria

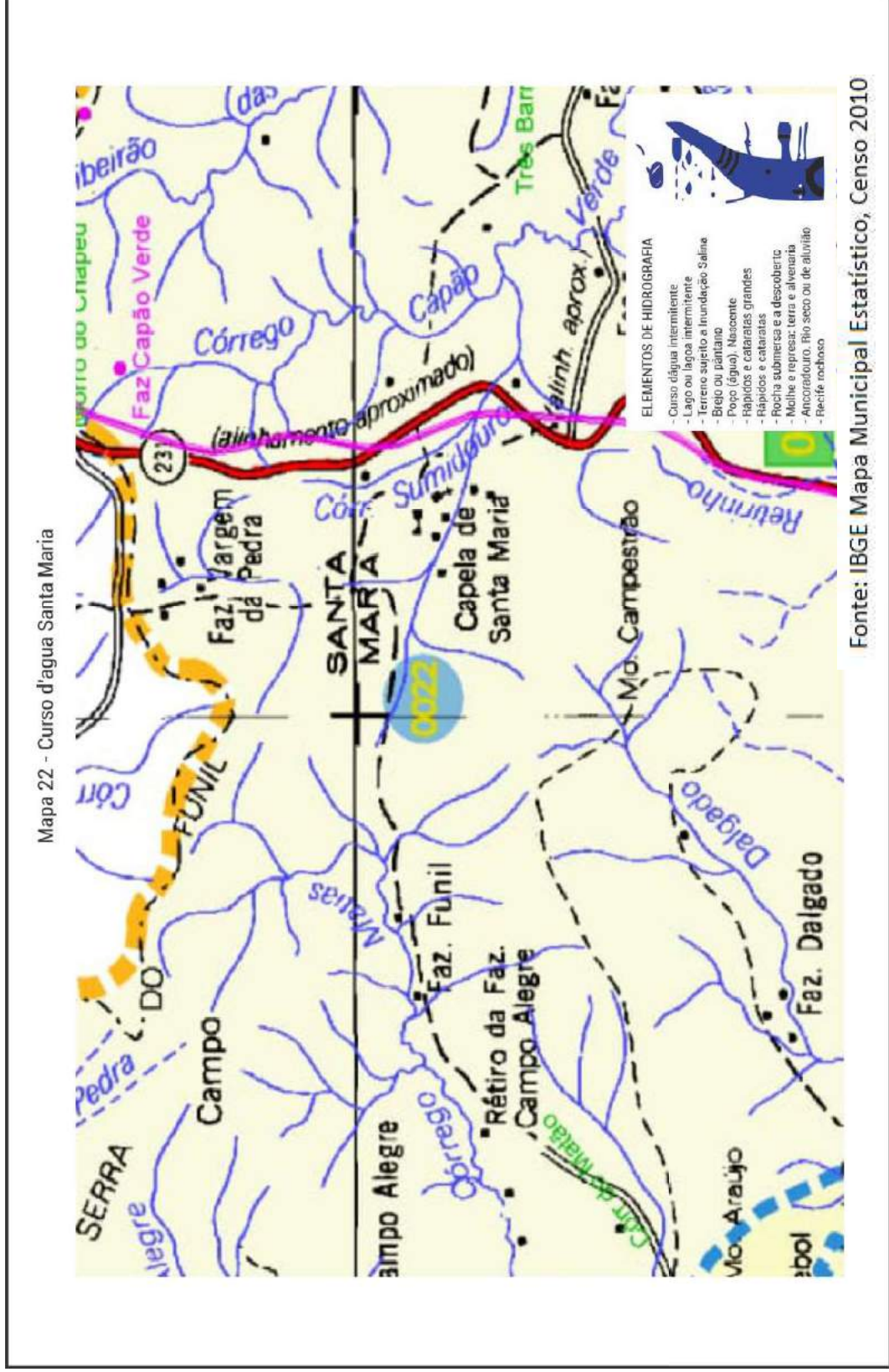
Não possui nenhum sistema de abastecimento de água para atender a demanda da comunidade de domínio público. Os mananciais com possibilidade de atendimento seriam o Córrego do Sumidouro e Córrego Matias.

**Figura 78-Comunidade Santa Maria**



Fonte: Google Earth Pro | Agosto de 2018

**Mapa 22-Curso d'água Santa Maria**



## **Embiruçu**

A comunidade de Embiruçu possui (01) um poço artesiano que atende a comunidade, e rede de distribuição que atende parte da comunidade. A água distribuída não é tratada. O sistema atende somente 60% da comunidade. A água fornecida não atende a portaria do ministério da saúde. Os mananciais com possibilidade de atendimento seriam o Córrego do Embiruçu e Ribeirão do Cedro.

**Figura 79-Poço Artesiano Embiruçu**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba

**Figura 80- Poço Artesiano Embiruçu**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba

**Figura 81- Poço Artesiano Embiruçu**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba

**Figura 82 -Poço Artesiano Embiruçu**



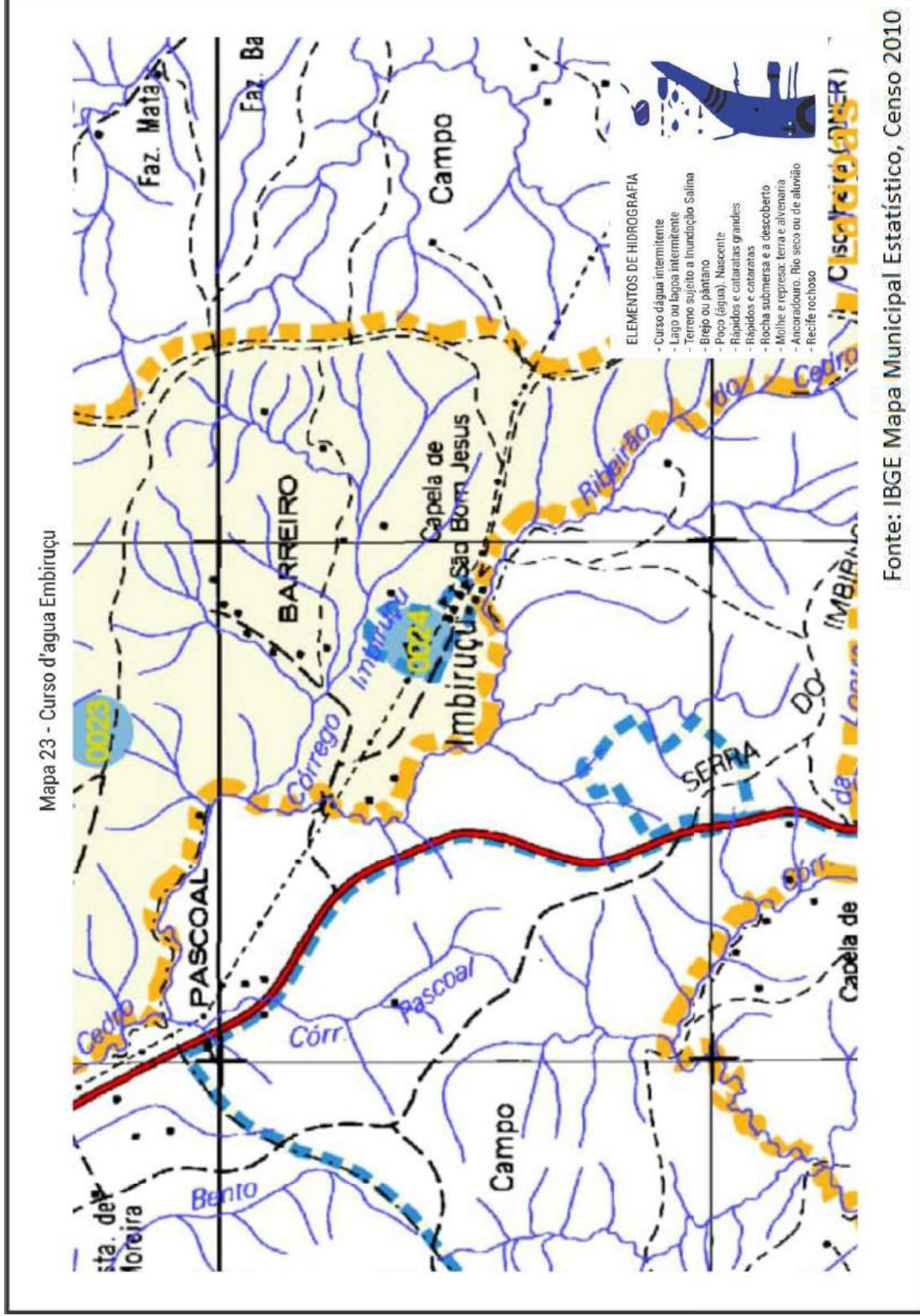
Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba

**Figura 83 -Poço Artesiano Embiruçu**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba

### Mapa 23-Curso d'água Embiruçu





## Lajes

Possui um (01) poço artesiano perfurado e nos próximos meses terá rede de distribuição de água na região central da comunidade. O manancial com possibilidade de atendimento seria o Córrego da Laje.

**Figura 84 -Poço Artesiano Lajes**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba

**Figura 85 2-Poço Artesiano Lajes**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba

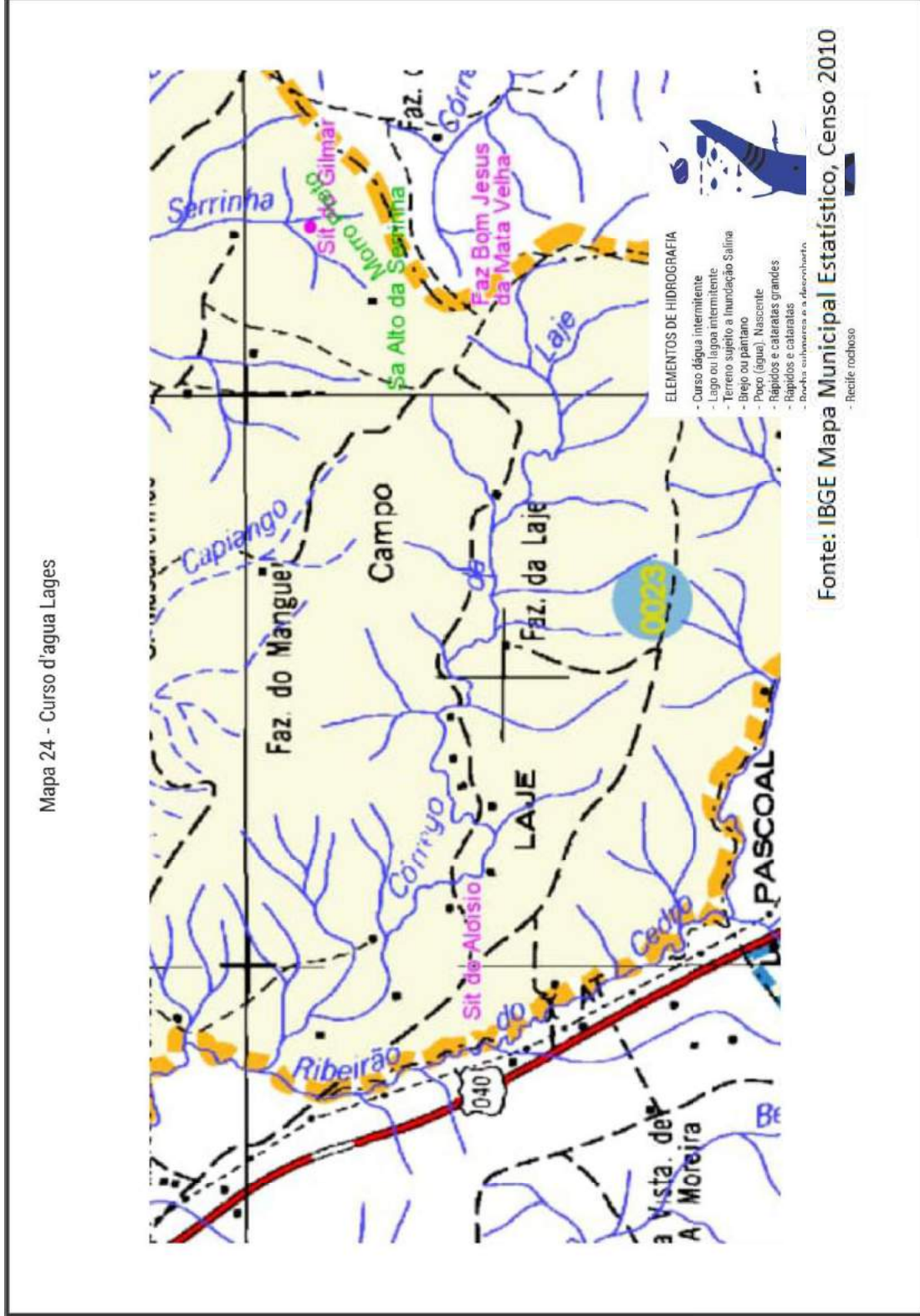
**Figura 86 -Poço Artesiano Lajes**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba

### Mapa 24-Curso d'água Lages

Mapa 24 - Curso d'água Lages



#### 9.10.4 Zona Rural 04 (quatro)

##### Pontinha

A comunidade de Pontinha possui dois (02) poços artesanais que atendem a comunidade, dois (02) reservatórios, e rede de distribuição que atende parte da comunidade. A água distribuída não é tratada, é distribuída in-natura. O sistema atende somente 70% da comunidade. A água fornecida não atende a portaria do ministério da saúde. Não existe hidrômetração da água consumida na comunidade. O manancial com possibilidade de atendimento seria o Córrego da Pontinha.

**Figura 87 -Poço Artesiano Pontinha**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba

**Figura 88 -Poço Artesiano Pontinha**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba

**Figura 89-Poço Artesiano Pontinha**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba

**Figura 90-Poço Artesiano Pontinha**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba

**Figura 91 -Poço Artesiano Pontinha**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba

**Figura 92-Poço Artesiano Pontinha**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba

**Figura 93-Poço Artesiano Pontinha**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba



**Figura 94-Poço Artesiano Pontinha**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba

**Figura 95-Poço Artesiano Pontinha**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

Em outubro de 2017 a Prefeitura Municipal de Paraopeba em parceria com a Companhia de Saneamento do Estado de Minas Gerais (COPASA), realizou a audiência pública na comunidade Quilombola da Pontinha para que a Copasa assumisse o tratamento e distribuição de água em toda comunidade. Após a aprovação pela comunidade iniciou-se o projeto de melhoramento e expansão da rede existente. Em março de 2018 iniciou-se o cadastramento das residências. Atualmente o município aguarda a COPASA realizar o tratamento e distribuição.

**Figura 96-Audiência Pública Pontinha**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 97-Audiência Pública Pontinha**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 98 -Audiência Pública Pontinha**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 99-Audiência Pública Pontinha**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 100-Audiência Pública Pontinha**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 101-Audiência Pública Pontinha**



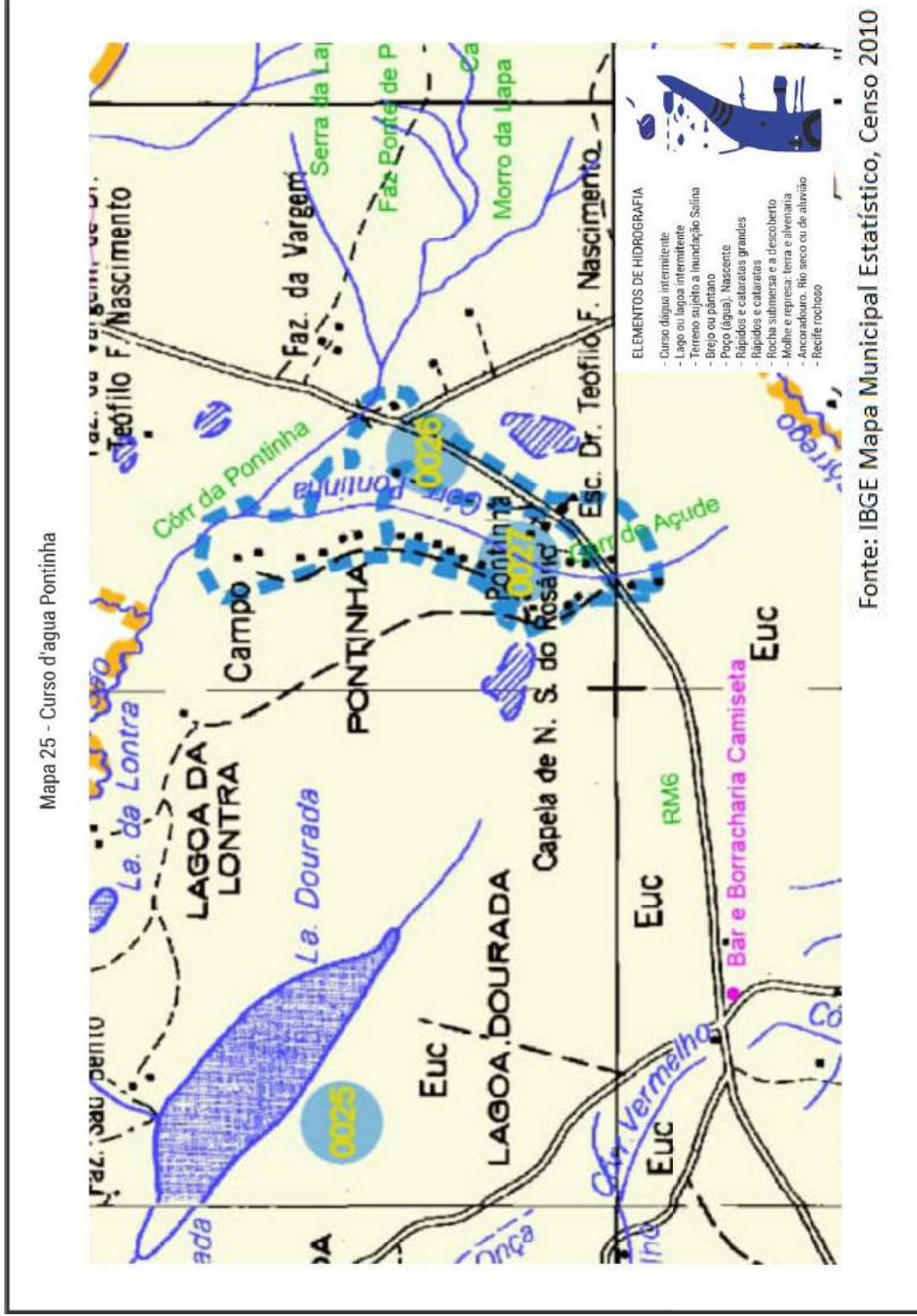
Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 102 -Audiência Pública Pontinha**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

### Mapa 25-Curso d'água Pontinha





### **9.11 Considerações Finais**

No município de Paraopeba, 97% da população é atendida por sistemas coletivos de abastecimento de água, COPASA. Não havendo problemas neste eixo considerando toda Zona Urbana, os demais que totalizam 3% fazem parte de algumas residências que ainda utilizam poço artesiano ou cisterna e locais que ainda se encontram em construção ou apenas terreno. Já nas áreas rurais pode se diagnosticar falta de água em determinadas épocas do ano, sendo corrente esse problema em algumas comunidades e distritos, atualmente sendo solucionadas através da perfuração de novos poços como alternativas individuais de abastecimento.

As ETA's, da sede do município, atendem parcialmente os padrões estabelecidos por lei acerca da potabilidade da água. Neste eixo podemos atentar para as comunidades e distritos, apesar do atendimento do sistema de abastecimento ser eficiente, a falta de água nesses locais podem ser apontados como principais problemas na área de abastecimento.



## **10 - DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS URBANO DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS**

Não existe concessão da gestão do sistema de drenagem e manejos das águas pluviais. Como é muito raro a concessão desse tipo de serviço, é a prefeitura municipal a responsável pelos serviços de drenagem urbana, quando necessários serviços de manutenção e limpeza dos pontos de drenagem, essa é realizada pela prefeitura.

A maior parte da zona urbana não conta com sistema de drenagem. O escoamento da água segue pela topografia natural das ruas, confluindo para o córrego do Beco, córrego Matias e córrego do Cedro.

As redes de drenagem existentes na zona urbana são apenas em pontos de grandes acúmulos de água pluvial onde tem como função remediar o sistema de drenagem urbano.

A fim de analisar e avaliar os atuais serviços de drenagem pluvial urbana, indicadores de desempenho institucionais foram desenvolvidos. A principal razão para propor esses indicadores para o sistema de drenagem pluvial urbana é a utilização de dados existentes e facilmente disponíveis para exibir os parâmetros já o sistema não possui informações suficientes.

Portanto, considere o uso de dois sistemas para análise: um é um sistema de microdrenagem e o outro de macrodrenagem, lembre-se de que o primeiro sistema se refere à precipitação de água da chuva na calçada diretamente dela e de seções adjacentes e o outro refere-se a sistemas naturais e sistemas artificiais que concentram no anterior.

### **10.1 Microdrenagem**

A zona urbana possui cadastro planialtimétrico, em planta georreferenciada, dos dispositivos de microdrenagem existentes, a saber: sarjetas, em torno de 90 bocas de lobo, caixas de passagem, poços de visita, redes pluviais, descidas d'água, e outros, inclusive com cotas de tampa, de fundo, diâmetro, extensão, material e declividades dos tubos.



O sistema de microdrenagem pluvial foi implantado separadamente das redes coletoras de esgoto e há presença de ligações clandestinas existentes em alguns pontos.

Há histórico de rompimento de tubulações e existem áreas alagadas por obstrução de bocas de lobo e tubulações bem como por insuficiência do sistema de microdrenagem. Por esse motivo o município necessita fazer nas áreas inexistentes o sistema de drenagem e nas áreas existentes conforme o mapa abaixo na maioria dos casos é necessário refazer pois a tubulação não atende a necessidade.

Em 2017 através de parceria entre a Prefeitura Municipal de Paraopeba e empreendimento privado como medida de compensação para instalação de loteamento foi feito a microdrenagem do bairro Champ's a qual não atendia o bairro e em todo período chuvoso ocorria alagamento entre outros transtornos.

**Figura 103 -Reconstrução da Drenagem Do Bairro Champ's**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 104 -Reconstrução da Drenagem Do Bairro Champ's**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 105 -Reconstrução da Drenagem Do Bairro Champ's**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 106 -Reconstrução da Drenagem Do Bairro Champ's**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 107 -Reconstrução da Drenagem Do Bairro Champ's**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 108 -Reconstrução da Drenagem Do Bairro Champ's**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 109 -Reconstrução da Drenagem Do Bairro Champ's**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 110 -Reconstrução da Drenagem Do Bairro Champ's**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 111-Reconstrução da Drenagem Do Bairro Champ's**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 112 -Reconstrução da Drenagem Do Bairro Champ's**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 113 -Reconstrução da Drenagem Do Bairro Champ's-**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.



Pode concluir que existem pontos de assoreamento de canais em cursos d'água e reservatórios causados por insuficiência do sistema de microdrenagem, principalmente nos bairros onde não possuem rede coletora de esgoto, o que pode causar ainda mais danos, os bairros de maior atenção seriam Dom Bosco e Padre Augusto Horta.

**Tabela 51: Avaliação dos Indicadores da Microdrenagem**

<i>MICRODRENAGEM</i>	<i>Situação do Indicador</i>	<i>Avaliação do Indicador</i>
Existência de padronização para projeto viário e drenagem pluvial	Sim	Adequado
Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos	Sim	Adequado
Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem	Sim	Adequado
Existência de monitoramento de chuva	Não	Inadequado
Registro de incidentes envolvendo microdrenagem	Sim	Adequado

**Fonte:** Prefeitura de Paraopeba.

Para avaliar qualitativamente os sistemas de modo a e a necessidade de intervenções estruturais foram adotados mais dois indicadores.



**Tabela 52: Avaliação dos Indicadores de Macrodrenagem e Microdrenagem**

<b>Microdrenagem</b>	<b>Sistema do Indicador</b>	<b>Avaliação do Indicador</b>
Existência de pontos de alagamento (microdrenagem)	Sim	Inadequado
<b>Macrodrenagem</b>	<b>Sistema do Indicador</b>	<b>Avaliação do Indicador</b>
Existência de pontos de inundação (macrodrenagem)	Sim	Inadequado

**Fonte:** Prefeitura de Paraopeba, 2020.

De acordo com a avaliação através dos indicadores onde o município pontuou para o sistema de microdrenagem e macrodrenagem onde a ausência de planejamento do sistema de drenagem urbana, devido a inexistência de um Plano Diretor de Drenagem, representa um motivo de preocupação com relação à possibilidade da ocorrência de uso e ocupação do solo futuro com impactos negativos na macrodrenagem. O município não possui ausência de uma equipe de inspeção e manutenção porém a falta de controle ou conhecimento de alguns pontos, dificulta o controle sobre a execução e conservação das estruturas de drenagem.

Tal serviço de verificação e análise de projetos ou conhecimento de todos os pontos de microdrenagem é importante, pois auxilia a gestão municipal através da secretaria de obras garantirem o atendimento à legislação pertinente.

Além da atenção pela gestão de obras, é de suma importância o monitoramento do município através dos dados de vazões das chuvas realizados pela ANA, onde se pode registrar e manter um arquivo separado por eixo levantando problemas envolvendo os sistemas de drenagem, a fim de o município registrar e criar um banco de dados dos incidentes e relacioná-los aos eventos naturais ocorridos.

Não existe um sistema de manutenção preventivo de limpeza das redes pluviais.





## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

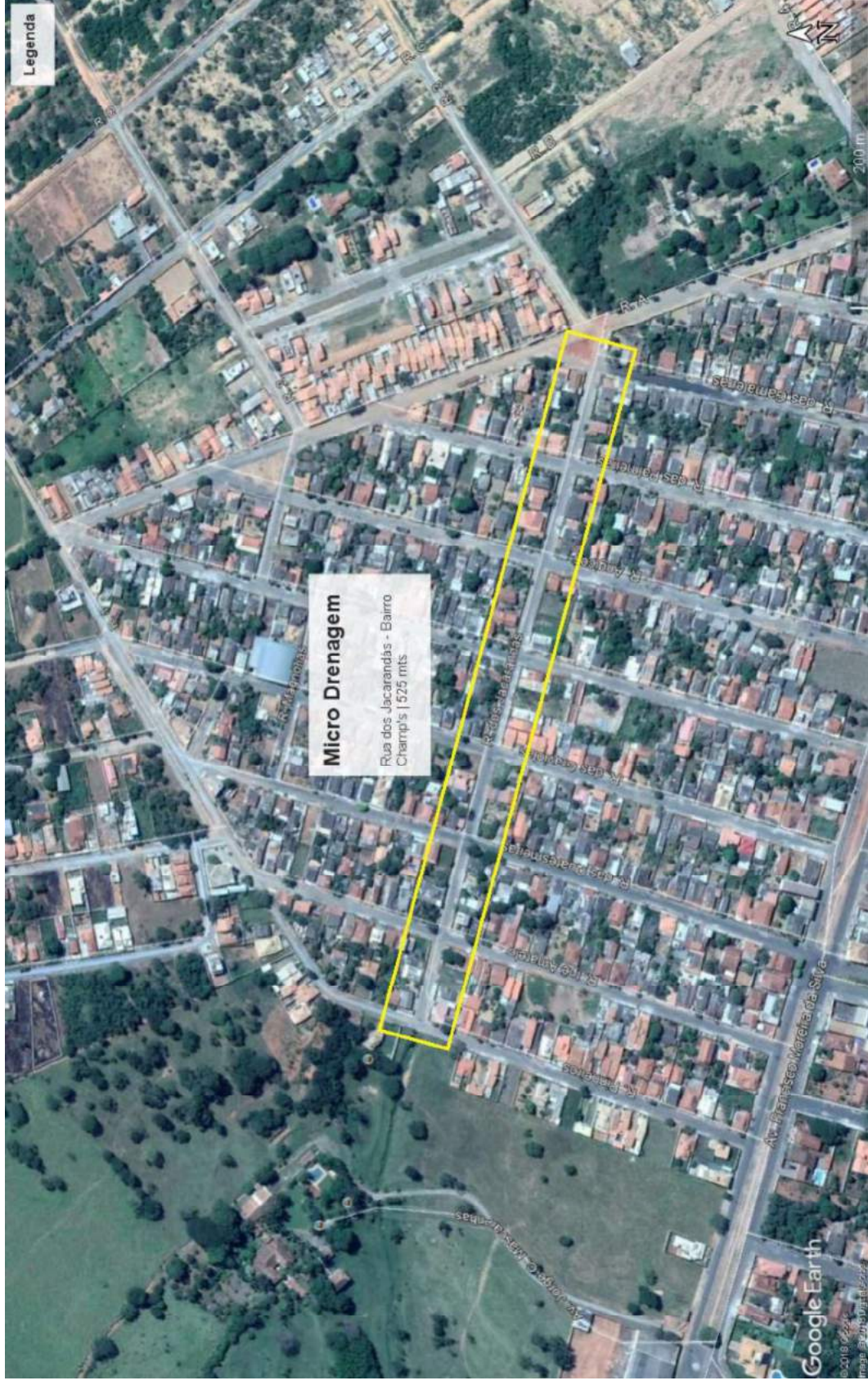
Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



As redes de microdrenagem são de material do tipo concreto armado com diâmetros variando entre 300 mm a 500 mm. A TABELA 53 apresenta os 06 (Seis) pontos de microdrenagem existente no município.

**Figura 114 3-Reconstrução da Drenagem Do Bairro Champ's**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.



**Tabela 53 -Pontos de microdrenagem existente no município de Paraopeba - MG.**

<b>BAIRRO</b>	<b>RUA/AVENIDA</b>	<b>EXTENSÃO (metros)</b>
<b>PONTO 01</b>		
Barão Antônio Cândido	Rua Maria Amélia Teodoro	815
	Rua Galdino Luiz de Souza	
	Avenida Francisca Moreira da Silva	
<b>PONTO 02</b>		
Padre Augusto Horta	Avenida Joaquim Marques	1192
	Avenida Wilson Nascimento	
	Rua Maria Vita	
<b>PONTO 03</b>		
Centro	Rua Otacílio Negrão de Lima / Rua Manoel Pinto	1160
	Avenida José Cândido Mascarenhas	
	Avenida Francisca Moreira da Silva	
<b>PONTO 04</b>		
Dom Cirilo	Rua Madre Gertrudes	460
	Rua Coronel José Jorge	
<b>PONTO 05</b>		
Dom Cirilo	Rua 07	224
	Rua Eliezer Martins Ramos	
<b>PONTO 06</b>		
Champ's	Rua do Jacarandás	525
	Rua das Palmeiras	

A zona urbana possui ao todo 4.376 metros de redes de microdrenagem.



**TABELA 54 –Locais que necessitam de implantação de redes de microdrenagem no município de Paraopeba- MG.**

<i><b>BAIRRO</b></i>	<i><b>RUA</b></i>
Canaã	Antônio Mascarenhas
	Coronel Jorge
	Juvenal Gonzaga
	Deodoro Campolina
	Emilio Vasconcelos
	Mario Mascarenhas
	Geralda de F. Ribeiro
Dom Bosco	Avenida Presidente Juscelino
	Alcides Pereira da Cunha
Nossa Senhora do Carmo	Cedro
Colina	Monsenhor Herculano
	Cirilo Antônio Teixeira
Santa Catarina	Professor Edmo Gandra
Centro	Vander Moreira
	Olímpio Moreira
	Avenida Getúlio Vargas
Champ's Elysées	Jacarandá

**Fonte:** Prefeitura Municipal de Paraopeba.



Essas ruas necessitam da criação de redes pluviais de microdrenagem para ajudar na coleta e destinação adequada das águas pluviais. O bairro centro necessita da criação de rede de macrodrenagem na Avenida Brasil, para auxiliar na coleta e destinação adequada das águas pluviais.

Os bairros/ruas que necessitam de implantação e pavimentação das vias são apresentados na TABELA 55.

**TABELA 55 - Locais sem pavimentação no município de Paraopeba- MG.**

<b>BAIRRO</b>	<b>RUA</b>
Chácara do Lago	Paulinho Tolentino
	Zico Eliezer
	Violeta Nascimento
	Dilton Gomes
	Zinho Baiano
	João Pereira Madalena

Para a zona rural do município, as comunidades rurais de Chapada, Picada, Estreito, Boqueirão, Caraíbas, Saco da Pedra, Mocambo, Pires, Canabrava, Buriti Grande, Retiro, Caboclo, Serrinha, Vargem Paga Bem, Santa Maria, Embiruçu, Lajes e Pontinha são realizados programas anuais de manutenção das estradas de acesso a essas comunidades e sempre que necessário ocorre a implantação de bacias de contenção, construção de curvas de nível e terraceamento, bem como instalação dos mata-burros e das cabeceiras das pontes existentes no percurso, garantindo o acesso a todas as comunidades em períodos de chuva.

Para o manejo adequado do escoamento pluvial dentro da bacia em que o município se encontra, não é necessário nenhuma intervenção do poder público, pois o



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



volume coletado e lançado no rio Paraopeba é inerente ao volume suportado pela bacia hidrográfica do próprio rio Paraopeba. As redes de drenagem existentes e as novas que serão implantadas na zona urbana iram mitigar os riscos de inundações em relação ao município.

Já na zona rural não será necessário à criação de redes de drenagem, pois o acúmulo das águas pluviais é mínimo não oferecendo risco a população, para as comunidades rurais serão mantidos programas de manutenção das estradas, mata-burros e cabeceira de ponte garantindo acessibilidade a todos.





### 10.1.1 Macrodrenagem

A zona urbana não possui redes de macrodrenagem.

**Tabela 56: Avaliação dos Indicadores da Macrodrenagem**

<i>MACRODRENAGEM</i>	<i>Situação do Indicador</i>	<i>Avaliação do Indicador</i>
Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem	Não	Em adequação
Existência de plano diretor de drenagem urbana	Não	Inadequado
Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias	Não	Inadequado
Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão)	Não	Inadequado
Registro de incidentes envolvendo macrodrenagem	Sim	Adequado

**Fonte:** Prefeitura de Paraopeba, 2020.

- **Hidrologia**

O município não possui cadastro planialtimétrico, em planta georreferenciada, dos recursos hídricos e nascentes.





- **Áreas de Risco**

O município não apresenta problemas de erosão que afetam o sistema de drenagem urbana, sendo que nos últimos anos não houve ocorrência de erosão no perímetro urbano.

- **Informações Gerais**

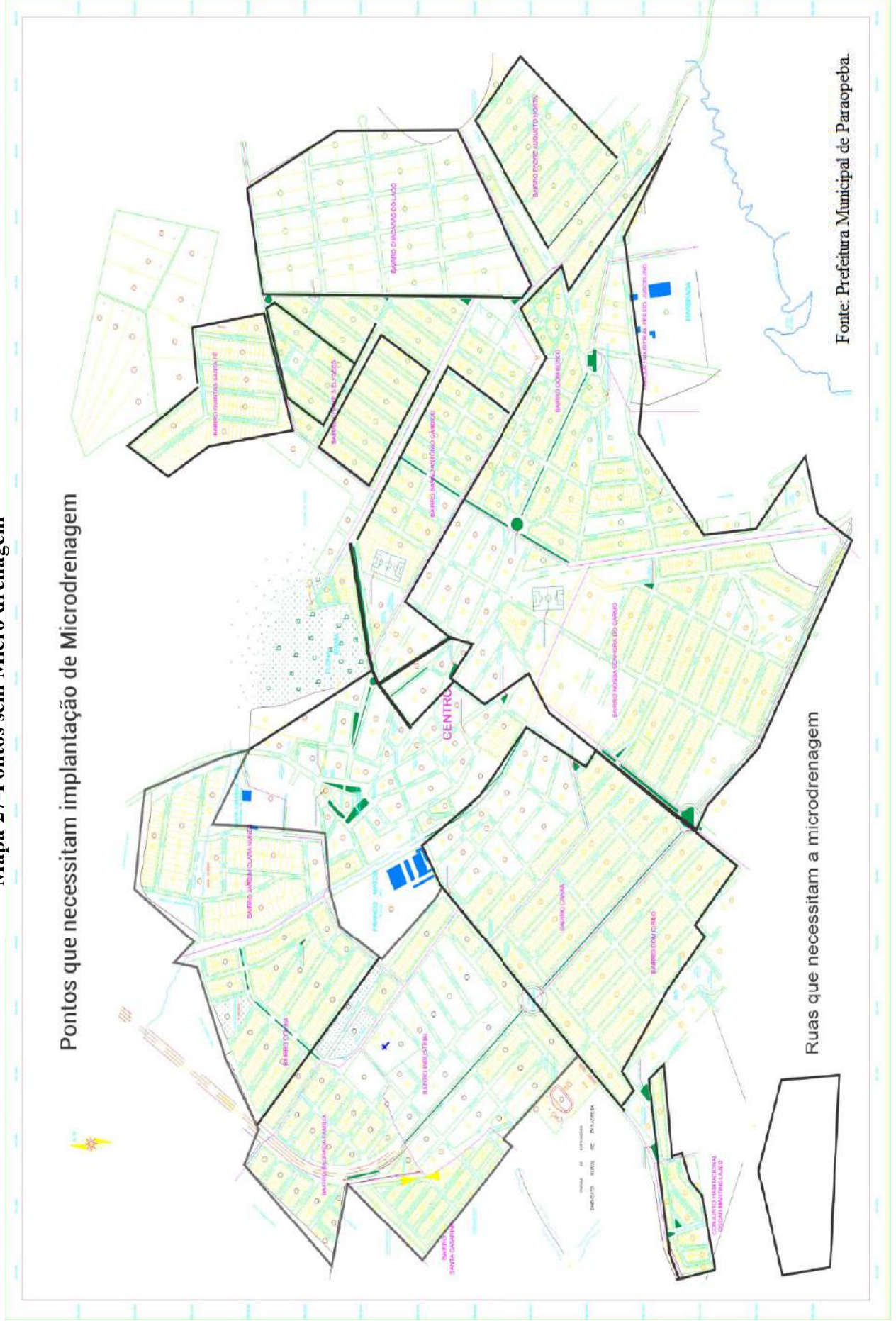
O município não possui planta com levantamento aerofotogramétrico, e existem algumas ruas não pavimentadas.

Não existem áreas para reassentamento de famílias e nem foram observadas obras e nem projetos em andamento.

### **10.1.2 Bairros (ruas) Onde é Necessária a Criação de Redes de Microdrenagem (constatado por visita “*in loco*” do diagnóstico da situação)**

Todos os bairros são necessários a criação de redes de microdrenagem, excluído algumas ruas como citado na tabela 54, sendo elas em grande parte necessárias passar por manutenção ou refaze-las.

### Mapa 27-Pontos sem Micro drenagem



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.



### **10.1.3 Bairros (ruas) onde é necessária a criação de redes de macrodrenagem (constatado por visita “*in loco*” do diagnóstico da situação)**

Torna-se necessária a criação de rede de macrodrenagem do bairro centro para fora da zona urbana do município, devido ao fato que grande parte das águas pluviais dos outros bairros deságua no centro, e pelo acúmulo causa inundações em alguns momentos na parte mais baixa do bairro. Alguns bairros já estão passando por melhorias como bairro Champ's .

### **10.1.4 Bairros (ruas) que necessitam de pavimentação (constatado por visita “*in loco*” do diagnóstico da situação)**

Os bairros que necessitam de pavimentação são:

Bairro Santa Catarina nas ruas Mario José Pereira Mascarenhas, Wander Morata e Prefeito Napoleão dos Santos. Bairro Nossa Senhora do Carmo na Rua Cordisburgo (trecho). Bairro Industrial em parte da Rua Idelfonso Mascarenhas. Todo o Bairro Chácara do Lago. Todo o Bairro Santa Fé, parte do Champ's Elysees.



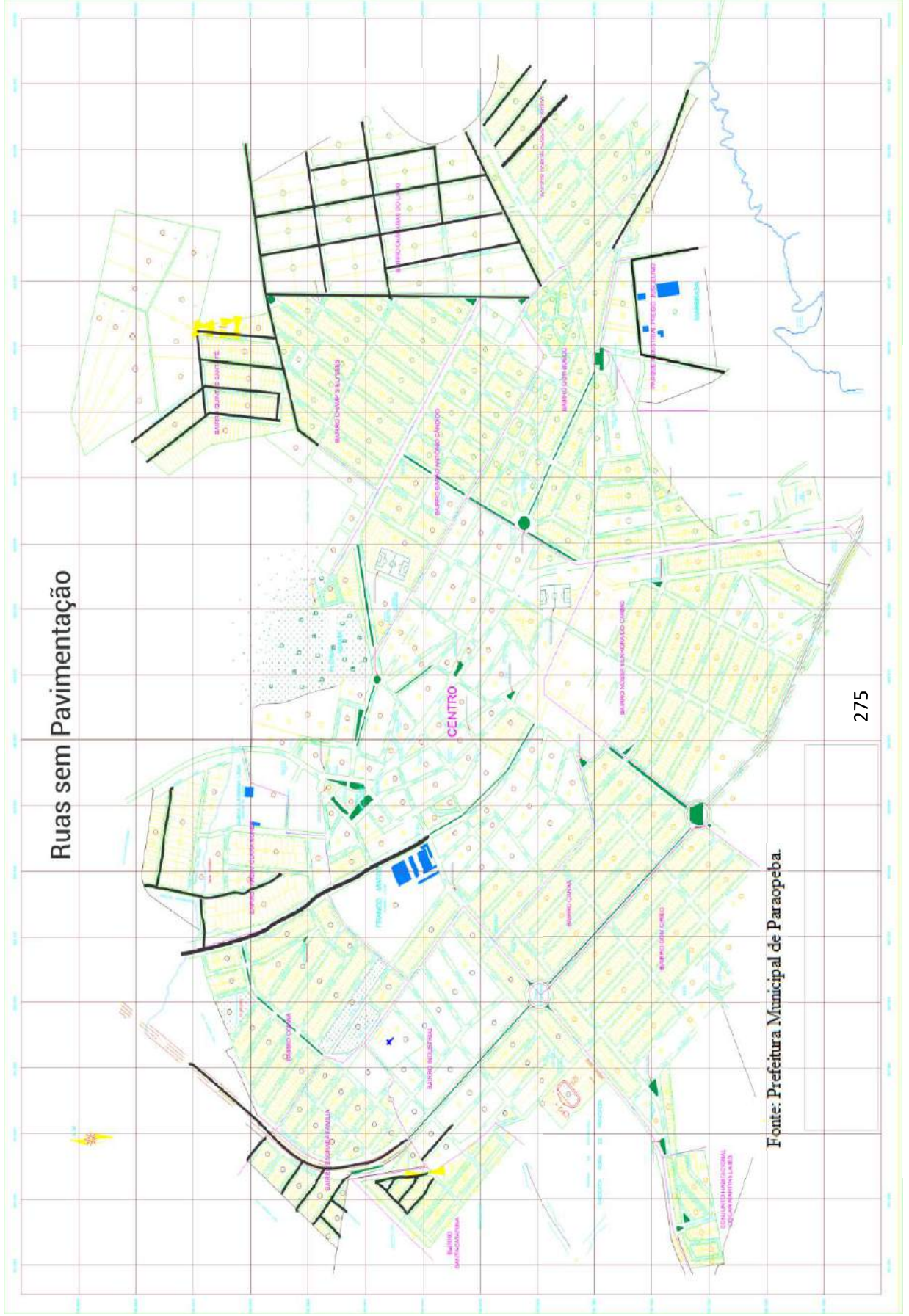
## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).

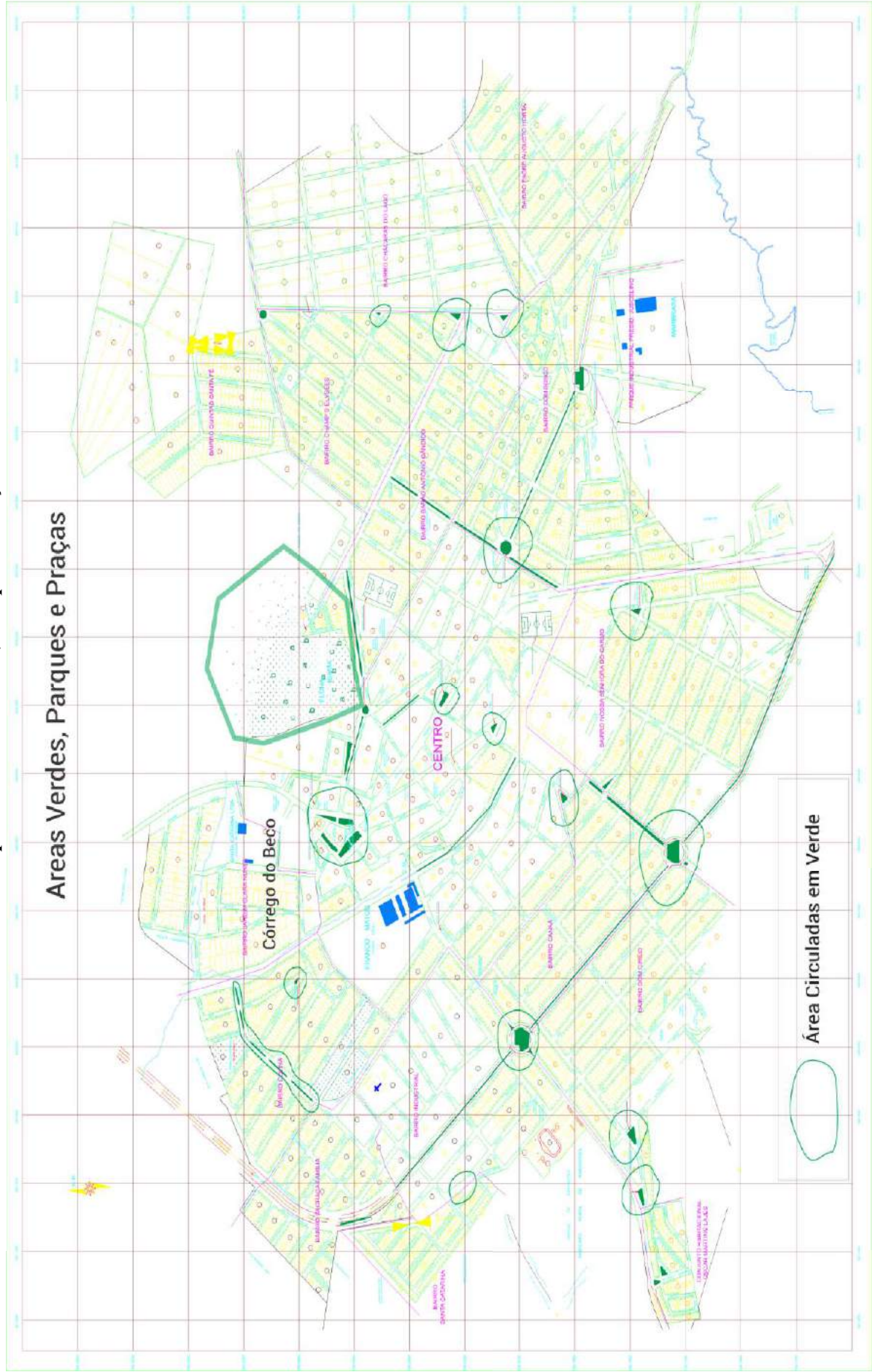


**Mapa 28-Ruas sem Pavimentação**





### Mapa 29- Áreas Verdes, Parques e Praças





## **10.2 Planos de investimentos na ampliação e melhorias do sistema**

A prefeitura municipal não possui planos de investimentos no momento (agosto/2015) para o município relacionada a gestão das águas pluviais.

### **10.2.1 Estrutura de Tarifação**

O serviço de drenagem urbana não é tarifado para a população.

- **Quadro de pessoal e custos de manutenção**

Não é possível determinar quantos colaboradores trabalham direto com o sistema de drenagem pluvial no município devido a gestão dos serviços serem de responsabilidade da secretaria de obras e sempre quando surgi reparos nas redes não é definido um funcionário específico para manutenção do sistema.

Da mesma forma não é possível contabilizar as despesas com os reparos pelo fato que a secretaria de obras não realiza o levantamento de custo direto do sistema de drenagem pluvial.

### **10.2.2 Sistema Rural de drenagem e manejo das águas pluviais**

Não existe concessão da gestão do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.

A zona rural é atendida pela prefeitura municipal na oferta de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais.

A prefeitura realiza manutenção pontual nas vias vicinais de acesso para cada comunidade rural, não havendo programação pré-estabelecida para realização das manutenções.

Existem manutenções das cabeceiras das pontes e dos mata-burros situado nas vias de acesso para as comunidades rurais.

São identificados pontos de inundações nas vias de acesso nas comunidades rurais.

Nas vias vicinais de toda zona rural é necessário criação de bacias de contenção, construção de curvas de nível e terraceamento para prevenir a degradação dessas localidades.

Será apresentada a seguir a infraestrutura do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais de cada comunidade, sendo agrupadas de acordo com seu respectivo setor de mobilização social. As iniciativas particulares não são consideradas perante o PMSB.

**Figura 115 -Manutenção Mata-Burro Canabrava**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba, MG.

**Figura 116- Manutenção Mata-Burro Canabrava**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba, MG.

### **10.2.3 Zona Rural 01 (um)**

As comunidades da Chapada, Picada, Estreito, Boqueirão, Caraíbas, Saco da Pedra, Mocambo e Pires, não possui nenhum sistema de drenagem e manejo das águas pluviais para atender a demanda da comunidade, de domínio público que esteja na programação anual da administração pública.

### **10.2.4 Zona Rural 02 (dois)**

No grupo 02, composto pela Canabrava, Buriti Grande e Retiro as comunidades não possuem nenhum sistema de drenagem e manejo das águas pluviais para atender a



demanda da comunidade, de domínio público que esteja na programação anual da administração pública, tendo apenas o Retiro uma parte pavimentada, não existindo o acúmulo de água que seja necessária implantação de rede coletora de águas pluviais.

### 10.2.5 Zona Rural 03 (três)

Já no grupo 03, composto pelas comunidades do Caboclo, Vargem Paga Bem, Santa Maria, Embiruçu, Lajes e Serrinha também não possuem nenhum sistema de drenagem e manejo das águas pluviais para atender a demanda da comunidade, de domínio público que esteja na programação anual da administração pública. Em algumas dessas comunidades são necessário o aumento da largura da via principal de acesso.

**Figura 117-Manutenção Ponte-Caboclo**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba, MG

**Figura 118- Manutenção Ponte-Caboclo**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba, MG

#### **10.2.6 Zona Rural 04 (quatro)**

##### **Pontinha**

Não possui nenhum sistema de drenagem e manejo das águas pluviais para atender a demanda da comunidade, de domínio público que esteja na programação anual da administração pública.

Parte da comunidade é pavimentada, não existindo o acúmulo de água que seja necessária implantação de rede coletora de águas pluviais.



## **11 - DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

O abastecimento para utilização da água pode resultar como consequência a geração de esgotos domésticos, industriais que sem o devido tratamento podem poluir o solo e contaminar as águas superficiais e subterrâneas, transformando-se em perigosos focos de disseminação de doenças, em caso de não tratamento ou destinação adequada.

### **11.1 Tipos de Esgoto**

Os termos utilizados para caracterizar despejos provenientes da utilização da água, sendo industriais, comerciais ou domésticos são Efluente ou Esgoto.

Podendo considerar esgoto pluvial, aqueles despejos formados pelas águas das chuvas e águas de lavagem de pátios, carros e ruas, além de rega de jardins, águas que vão para as galerias construídas pela prefeitura municipal, que é a responsável pela instalação, manutenção e conservação da rede pluvial da cidade.

Já o esgoto doméstico são os efluentes formados pelas águas servidas nas atividades diárias, ou seja, a água escoada pelos tanques de roupa, pias de cozinha, banheiros e descargas sanitárias.

A prefeitura municipal de Paraopeba é a responsável pela operacionalização do sistema e coleta deste tipo de esgoto. O volume mais significativo de efluente gerado pelo município provém de atividades domésticas, ou seja, residências e edificações que possuem aparelhos sanitários, lavanderias e cozinhas, entre outros, podendo considerar o volume desses efluentes as condições socioeconômicas e o nível de instrução de cada comunidade.

A fração de água que entra na rede coletora na forma de esgoto é denominada, tecnicamente, coeficiente de retorno. Os valores típicos do coeficiente de retorno variam de 60 a 100%, sendo usualmente adotados os de 80% (VON SPERLING,1996).

Para evitar, prevenir e reduzir a disseminação de doenças e poluição de corpos hídricos, todo esse efluente gerado deveria passar por um tratamento antes de serem lançados.



### **11.1.1 Sistema Urbano de Esgotamento Sanitário**

O sistema de esgotamento sanitário na zona urbana de Paraopeba é gerido pela prefeitura municipal através da Secretaria de Obras.

O sistema de esgotamento sanitário possui a planta planialtimétrico da cidade com cadastro da rede, fluxograma que permitem uma caracterização satisfatória do sistema.

Existem pontos de lançamento de esgoto a céu aberto no córrego do Beco, córrego Matias e córrego do Cedro.

O índice de atendimento de coleta é de 78%, os demais 22% de moradias utilizam fossa séptica ou fossa negra para destinação final do esgoto sanitário gerado em suas moradias.

É preocupante a utilização de “fossa negra” na área urbana, considerando que há captação subterrânea, sendo de conhecimento técnico que tais soluções contribuem e muito com o comprometimento do lençol freático.

Não existe estação de tratamento de esgoto no município, logo não existe nenhum tipo de tratamento público no município.

Para viabilizar a sustentabilidade operacional e financeira do sistema de esgotamento sanitário foi apresentada a câmara de vereadores municipal em 2015 um projeto de lei propondo a política tarifária municipal, porém foi reprovado.

#### **➤ Rede Coletora**

O município possui cadastro atualizado da rede coletora de esgoto e registro de quando foi instalada a mesma.

As tubulações de esgoto existente de município são de material cerâmico ou em PVC. Possui diâmetros variando de 100 mm a 150 mm.

Não existe rede condominial em operação no município.

Não existe levantamento da quantidade de residências que possuem tratamento individual.



As redes coletoras de esgoto encontram-se em bom estado de conservação tendo ainda um bom prazo de vida útil.

Torna-se necessário o prolongamento das redes de esgotamento sanitário para atender toda a população.

Para análise e avaliação dos serviços de esgotamento sanitário prestados atualmente, são adotados alguns indicadores de acordo com a lista do Sistema Estadual de Informações sobre Saneamento (SNIS) do Ministério da Cidade, considerada mais adequada para a avaliação. Além do SNIS, utilizaremos outros indicadores para melhor compreensão do sistema. Para facilitar a compreensão da avaliação da prestação de serviços, esses indicadores são fornecidos a seguir.

✓ *IN<sub>015</sub> – Índice de Coleta de Esgotos - %*

$$\frac{\text{Volume de Esgoto Coletado}}{(\text{Volume de Água Consumido} - \text{Volume de Água Tratada Exportada})}$$

✓ *IN<sub>016</sub> – Índice de Tratamento de Esgotos - %*

$$\frac{\text{Volume de Esgoto Tratado}}{(\text{Volume de Esgoto Coletado} + \text{Volume de Esgoto Importado})}$$

✓ *IN<sub>024</sub> – Índice de Atendimento Urbano de Esgoto - %*

$$\frac{\text{População Urbana Atendida com Esgotamento Sanitário}}{\text{População Urbana Residente no Município Atendida com Abastecimento de Água}}$$

✓ *Indicador de Existência de Cobrança pelo Serviço de Esgotamento – Qualitativo*

*Indicador referente à presença de taxas/tarifas instituídas para cobrança do serviço.*



**Tabela 57 –Valores de Indicadores para Avaliação da Prestação dos Serviços de Esgotamento Sanitário – SNIS 2019**

<i>Indicador</i>	<i>Unidade</i>	<i>Valor</i>	<i>Avaliação</i>
<i>IN<sub>015</sub> – Índice de Coleta de Esgotos</i>	%	76	Inadequado
<i>IN<sub>016</sub> – Índice de Tratamento de Esgotos</i>	%	0	Inadequado
<i>IN<sub>024</sub> – Índice de Atendimento Urbano de Esgoto</i>	%	78	Inadequado
<i>Existência de Cobrança pelo Serviço de Esgotamento Sanitário</i>	-	NÃO	Inadequado

Fonte: SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Elaboração Prefeitura Municipal, 2019.

Através da análise dos indicadores acima, podemos concluir que este é um sistema que fornece alguns valores adequados, enquanto outros não atendem aos valores de serviço, conforme demonstrado a seguir:

✓ O índice de coleta de esgotos (**IN<sub>015</sub> = 76,0%**) o SNIS aponta que esse ponto é inadequado, pois está abaixo do valor tradicional de 80% em relação aos outros municípios, o que significa que há necessidade de realizar muitas ligações de esgoto que já possuem ligação de água precisam ser estabelecidas (talvez por não haver rede de esgoto) ou já sejam atendidas por redes de abastecimento de água e de esgoto onde não há ligação de esgoto;

✓ O índice de tratamento de esgotos é inadequado (**IN<sub>016</sub>= 0%**), todo o esgoto coletado está sendo lançado in natura nos cursos d'água que cruzam o município .

✓ O índice de atendimento urbano de esgotos referido à população urbana atendida com abastecimento de água é baixo (**IN<sub>024</sub>= 78%**), portanto, pode-se concluir que muitos domicílios ainda não estão conectados à rede, sendo necessária a ampliação da rede coletora e o estabelecimento de novas ligações para que o índice de esgotamento sanitário da população urbana de abastecimento de água possa ser elevado a 100%.

✓ De acordo com a Lei nº 11.445 de 5 de Janeiro de 2007 enfatiza que a prestação dos serviços de tratamento de esgoto deve ser econômica e financeiramente sustentável e garantida pela cobrança de remuneração pelos serviços sempre que possível,



preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos incidentes de modo em obter universalização do acesso e efetiva prestação do serviço.

Pode se concluir que no eixo do sistema de esgotamento sanitário o município assim como grande parte dos municípios do estado possui grande deficiência e enfrenta necessidade de aumentar onde é necessário a extensão de rede coletora bem como inserir nos bairros novos ou regularizar nos que possuem pendências de modo a implantar um sistema tarifário para tentar tornar o sistema de esgotamento sanitário sustentável incluindo assim o tratamento a coleta do município, obedecendo ao art.2º III da lei acima, que prevê além do abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública , à conservação dos recursos naturais e a proteção do meio ambiente.

O Município de Paraopeba – MG é o próprio responsável pela prestação dos serviços de esgotamento sanitário, sendo no município a secretaria de obras o órgão específico responsável pelo sistema de esgotamento sanitário municipal. Essa secretaria é incumbida da organização nos aspectos de planejamento, regulação e fiscalização do sistema de esgotamento sanitário, bem como a forma existente de instituir o controle social.

Torna-se necessário a criação de cadastro da rede de esgotamento sanitário existente/atualizado e respectivos mapas. E que seja anexado as novas redes rurais a serem implantadas e os prolongamentos das redes urbanas à medida que forem sendo realizadas.

É necessário que sejam mantidos em todo município (rural e urbano) projetos de educação ambiental e programas de sustentabilidade voltados para o uso racional na geração do esgoto sanitário.

O município necessita que sejam criadas cartilhas para orientar a população quanto ao uso do esgoto sanitário e que também apresente o quadro atual do sistema de esgotamento sanitário municipal.

Na zona urbana, para que possa ser coletado todo o esgoto gerado no município, torna-se necessário o prolongamento de redes coletoras nos locais apresentados na TABELA 58, torna-se necessário a implantação de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) na zona urbana para que todo o esgoto coletado no município seja devidamente tratado.



**TABELA 58** - Locais onde *não* existe rede coletora de esgoto no município de Paraopeba-MG.

<b>BAIRRO</b>	<b>RUA</b>	<b>EXTENSÃO (metros)</b>
Centro	Avenida Brasil	480
Parque Industrial Presidente Juscelino	Avenida Industrial	440
	Rua 02	220
	Rua São Francisco de Assis	100
Padre Augusto Horta	Rua Geraldina Moreira Barbosa	440
	Rua João Botelho	532
	Rua Enéas Leão	472
	Rua Antônio Marques	540
	Rua Dionísio Correia	320
	Rua Cecília Marinho	308
	Rua Deuset Barbosa	244
	Rua Wilson Nascimento	688
Chácaras do Lago	Rua Paulinho Tolentino	480
	Rua Zico Eliezer	520
	Rua Violeta Nascimento	416
	Rua Jaci Alves Ribeiro	440



**MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS**

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



	Rua João Pereira Madalena	416
	Rua Zinho Baiano	792
	Rua C	896
	Rua B	472
Quintas Santa Fé	Rua São Judas Tadeu	268
	Rua São Benedito	260
	Rua Maurílio Carlos de Souza	272
	Rua Nossa Senhora da Abadia	240
	Rua Nossa Senhora da Conceição	240
	Rua São José	160
Dom Cirilo	Rua Francisco Carlos Ribeiro	196
	Rua Agnaldo Edmundo	212
	Rua Vicente de Paula Rocha	220
Barão Antônio Cândido	Rua Cândido Luiz de Souza	120
	Rua Maria Amélia Teodoro	120
Industrial	Rua Dr. Afonso Dalle	120
Santa Catarina	Rua Mário José Pereira Mascarenhas	140
	Rua José Gonçalves Vieira	92

**MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS**

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



	Rua Dometilde Moreira Rocha	52
	Rua Dr. Inael Máximo da Silva	184
Sagrada Família	Rua Nivaldo Silva	96
	Rua 13	100
	Rua Carlos Moreira	132
	Rua Antônio Gonçalves Reis	184
	Rua José Dimas Lages Martins	80
	Rua 10	40
	Alameda dos Flamboyant	380
Jardim Clara Nunes	Alameda das Hortências	300
	Alameda dos Hibiscos	200
	Alameda das Margaridas	116
	Alameda dos Manacás	300
Nossa Senhora do Carmo	Rua Cordisburgo	140
<b>TOTAL (Km)</b>		<b>14,18</b>

**Fonte:** Município de Paraopeba, 2020.



Conforme apresentado na TABELA 58 a zona urbana necessita da implantação de 14.180 metros de rede coletora de esgoto para que o município realize toda coleta do esgoto gerado na zona urbana.

É necessária a implantação de Estações Elevatórias de Esgoto (EEE). Sendo 01 (um) no bairro Chácara do Lago, 01 (um) no bairro Santa Fé, 01 (um) no bairro Oscar Martins Lage e 01 (um) no bairro Padre Augusto Horta. Totalizando 04 (quatro) EEE.

Para que todo o esgoto coletado nos bairros seja destinado para a futura ETE é necessária à implantação de emissários para a coleta do esgoto proveniente das redes coletoras nos pontos de despejos de esgoto, que são no córrego Cedro, córrego do Beco e córrego Matias.

Para as comunidades rurais de Chapada, Picada, Estreito, Boqueirão, Caraíbas, Saco da Pedra, Mocambo, Pires, Canabrava, Buriti Grande, Retiro, Caboclo, Serrinha, Vargem Paga Bem, Santa Maria, Embiruçu, Lajes e Pontinha torna-se necessário a implantação de redes de esgotamento sanitário em cada localidade e Estação de Tratamento de Esgoto do tipo Mini-ETE ou ETE tipo Estação Modular de Tratamento em quantidade suficiente para atender a demanda. Dessa forma pode-se garantir a coleta de todo esgoto das comunidades rurais e o tratamento adequado dos mesmos. Totalizando 18 comunidades.

Deve-se regularizar a utilização de cada sistema de tratamento a ser implantada em cada uma das 18 (dezoito) comunidades rurais.

Para as demandas futuras de investimentos na infraestrutura de esgotamento sanitário, torna-se necessário investimento para construção de uma ETE na zona urbana, criação de unidades simplificadas de tratamento de esgoto para todas as comunidades rurais, criação de novas redes de coleta, prolongamento das redes existentes, criação de cadastro das redes, trabalhos de conscientização, isso tudo gira em torno de investimentos financeiros a serem pleiteados junto a FUNASA ou a convênios que contemple esse beneficiamento no saneamento.

O poder público deve exercer a fiscalização da geração do esgotamento sanitário municipal, tanto na zona urbana quanto na zona rural. Zelar pela manutenção e reparos periódicos dos equipamentos que compõem o sistema de esgotamento sanitário.

Previsões de estimativa de carga e concentração de DBO e coliformes fecais (termo tolerantes) ao longo dos anos, decorrentes dos esgotos sanitários gerados, segundo as alternativas (a) sem tratamento e (b) com tratamento dos esgotos (assumir eficiências típicas de remoção).



Os maiores aumentos em termos de DBO num corpo d'água são provocados por despejos de origem predominantemente orgânica. A presença de um alto teor de matéria orgânica pode induzir ao completo esgotamento do oxigênio dissolvido na água, provocando a morte e o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática.

ALVES (2007) no “Diagnóstico Operacional de lagoas de Estabilização” estima a carga e concentração de DBO e coliformes fecais que serão lançados nos corpos receptores considerando três tipos de cenários (TABELA 06).

Considerando a legislação vigente e duas possíveis técnicas para o tratamento do esgoto que podem vir a ser utilizados:

Dados:

DBO = variação entre 200 - 450mg/l, adotou-se o valor para média anual de 300mg/l.

Tratamento 01 (Lagoa Facultativa) = 85% eficiência para DBO e 99,99% de eficiência para coliformes termotolerantes;

Tratamento 02 (Lagoa Facultativa + Lagoa de Maturação) = 90% eficiência para DBO e 99,999% de eficiência para coliformes termotolerantes.

Valor adotado para coliformes segundo caracterização do esgoto =  $10^3$  (valor fictício).

A seguir é apresentada a TABELA 59 que indica a disponibilidade de oxigênio para cada tipo de tratamento apresentado.



**TABELA 59:** Tipos de tratamento de acordo com concentração DBO.

ESGOTOS		TRATAMENTO 01		TRATAMENTO 02		SEM TRATAMENTO	
		DBO (mg/l)	Coliformes (NMP)	DBO (mg/l)	Coliformes (NMP)	DBO (mg/l)	Coliformes (NMP)
ANO	2021	45	<1	30	<1	300	10 <sup>3</sup>
	2022	45	<1	30	<1	300	10 <sup>3</sup>
	2023	45	<1	30	<1	300	10 <sup>3</sup>
	2024	45	<1	30	<1	300	10 <sup>3</sup>
	...	45	<1	30	<1	300	10 <sup>3</sup>
	2040	45	<1	30	<1	300	10 <sup>3</sup>

Fonte: Alves (2007).

✓ **Legislação auxiliar:**

COPAM/CERH-MG 01/2008 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

CONAMA 430/2011 - Dispõe sobre as condições e padrão de lançamento de efluentes complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.



## **11.2 Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada.**

Para as demandas futuras de investimentos na infraestrutura de esgotamento sanitário, torna-se necessário investimento para criação de fossas sépticas em toda zona rural, ou implantação de Estação de Tratamento Modular ou seja ETE menores com eficiência, implantação de ETE na zona urbana, prolongamento de redes coletoras na zona urbana, cadastro das redes a serem implantadas.

Outros pontos devem ser abordados para que se atinjam os objetivos gerais e específicos do PMSB como:

- ✓ Promover campanhas de conscientização sobre a importância do sistema de esgotamento sanitário;
- ✓ Estudos de licenciamento ambiental para implantação da ETE;
- ✓ Ampliação do sistema para poder suprir as demandas futuras;
- ✓ Fiscalizar ligação de redes prediais em redes públicas de esgoto;
- ✓ Elaborar plano de prevenção e manutenção do sistema de esgotamento;
- ✓ Analisar e verificar a eficiência do sistema de tratamento de esgoto;

**TABELA 60: Demandas estimativas anual de Esgoto para os próximos 20 anos.**

ANO	POPULAÇÃO (habitantes)					ESGOTO (L/S)
	URBANA		RURAL		TOTAL	
	População	Taxa Cresc. %	Rural	Taxa Cresc. %		
2021	23.177	1,38	2.701	-0,64	25.878	41,93
2022	23.497	1,38	2.684	-0,64	26.181	42,42
2023	23.821	1,38	2.667	-0,64	26.488	42,92
2024	24.150	1,38	2.650	-0,64	26.800	43,43
2025	24.483	1,38	2.633	-0,64	27.116	43,94
2026	24.821	1,38	2.616	-0,64	27.437	44,46
2027	25.164	1,38	2.599	-0,64	27.763	44,99
2028	25.511	1,38	2.582	-0,64	28.093	45,52
2029	25.863	1,38	2.566	-0,64	28.429	46,07
2030	26.220	1,38	2.550	-0,64	28.770	46,62
2031	26.582	1,38	2.533	-0,64	29.115	47,18
2032	26.949	1,38	2.517	-0,64	29.466	47,75
2033	27.320	1,38	2.500	-0,64	29.820	48,32
2034	27.697	1,38	2.485	-0,64	30.181	48,90
2035	28.079	1,38	2.469	-0,64	30.547	49,49
2036	28.466	1,38	2.453	-0,64	30.918	50,09
2037	28.859	1,38	2.437	-0,64	31.295	50,70
2038	29.257	1,38	2.421	-0,64	31.677	51,32



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



<b>2039</b>	29.660	1,38	2.405	-0,64	32.065	51,95
<b>2040</b>	30.070	1,38	2.389	-0,64	32.459	52,59

A Tabela 60 apresenta a demanda de geração de esgoto com horizonte de 20 anos chegando no ano final com geração de 52,59 l/s podendo esse valor ser modificado nas atualizações do PMSB do município.

O serviço de esgotamento sanitário somente poderá ser interrompido pelo prestador nas hipóteses de:

I - situações que atinjam a segurança de pessoas e bens, especialmente as de emergência e as que coloquem em risco a saúde da população ou de trabalhadores dos serviços de saneamento básico;

II - manipulação indevida, por parte do usuário, da ligação predial, inclusive medidor, ou qualquer outro componente da rede pública;

III - necessidade de efetuar reparos, modificações ou melhorias nos sistemas por meio de interrupções programadas.





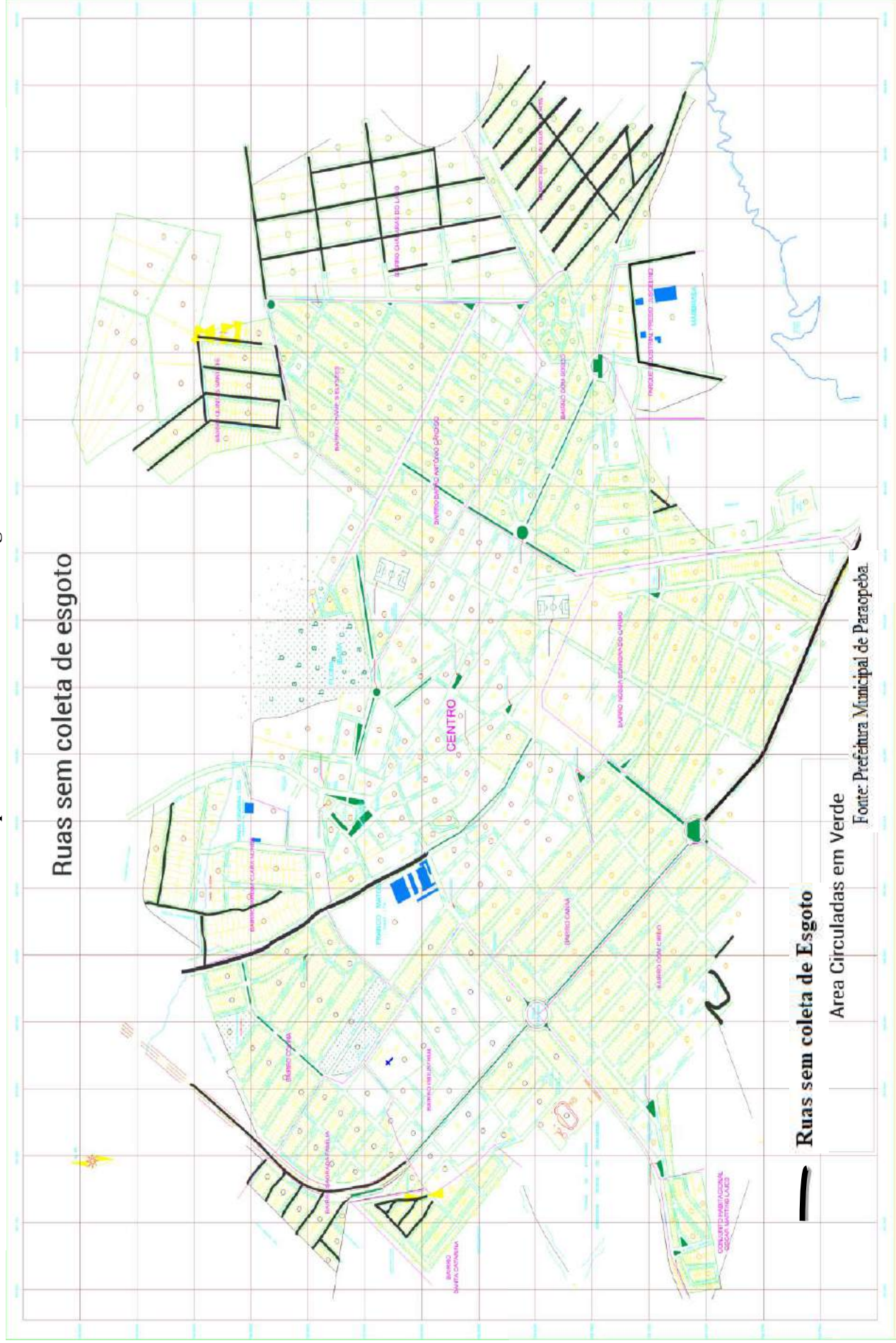
## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



### Mapa 30-Ruas sem Coleta de Esgoto





➤ **Estação Elevatória de Esgoto – EEE**

O município não possui EEE.

Os pontos onde é necessária a implantação de EEE são: 01 (um) no bairro Chácara do Lago, 01 (um) no bairro Santa Fé, (01) no bairro Oscar Martins Lage e 01 (um) no bairro Padre Augusto Horta. Totalizando 04 (quatro) estações elevatórias de esgoto a serem implantadas na zona urbana.

➤ **Linhas de recalque**

Não existem linhas de recalque na zona urbana do município, visto que o município não possui EEE.

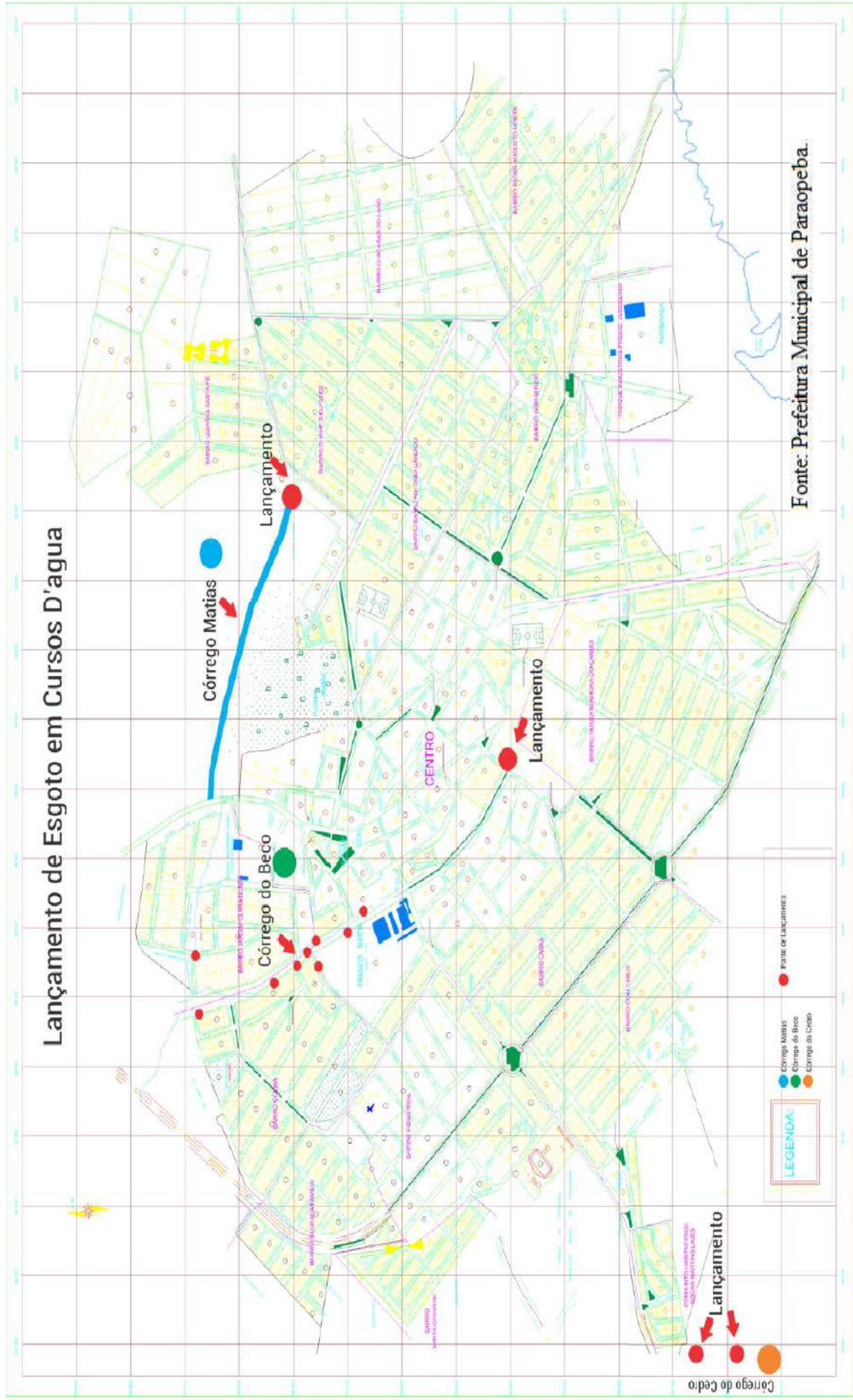
➤ **Interceptores**

É necessária a implantação de redes interceptoras para o transporte do esgoto sanitário coletado para a unidade de tratamento de esgoto – ETE, que deverá ser construída e instalada no município.

➤ **Corpo Receptor**

O esgoto coletado é lançado no córrego do Beco, córrego Matias e córrego do Cedro. O município não possui áreas de balneabilidade.

**Mapa 31- Pontos de Lançamento de Esgoto**



**Figura 119 - Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Matias**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 120-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Matias**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 121 -Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Matias**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 122-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Matias**



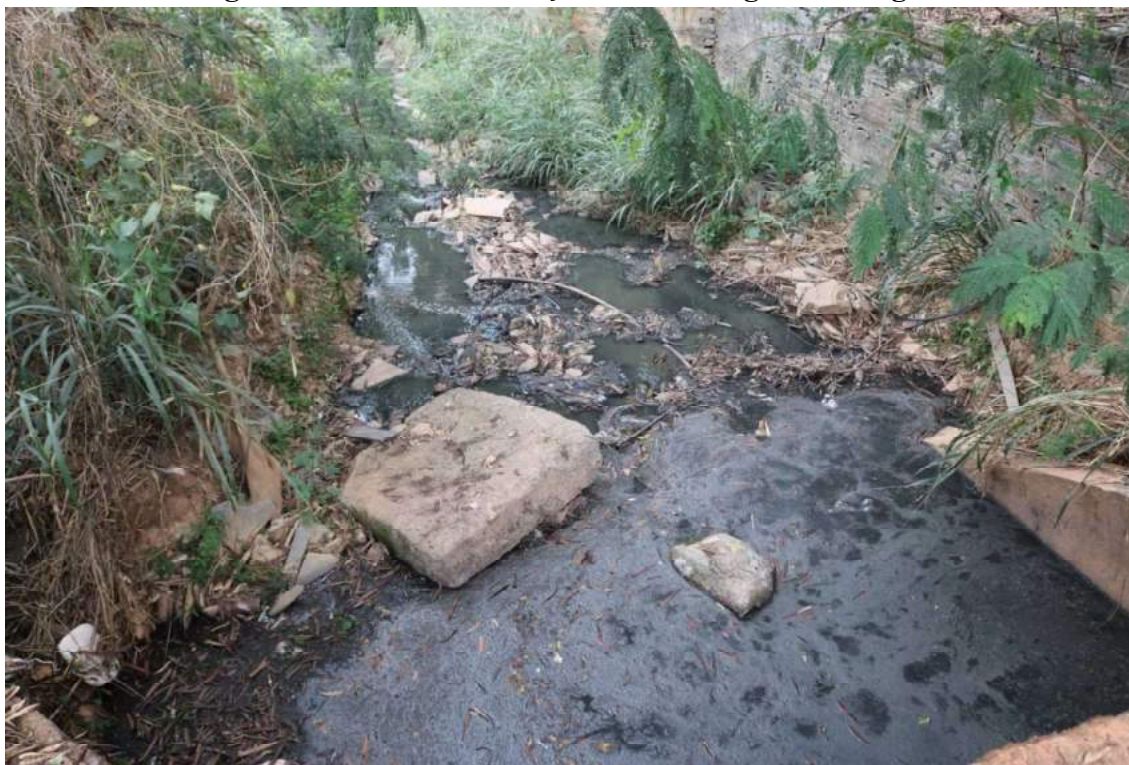
Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 123 -Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Matias**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 124 -Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Matias**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 125 -Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Matias**



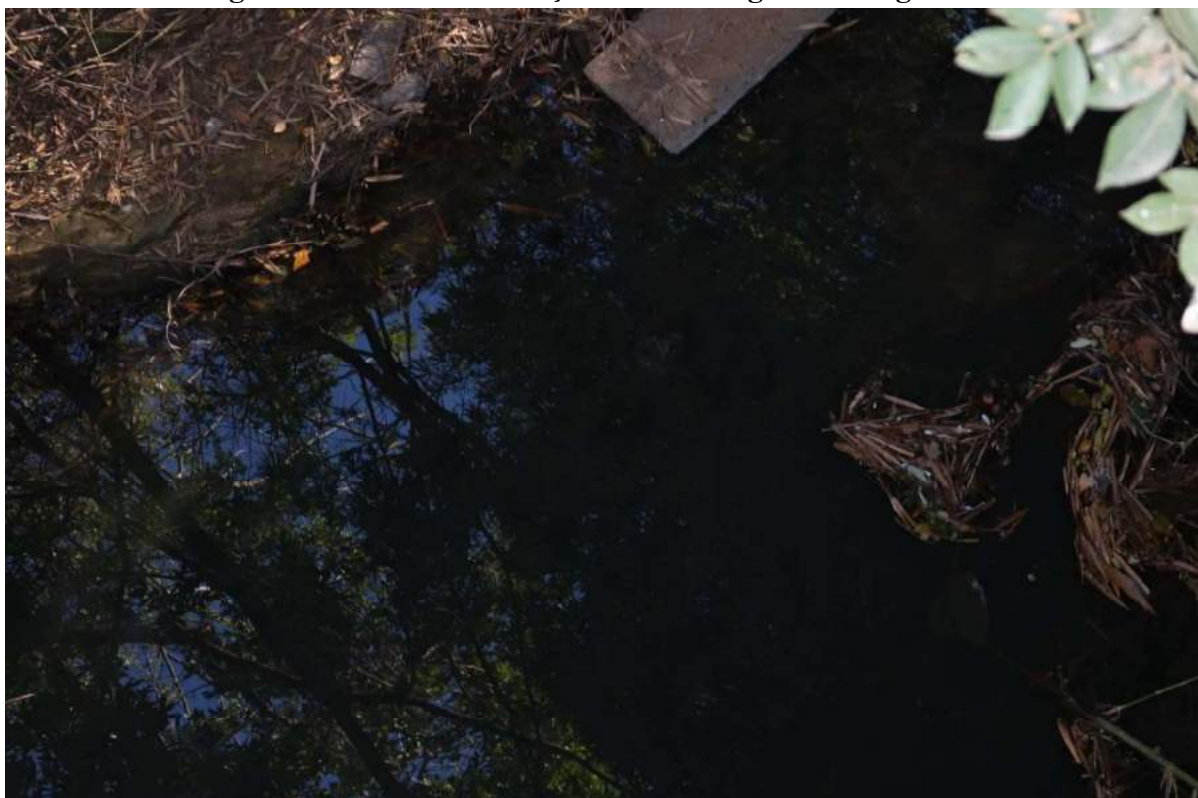
Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 126 -Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Cedro**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 127 -Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Cedro**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.



**Figura 128 -Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Cedro**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 129 -Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Cedro**



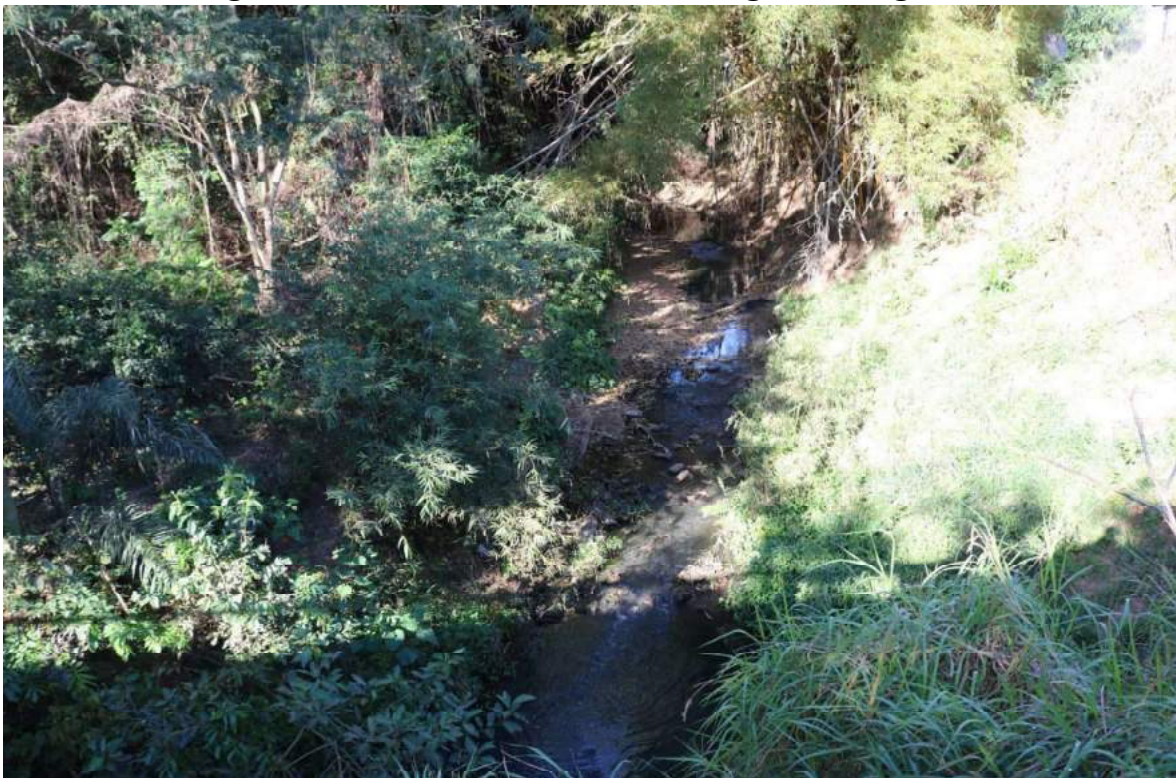
Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 130 -Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Cedro**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 131 -Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Cedro**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 132 -Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Cedro**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 133 -Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Cedro**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 4134 Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Cedro**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 135 -Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Cedro**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 136 -Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Cedro**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 137 -Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego Cedro**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 138 -Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 139 -Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 140 -Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 141 -Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 142 -Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 143 -Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.



**Figura 144 -Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 145 -Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 146-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 147 -Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 148-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 149-Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 150 -Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 151 -Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 152 -Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 153 -Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 154 -Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 155 -Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 156 -Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 157 -Ponto de Lançamento de Esgoto Córrego do Beco**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.



➤ **Pontos que necessitam de implantação de redes interceptoras de esgoto**

É necessário a criação de redes interceptoras no córrego do Beco, córrego Matias e córrego do Cedro.

Não é possível estimar a extensão das redes de interceptores por não ser definido no plano o local da futura ETE.

➤ **Estação de Tratamento de Esgoto – ETE**

O município não possui ETE.

Cabe aqui destacar a grande necessidade da implantação de uma ETE para tratar o esgoto gerado no município.

➤ **Deficiências do Sistema**

O sistema opera em condições precárias, sendo necessário o prolongamento das redes coletoras, ETE, implantação de interceptores e implantação de ETE.

O município possui áreas em condições de instalar futuras instalações de interceptores e ETE. Não existe no município bairros e ou loteamentos que possuem fossa sépticas adequadas para o saneamento das residências em questão, os bairros que não possuem coleta de esgoto utilizam como alternativa fossas negras, o que pela legislação é proibido devido o risco de contaminação do solo e lençol freático com possibilidade desse conteúdo em se infiltrar ou dissipar.

De acordo com a Política estadual de Meio Ambiente Lei Nº 21.972, DE 21 DE JANEIRO DE 2016 (Em Anexo) que de acordo com o Artigo 1º O Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Sisema – é o conjunto de órgãos e entidades responsáveis pelas políticas de meio ambiente e de recursos hídricos, com a finalidade de conservar, preservar e recuperar os recursos ambientais e promover o desenvolvimento sustentável e a





melhoria da qualidade ambiental do Estado. Essas ações podem ser monitoradas através do licenciamento das atividades potencialmente poluidoras.

Ainda sobre as Políticas ambientais, temos a Política Nacional de Meio Ambiente através da lei Nº **6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981** (Em Anexo) onde se dispõe através do artigo Art 2º - A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios:

I - ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;

II - racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;

III - planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;

IV - proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;

V - controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;

VI - incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais;

VII - acompanhamento do estado da qualidade ambiental;

VIII - recuperação de áreas degradadas; ([Regulamento](#))

IX - proteção de áreas ameaçadas de degradação;

Art 3º - Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

I - meio ambiente, o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas;

II - degradação da qualidade ambiental, a alteração adversa das características do meio ambiente;

III - poluição, a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:

a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;

b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;

c) afetem desfavoravelmente a biota;

d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;

e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos;



IV - poluidor, a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental;

V - recursos ambientais: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora. (Redação dada pela Lei nº 7.804, de 1989)

Podemos levar em consideração que ambas políticas e legislações se atentam pela proteção e manutenção do Meio Ambiente de forma a garantir a vida humana dignidade e um meio ambiente controlado, por esse motivo o lançamento de esgoto sem os devidos tratamentos e a utilização de fossas negras descumprem os artigos de ambas política, ocasionando assim a degradação e desequilíbrio do Meio Ambiente.

#### ➤ **Planos de investimentos na ampliação e melhorias do sistema**

A prefeitura municipal não possui planos de investimentos no momento (agosto/2015) para o município relacionado à gestão do sistema de esgotamento sanitário.

#### ➤ **Estrutura de Tarifação**

O serviço de esgoto é cobrado juntamente com a Taxa de IPTU, uma vez por ano. O valor cobrado pelo serviço de coleta de esgoto é de R\$ 25,00 por moradia/ano. A taxa de inadimplência municipal é de 31 %.

O valor arrecadado no último ano com os serviços de esgotamento sanitário na zona urbana foi de R\$ 101.525,00.

#### ➤ **Quadro de pessoal e custos de manutenção**

Não é possível determinar quantos colaboradores trabalham direto com o sistema de esgoto sanitário no município devido à gestão dos serviços serem de responsabilidade da



secretaria de obras e sempre quando surgi reparos nas redes não é definido um funcionário específico para manutenção do sistema.

Da mesma forma não é possível contabilizar as despesas com os reparos pelo fato que a secretaria de obras não realiza o levantamento de custo direto do sistema de esgotamento sanitário.

### **11.3 Sistema Rural de Esgotamento Sanitário**

Não existe concessão da gestão do sistema de esgotamento sanitário.

A zona rural não é atendida pela prefeitura municipal na oferta de saneamento do sistema de esgotamento sanitário, logo o sistema de esgotamento sanitário é totalmente ausente em toda zona rural.

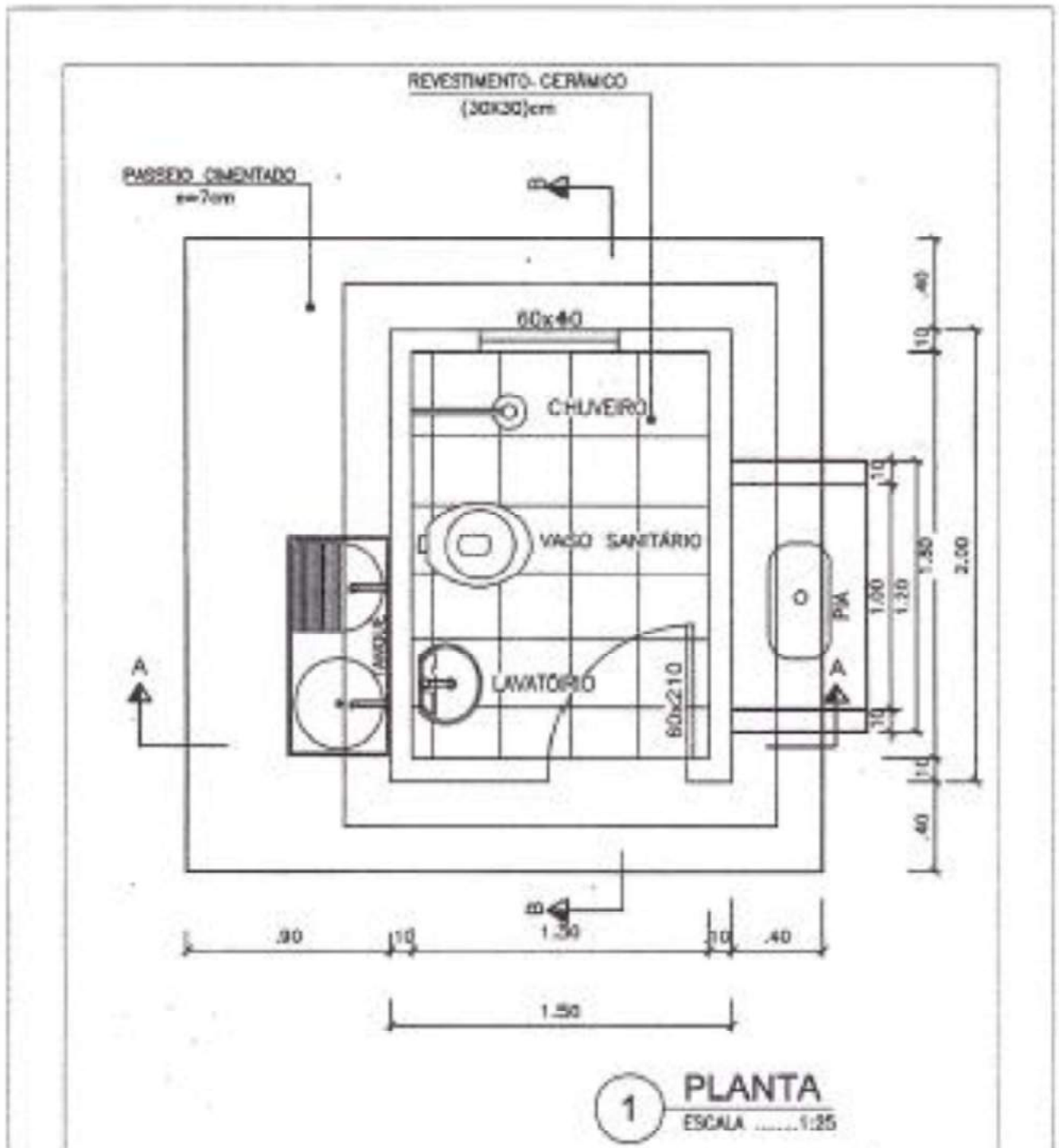
Apesar de não ter nenhum tratamento, deve ser proposto uma política de tarifação e/ou taxação, uma vez que a sustentabilidade operacional e financeira é um dos princípios da Lei n.º 11.445/2007.

As populações das comunidades rurais buscam soluções individuais e alternativas para a gestão do esgoto sanitário gerado, como uso de fossa séptica e utilização de fossa negra, isso quando o esgoto gerado não é descartado a céu aberto.

Todas as comunidades que compõem os grupos da Zona Rural 01,02,03 e 04 sendo elas: Chapada, Picada, Estreito, Boqueirão, Caraíbas, Saco da Pedra, Mocambo, Pires, Canabrava, Buriti Grande, Retiro, Caboclo, Serrinha, Vargem Paga Bem, Santa Maria, Embiruçu, Lajes e Pontinha não possuem nenhum sistema de esgotamento sanitário para atender a demanda da comunidade, de domínio público. A Prefeitura Municipal de Paraopeba através de Convênio com a FUNASA CV 01176/17 - SICONV 854892, PROCESSO Nº 25100.017.035/2017-37, levará Melhorias Sanitárias Domiciliares - MSD, a 45 famílias, sendo essas residências sem nenhum tipo de saneamento, com situações precárias e utilizando apenas fossa negra na maioria dos casos.

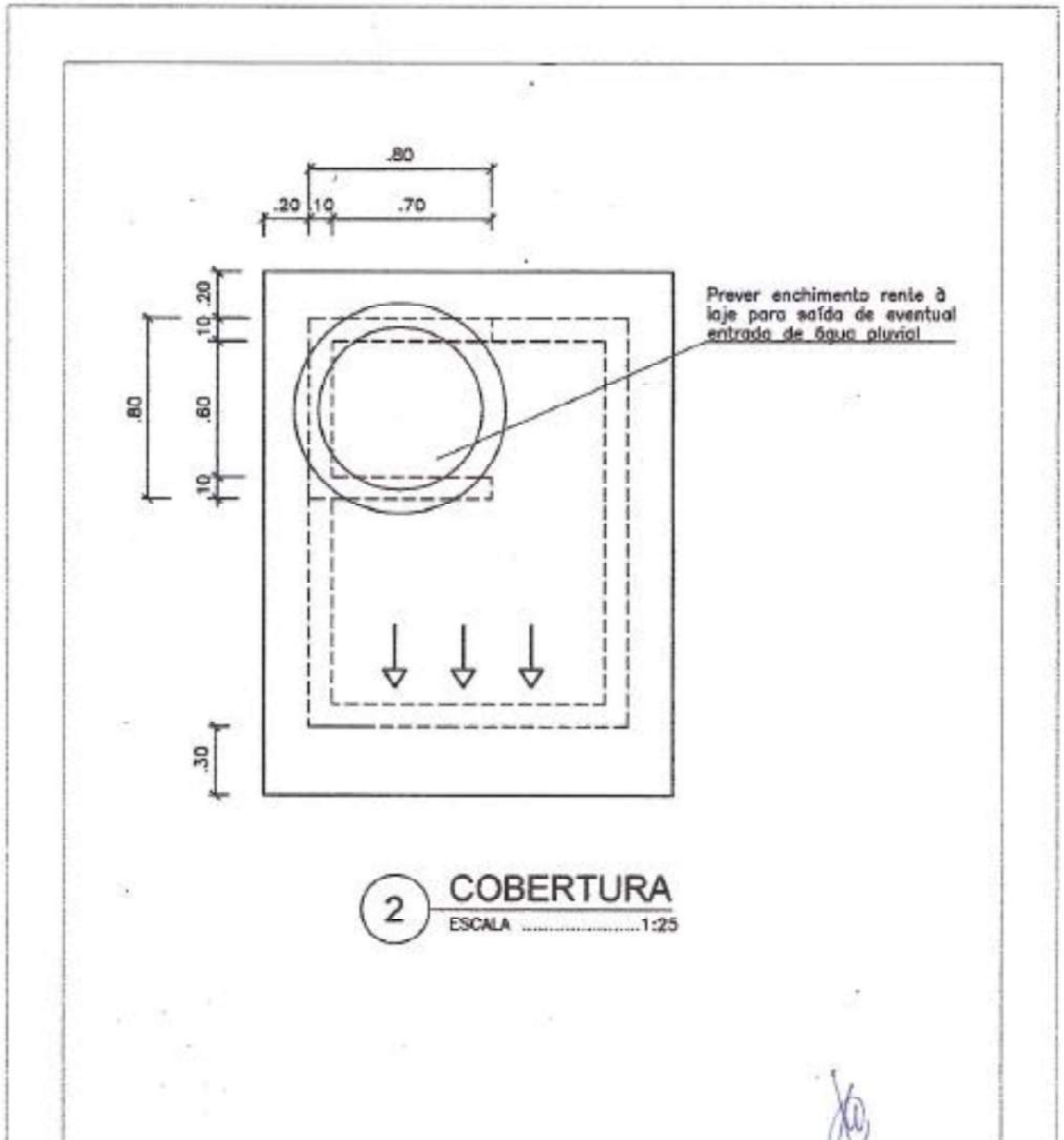
De acordo com as Figuras 198, 199, 200 e 201 representam o croqui de projeto de melhorias sanitárias que serão realizadas na comunidade a implantação de sanitários para famílias que viviam em situações precárias de saneamento.

Figura 158 -Croqui de Sanitários Comunidade Pontinha (FUNASA)



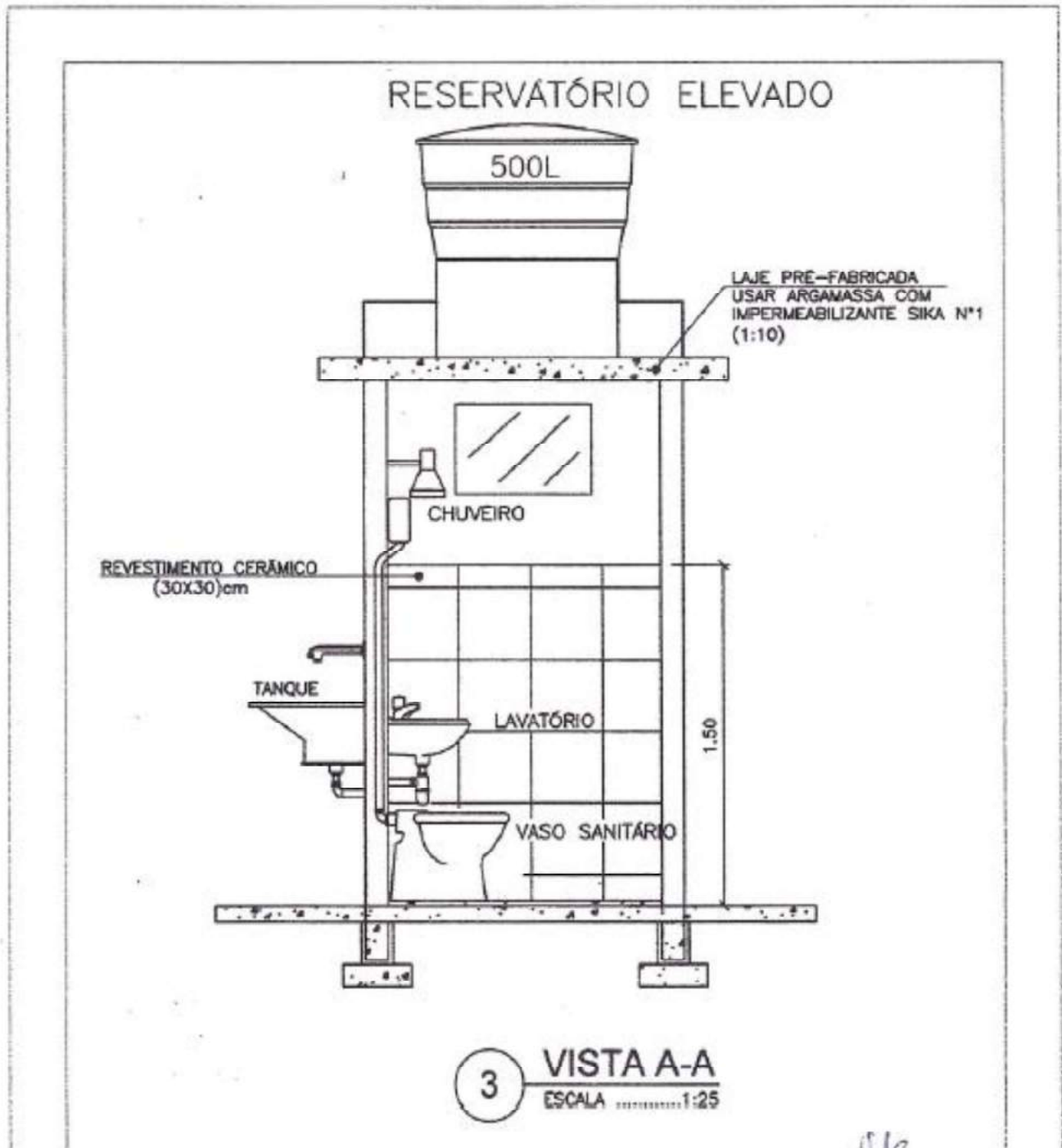
Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

Figura 159 -Croqui de Sanitários Comunidade Pontinha (FUNASA)



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

Figura 160 -Croqui de Sanitários Comunidade Pontinha (FUNASA)



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

Figura 161 -Croqui de Sanitários Comunidade Pontinha (FUNASA)



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 162 -Famílias Beneficiadas com Melhorias Sanitárias (FUNASA)**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 163 -Famílias Beneficiadas com Melhorias Sanitárias (FUNASA)**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 164 -Famílias Beneficiadas com Melhorias Sanitárias (FUNASA)**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.



**Figura 165 -Famílias Beneficiadas com Melhorias Sanitárias (FUNASA)**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 166 -Famílias Beneficiadas com Melhorias Sanitárias (FUNASA)**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 167 -Famílias Beneficiadas com Melhorias Sanitárias (FUNASA)**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 168 -Famílias Beneficiadas com Melhorias Sanitárias (FUNASA)**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 169 -Famílias Beneficiadas com Melhorias Sanitárias (FUNASA)**



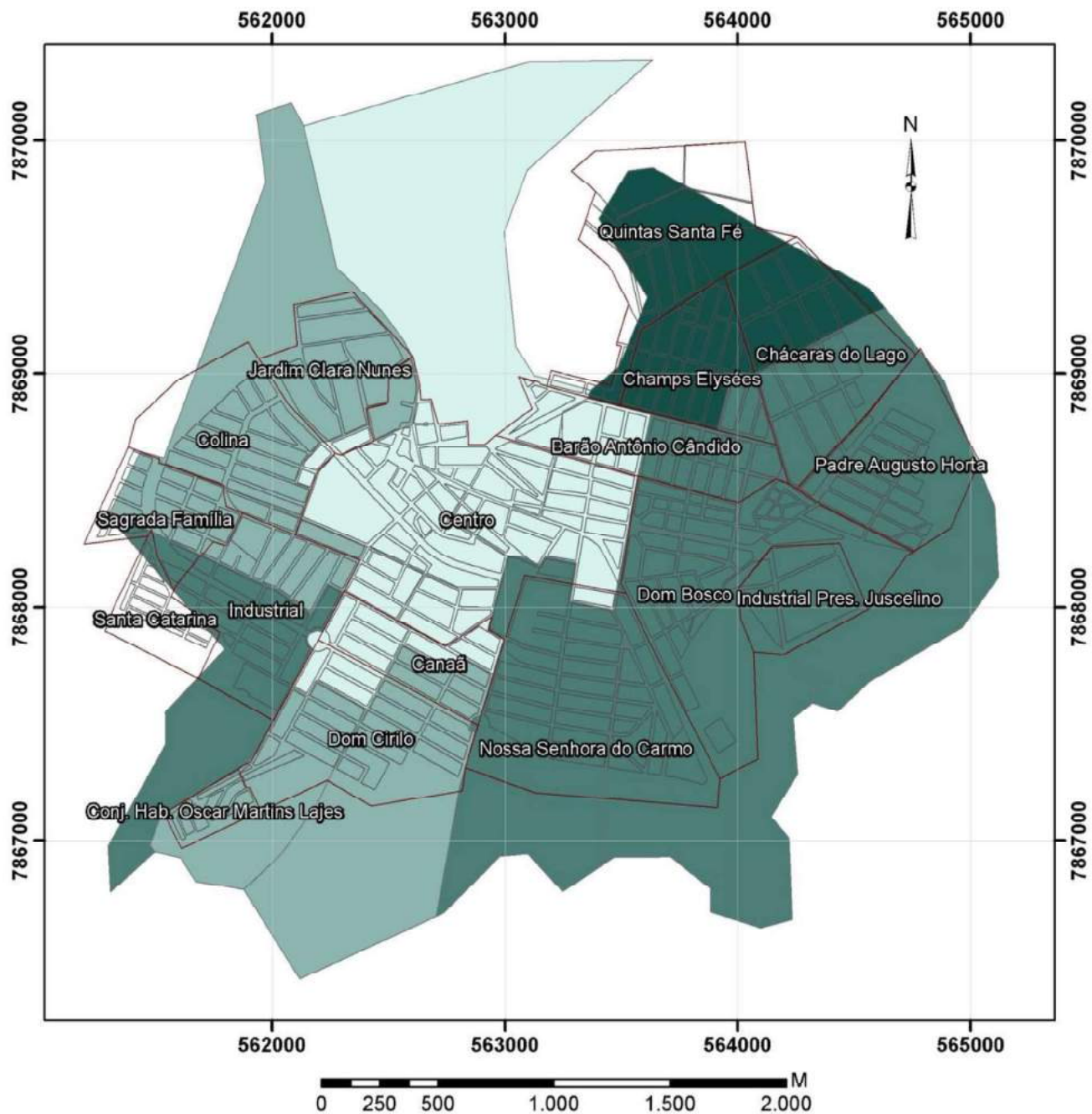
Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 170 -Famílias Beneficiadas com Melhorias Sanitárias (FUNASA)**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 171 - Percentual de Esgotamento Via Fossa**



**Percentual de domicílios com esgotamento via fossa rudimentar**

- até 10,00%
- 10,01% - 30,00%
- 30,01% - 60,00%
- acima de 60%

Fonte: Fundação Israel Pinheiro (FIP).



## 11.4 Sistemas Objeto de Estudos

Conforme relatórios de diretrizes para desenvolvimento do sistema de esgotamento sanitários realizado pela Copasa, 2009 seguem as seguintes informações.

O sistema de esgotamento da sede urbana é operado pela própria Prefeitura Municipal de Paraopeba.

De acordo com os dados levantados em 2009 os dados operacionais possui a seguinte característica:

**Tabela 61: Rede Coletora**

• Extensão total de rede coletora	63.757 m
• Tipo de sistema de coleta de esgoto	Separador absoluto
• Relação população/Ext.rede coletora	3,17 hab/m de rede

O sistema possui duas tubulações interceptoras, uma do Córrego do Matias, de cerca de 980m, em PVC DN 200, assentado na margem esquerda fora do arruamento urbano, passando no Horto Floresta I, com lançamento próximo ao cruzamento da Avenida das Margaridas com Rua Helvécio, e com uma rua sem nome com saída para BR040. O outro interceptor localiza-se na área urbana, na avenida Brasil, com início no cruzamento com a Rua Vitor Rocha, estendendo-se até o cruzamento com a Rua Dom Cirilo. Este interceptor está assentado sob a pista da avenida, servindo às duas margens do córrego da Fábrica, em PVC DN 300 com cerca de 1060 m no total.



### **11.4.1 Descrição do Sistema Existente**

Como mencionado anteriormente, o sistema de esgotamento sanitário existente é dotado apenas de rede coletora e interceptores, ou seja, não há na cidade emissários, elevatórias e estações de tratamento.

O escoamento dos esgotos na cidade se dá no sentido das sub bacias de drenagem dos córregos Matias, Dalgado, Fábrica e do ribeirão do Cedro.

### **11.4.2 Ligações Prediais**

As ligações prediais à rede coletora de esgotos são compostas por conexões em T. Estas somam 6.240 unidades.

### **11.4.3 Rede Coletora de Esgotos**

A rede coletora existente é constituída de tubulações em manilhas de barro ( $\varnothing$  150 mm).



**Tabela 62-Rede de Operação**

<b>Tempo de Operação da RCE (anos)</b>	<b>Diâmetro e Material (mm)</b>	<b>Extensão (mm)</b>
3	150/MVB	1.474
7		11.171
12	150/PVC Predial	1.678
15	150 MVB	15.231
18		9.419
25		1.565
40		10.473
		12.746
<b>Total</b>	-	<b>63.757</b>

Fonte: COPASA

Neste Cadastro foram identificados 14 lançamentos nos corpos receptores. O quadro a seguir, define a extensão da RCE e o tipo de pavimentação.



**Tabela 63: Extensão da RCE**

Tempo de operação RCE (anos)	Pavimentação			Total (m)
	Asfalto sobre terra	Asfalto sobre poliédrico	Terra	
3	1.474	-	-	1.474
7	7.155.	3.515	501	11.171
12	11.030.	5.532	347	16.909
15	6.985	2.333	101	9.419
18	1.070.	245	250	1.565
25	3.430	4.994	2.039	10.473
40	1.013	8.961	2.772	12.746
<b>Total</b>	<b>32.167</b>	<b>25.580</b>	<b>6.010</b>	<b>63.757</b>

Fonte: COPASA

A rede em questão é dotada de poços de visitas e apresenta alguns vazamentos segundo informações da operação. Estima-se que 90% dos PV's encontram-se encobertos. Durante a visita técnica observou-se evidências de que a rede coletora tem conexão com o sistema de drenagem pluvial, já que ocorreu, nesta oportunidade, precipitação pluviométrica de média intensidade, que ocasionou refluxo de água em alguns PV's descobertos, especialmente na área central e no bairro Champs Elyseé.

#### **11.4.4 Interceptores**

Conforme já mencionado são encontrados dois interceptores, o do córrego do Matias, na margem esquerda, 980 m em PVC DN 200, assentado fora da área urbana, e ao



longo do Horto Florestal, e o do córrego do Beco, na área urbana, nas duas margens do corpo receptor, sob a Avenida Brasil, em PVC DN 300, com cerca de 1060m no total.

Com relação ao interceptor do córrego do Beco, tomou-se conhecimento de que se encontra sem conexão com as redes coletoras de sua bacia, faltando, apenas executar as interligações.

#### **11.4.5 Tratamento**

Não existem unidades de tratamento de esgoto da sede urbana operado pela Prefeitura Municipal de Paraopeba.

A ETE existente na cidade, destina-se especificamente ao condicionamento dos efluentes da fábrica de tecidos Franco Mattos, sendo esta, portanto, de domínio particular.

Nos Bairros Pe.Augusto Horta e Nossa Senhora do Carmo, os dejetos são lançados em fossas. Estima-se que sejam cerca de 100 fossas nestas áreas.

#### **11.4.6 Descrição do Corpo Receptor**

O corpo receptor principal do sistema de esgotamento em destaque é o Ribeirão do Cedro, que percorre entorno da mancha urbana sem contribuições diretas importantes, recebendo a carga orgânica mais significativa através do córrego do Beco, já fora da área urbana. Há, também, o córrego Dalgado.

As bacias dos corpos receptores apresentam as seguintes características homogêneas:

- Rendimento superficial médio a elevado em regime torrencial;
- Pluviosidade anual entre a 1000 e 1500 mm;



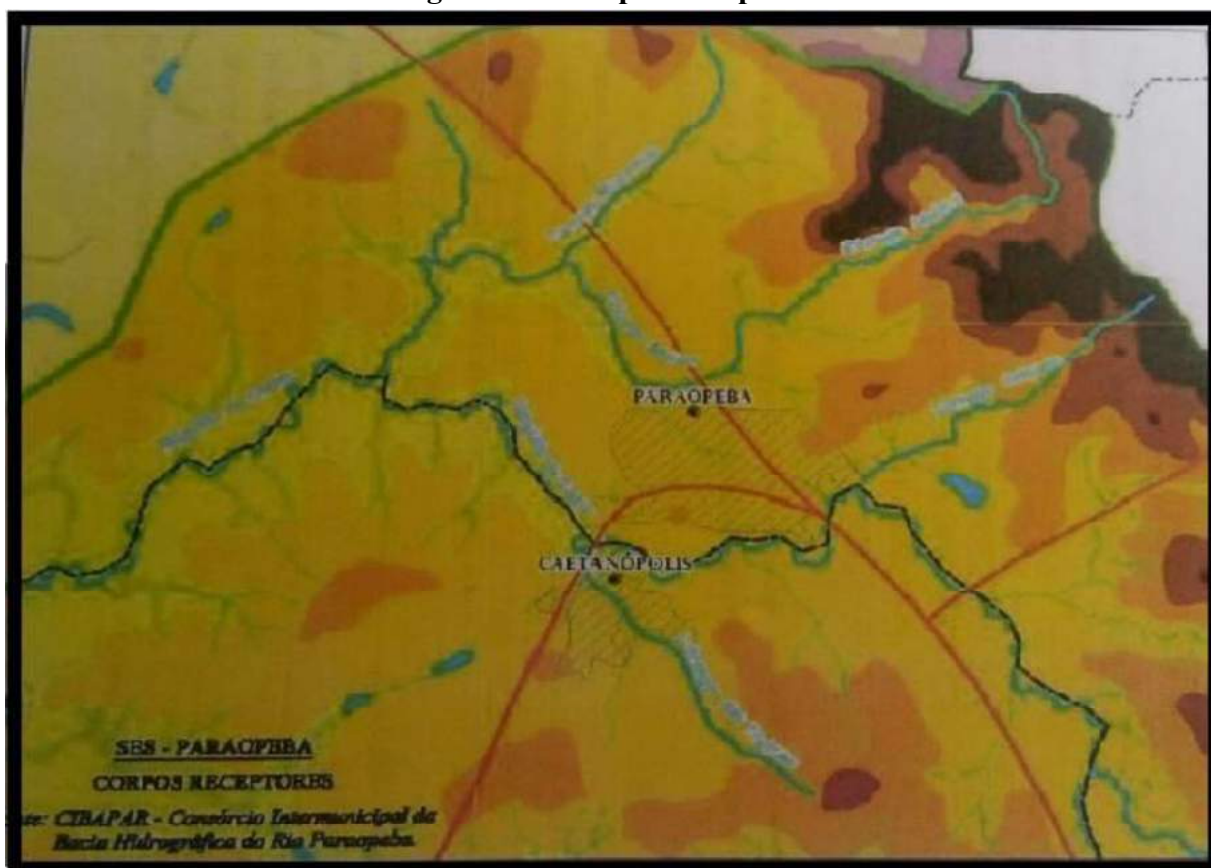
- Predominância de terrenos com baixa capacidade de infiltração, dotado de solo argiloso associado a substrato rochoso de baixa permeabilidade;
- Predominância de relevo ondulado e montanhoso, com declividades entre 8 e 20%.

Segundo obra “Deflúvios Superficiais no Estado de Minas Gerais”, a bacia apresenta um rendimento específico médio de longo termo de cerca de 11 l/s Km<sup>2</sup>.

Já com relação ao córrego do Beco deve-se ressaltar aqui que este encontra-se envolvido pela urbanização e que seu trecho onde será necessários a implantação de tubulações interceptoras possui cerca de 1 Km de extensão. O seu trecho final, até a foz no córrego Matias, possui cerca de 700 m de extensão.

Todos os cursos d’água que banham a cidade integram a bacia do rio Paraopeba, que por sua vez, é tributário do rio São Francisco.

**Figura 172 -Corpos Receptores**



Fonte: CIBAPAR- Consórcio Intermunicipal da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba.



### 11.4.7 Evoluções das vazões

Para a determinação da evolução das vazões de esgoto na cidade de Paraopeba, primeiramente, realizou-se a projeção populacional, tomando-se por base os seguintes parâmetros:

- População urbana (2007)= 19.295 hab (fonte: IBGE)
- Taxas de crescimento/ COPASA: 2007 a 2010 = 3,2%
- 2011 a 2020 = 2%
- 2021 a 2040 =1,5%

Com a projeção populacional em mãos, tornou-se possível construir o quadro com a evolução das vazões. Os parâmetros e critérios considerados nessa evolução são os seguintes:

- ✓ Percentual da população atendida.....=100%;
- ✓ Consumo percapita de água .....= 130% l/dia;
- ✓ Coeficiente de retorno .....= 0,8;
- ✓ Coeficiente do dia de maior consumo .....= 1,2;
- ✓ Coeficiente da hora de maior consumo .....= 1,5;
- ✓ Taxa de infiltração na rede coletora .....= 0,00033 l/s.m;
- ✓ Extensão de rede por área .....= 150 m/ha;
- ✓ Primeiro ano de operação do sistema .....= 2011;
- ✓ Período de operação do sistema .....= 30 anos;
- ✓ Ano de alcance do sistema .....= 2040.



**MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS**

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



Na sequencia, tem-se a planilha com a evolução das vazões previstas para o sistema.



**Tabela 64-Quadro de Projeção de Vazões**

Operação	ANO	POPULAÇÃO (HAB)		VAZÕES (L./S)		Extensão de rede(m)	VAZÕES (L/S)					
		Civil	Total	Atendida	Dom..Med.		Dom. Max	Infiltração por contrib. Linear	Infiltração a 20% Qdom. Max.	Total Med.	Total Max.	
		2007	19.295	100	19.295	23,23	41,81	63225	20,86	8,36	31,59	50,17
		2008	19.914	100	19.914	23,97	43,15	64240	21,2	8,63	32,6	51,78
Proj.		2009	20.554	100	20.554	24,74	44,53	65271	21,54	8,91	33,65	53,44
Obra		2010	21.213	100	21.213	25,53	45,96	65924	21,75	9,19	34,73	55,15
1		2011	21.638	100	21.638	26,05	46,88	66583	21,97	9,38	35,42	56,26
2		2012	22.070	100	22.070	26,57	47,82	67249	22,19	9,56	36,13	57,38
3		2013	22.512	100	22.512	27,10	48,78	67921	22,41	9,76	36,85	58,53
4		2014	22.962	100	22.962	27,64	49,75	68600	22,64	9,95	37,59	59,7
5		2015	23.421	100	23.421	28,19	50,75	69286	22,86	10,15	38,34	60,89
6		2016	23.890	100	23.890	28,76	51,76	69979	23,09	10,35	39,11	62,11
7		2017	24.368	100	24.368	29,33	52,8	70679	23,32	10,56	39,89	63,36
8		2018	24.855	100	24.855	29,92	53,85	71386	23,56	10,77	40,69	64,62
9		2019	25.352	100	25.352	30,52	54,93	72100	23,79	10,99	41,5	65,92
10		2020	25.859	100	25.859	31,13	56,03	72821	24,03	11,21	42,33	67,23
11		2021	26.247	100	26.247	31,59	56,87	73367	24,21	11,37	42,97	68,24
12		2022	26.641	100	26.641	32,07	57,72	73917	24,39	11,54	43,61	69,27
13		2023	27.040	100	27.040	32,55	58,59	74471	24,58	11,72	44,27	70,3
14		2024	27.446	100	27.446	33,04	59,47	75030	24,76	11,89	44,93	71,36
15		2025	27.857	100	27.857	33,53	60,36	75593	24,95	12,07	45,6	72,43
16		2026	28.275	100	28.275	34,03	61,26	76160	25,13	12,25	46,29	73,52
17		2027	28.699	100	28.699	34,55	62,18	76731	25,32	12,44	46,98	74,62



## MUNICÍPIO DE PARAPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



Operação	ANO	POPULAÇÃO (HAB)		VAZÕES (L./S)		Atendida	Extensão de rede(m)	VAZÕES (L/S)			
		Total	Percentual de atendimento	Dom.Med.	Dom. Max			Infiltração por contrib. Linear	Infiltração a 20% Qdom. Max.	Total Med.	Total Max.
18	2028	29.130	100	35,06	63,12	29.130	77306	25,51	12,62	47,69	75,74
19	2029	29.567	100	35,59	64,06	29.567	77886	25,7	12,81	48,4	76,87
20	2030	30.010	100	36,12	65,02	30.010	78470	25,9	13	49,13	78,03
21	2031	30.461	100	36,67	66	30.461	79059	26,09	13,2	49,87	79,2
22	2032	30.917	100	37,21	66,99	30.917	79652	26,29	13,4	50,61	80,38
23	2033	31.381	100	37,77	67,99	31.381	80249	26,48	13,6	51,37	81,59
24	2034	31.852	100	38,34	69,01	31.852	80851	26,68	13,8	52,14	82,82
25	2035	32.330	100	38,92	70,05	32.330	81457	26,88	14,01	52,93	84,06
26	2036	32.815	100	39,50	71,1	32.815	82066	27,05	14,22	53,72	85,32
27	2037	33.307	100	40,09	72,17	33.307	82684	27,29	14,43	54,52	86,6
28	2038	33.807	100	40,69	73,25	33.807	83304	27,49	14,65	55,34	87,9
29	2039	34.314	100	41,30	74,35	34.314	83929	27,7	14,87	56,17	89,22
30	2040	34.828	100	41,92	75,46	34.828	84558	27,9	15,09	57,01	90,55

**1- qpc = 130 l/hab. Dia**

**2- Taxa. Cres. Populacional : 2007 = >2010 = 3,2%; 2010 =>2020 = 2%; 2020 = >2040 = 1,5 %**

**Início e fim de plano**

Fonte: COPASA



## **11.5 Descrição da Concepção Básica do Projeto**

### **11.5.1 Ligações Prediais**

Preveiu-se, para o início de operações do sistema, padronizar 30% das 6.240 ligações prediais conectadas às redes coletoras, já que não estão montadas conforme o padrão COPASA. Previu-se, no entanto, construir 6.240 poços laminares, ou seja, para todas as ligações prediais do SES Paraopeba.

### **11.5.2 Rede Coletora**

De acordo com o que foi descrito anteriormente, a rede coletora existente apresenta alguns problemas, tais como: trechos em PVC predial (branco) e grande parte dos PV's enterrados. Há ainda trechos com entupimentos recorrentes, com o da Rua Vitor Rocha e trechos em área inundável, como na região da Avenida Brasil, próximo às Ruas Dona Dorisdina, Alameda das Magnólias e das Margaridas, também próximo ao Recanto dos Cravos. Estes trechos são na sub-bacia do córrego do Beco. Já na bacia do córrego Dalgado, há registro de refluxo próximo ao lançamento existente na Rua Luiz Moreira Rocha no Bairro Oscar Martins Lages (COHAB).

Quanto às interligações entre os sistemas de águas pluviais e de esgotamento sentido, estas são difusas e de difícil identificação para solução dentro do projeto básico. Quase a totalidade da rede coletora está cadastrada, faltando apenas, para consideração no projeto básico as profundidades dos PV's que serão interligados às redes coletoras a implantar, ainda a identificar.

A extensão da rede coletora possível de aproveitar é de 49.333 m. Alguns trechos que somam 1.678m de rede m tubos PVC predial (branco) deverão ser desativados e substituídos por PVC Vinilfort DN 150. Previu-se também, a substituição dos tubos identificados com 40 anos de operação, o que representa 12.746m de rede. Serão implantados



tubos de PVC Vinilfort DN 150. Estes trechos são aqueles onde ocorrem entupimentos recorrentes e refluxos ocasionais.

As implantações previstas somam, então, 14.424m em PVC Vinilfort DN 150.

### **11.5.3 Interceptores**

De acordo com a concepção para projeto, todas as contribuições do sistema deverão ser interceptoras junto aos cursos d'água e nos fundos de vale. A partir dos interceptores os esgotos serão conduzidos até a ETE.

Deverão ser projetados os seguintes interceptores:

- Interceptor Esquerdo do Matias – IEM (prolongamento) PVC DN 150- L = 600m;
- Interceptor Esquerdo e Direito do Córrego do Beco- I(E/D)F (prolongamento) PVC DN 300L = 1600m (total);
- Interceptor Direito do Dalgado – IDD(implantar) – PVC DN 150 L= 500m;
- Interceptor Bairro Oscar Martins Lages – (implantar) – IOML – PVC DN 150- L=200m.

#### a) Interceptor esquerdo do Matias – IEM

A obra será iniciada na região da fábrica Ardósia Catarinense, constituindo-se num prolongamento do interceptor existente. Terá aproximadamente 600m de extensão em PVC DN 150, receberá contribuições da bacia esquerda do córrego Matias e lançará no interceptor direito do Córrego do Beco a implantar.

#### b) Interceptor Esquerdo do Córrego do Beco- IEF

Receberá todas as contribuições provenientes de parte da bacia do córrego do Beco e protegerá a margem esquerda deste córrego ao longo de todo o seu percurso pela malha urbana. Será um prolongamento do IEF existente, em PVC DN 300. O interceptor a implantar terá uma extensão aproximada de 1 200m e fará lançamento final na ETE a implantar. Ao final da área urbana atualmente ocupada, receberá contribuição do Interceptor direito da Fábrica.

#### c) Interceptor Direito do Córrego do Beco- IDF



Receberá todas as contribuições provenientes da bacia à direita do córrego do beco e será um prolongamento do IDF existente, em PVC DN 300. O interceptor a implantar, terá uma extensão aproximada de 400 m e fará lançamento final no Interceptor Esquerdo da fábrica, próximo ao limite da área urbana atualmente ocupada.

d) Interceptor Direito do Dalgado – IDD

Será construído na margem direita do córrego Dalgado. Este interceptor não receberá nenhuma contribuição de outros interceptores, ou seja, ele deverá receber apenas os esgotos que são drenados de 500m em PVC DN 150 e fará seu lançamento na EEE-1.

e) Interceptor do Bairro Oscar Martins Lages- IOML

Será iniciado com a interligação à rede coletora existente do sistema de esgotamento sanitário do bairro Oscar Martins Lages, receberá as contribuições deste e as encaminhará até a EEE-2 a implantar, próximo ao final da Avenida Dom Cirilo. O interceptor terá uma extensão aproximada de 200m em PVC Vinilfort DN 150.

#### **11.5.4 Travessias**

Havendo duas travessias de tubulação, uma sob curso d'água e outra sob a BR040, quais sejam:

- travessia do Interceptor Direito do Fábrica sob o córrego do Beco;
- travessia do Interceptor Esquerdo do Córrego do Beco sob a rodovia BR040.

A travessia sob o curso d'água será implantada e utilizará tubulação de ferro fundido DN300, envelopado em concreto.

A travessia sob a rodovia BR040 do interceptor em PEAD DE 355, se dará pela travessia existente hoje utilizada para passagem de gado.





### 11.5.5 Estações Elevatórias de Esgotos – EEE

As contribuições da subbacia da margem direita do córrego Dalgado, próximo à Mineração Retiro, serão encaminhadas para uma elevatória de esgotos que fará o recalque para um PV de cabeceira da sub-bacia do IDF, na Avenida Cachoeira do Itapemirim, próximo à esquina com a Avenida Industrial.

Esta será a EEE- 1 que deverá ser implantada próximo ao final da Avenida Cachoeira do Itapemirim. A vazão de contribuição nessa elevatória pode ser estimada, fazendo-se:

- População de contribuição em fim de plano= 1400 hab;
- Extensão de rede coletora estimada = 3161m;

a) Vazão de Esgoto Domiciliar

$$Q \text{ máxima } \frac{1400\text{hab} \times 130 \text{ l/hab.dia} \times 1,2 \times 1,5 \times 0,8}{86400}$$

$$Q \text{ máxima } 3,03 \text{ l/s}$$

b) Vazão de Infiltração

$$Q_{\text{inf}} 0,00033 \text{ l/s.m} \times 3161\text{m}$$

$$Q_{\text{inf}} 1,04 \text{ l/s}$$

c) Vazão Total

$$Q \text{ máxima } 3,03 + 1,04 = 4,07 \text{ l/s}$$

A altura manométrica estimada é de  $H_m = 55,34\text{m}$  e o ponto de operação determinam conjuntos moto-bombas submersíveis de 7,5 cv, segundo previsão. Além da EEE 1, está prevista a construção de uma EEE 2 ao final da Avenida Dom Cirilo, próximo à foz do



córrego Dalgado no ribeirão do Cedro, com lançamento em PV de cabeceira em frente ao Parque de Exposições Dr. Guilherme Mascarenhas Dalle, que contribui na bacia esquerda do córrego do Beco. A vazão de contribuição nessa elevatória pode ser estimada, fazendo-se:

- População de contribuição em fim de plano = 2210 hab;
- Extensão da rede coletora estimada = 4181m;

a) Vazão de Esgoto Domiciliar

Q máxima  $\frac{2210 \text{ hab} \times 130 \text{ l/hab.dia} \times 1,2 \times 1,5 \times 0,8}{86400}$

86400

Q máxima 4,79 l/s

b) Vazão de Infiltração

Q inf  $0,00033 \text{ l/s m} \times 4181 \text{ m}$

Q inf 1,38 l/s

c) Vazão Total

Qmáxima 4,79 1,38 6,17 l/s

A altura manométrica prevista é de  $H_m = 83,11\text{m}$  e o ponto de operação determinam conjuntos motobombas submersíveis de 15 cv, segundo previsão.

### 11.5.6 Linhas de Recalque –LR

Interligarão as EEE's a PV's de cabeceira de redes coletoras das bacias do IEF. A LR/EEE- 1 será assentada na Avenida Cachoeira do Itapemirim e possuirá extensão total da ordem de 1.000 m em F° F° DN 100 ( $v = 0,81 \text{ m/s}$ ).

A LR/EEE – 2 será assentada na Avenida Dom Cirilo e possuirá extensão total da ordem de 850 m em F°F° DN 100 ( $v = 0,79 \text{ m/s}$ )



### **11.5.7 Estação de Tratamento de Esgotos – ETE**

Será implantado numa área localizada na margem esquerda da BR 040, sentido BH. Terá capacidade para processar todos os esgotos da cidade em final de plano e deverá ser dimensionada para processar uma vazão média de 57,01 l/s (vazão total média do sistema em 2040).

Caracterizando o córrego do Cedro corpo receptor classe II, esta ETE deverá estar habilitada, não só para a remoção de matéria orgânica e sólida, bem como para garantir um efluente, que após o lançamento apresente uma concentração máxima de coliformes termo tolerantes de 1000 CF/100 ml de amostra.

Preliminarmente, previu-se a seguinte configuração para ETE em destaque e a seguinte etapalização:

- Estação elevatória final(1un)- etapa única
- Tratamento preliminar (1un) – etapa única
- Reator UASB (2un- 1ª etapa e 1 un- 2ª etapa)
- Filtro biológico percolador ( 1un – 1ª etapa e 1 un – 2ªetapa)
- Decantador secundário (1 un – 1ª etapa e 1 un – 2ª etapa)
- Lagoa de maturação (2un- 1ª etapa e 1 un- 2ª etapa)
- Leito de secagem (1 un- 1ª etapa e 1 un- 2ª etapa)
- Aterro controlado para a disposição final da torta;
- Laboratório/ casa de operação.

Assim, a 1ª etapa terá alcance no ano 2015 e a 2ª etapa 2040. Para o lançamento final dos esgotos no ribeirão do Cedro, será construído um emissário em PVC DN 300 de 750m de extensão.

### 11.5.8 Informações Complementares

Com o objetivo de reduzir os custos da COPASA par implantação das obras do SES, pode-se pensar na possibilidade de estabelecer convênio com a Prefeitura Municipal de Paraopeba, visando utilizar mão de obra e ou equipamentos da prefeitura, que poderá, por exemplo, executar as obras das escavações de vala, etc. Além disso, a COPASA deverá identificar as ligações clandestinas e as interligações dos SES com o sistema de drenagem pluvial e executar as desconexões necessárias.

**Figura 173 -Vista de Transbordamento causado por água pluvial em PV da rede de esgoto localizado na Rua Tiradentes esquina com Rua Vitor Rocha.**



Fonte: COPASA.

**Figura 174 -Vista de parte onde será implantado o Interceptor Direito do Dalgado.**



Fonte: COPASA.

**Figura 175 -Vista da área onde será implantada a EEE-1**



Fonte: COPASA.



**MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS**

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).

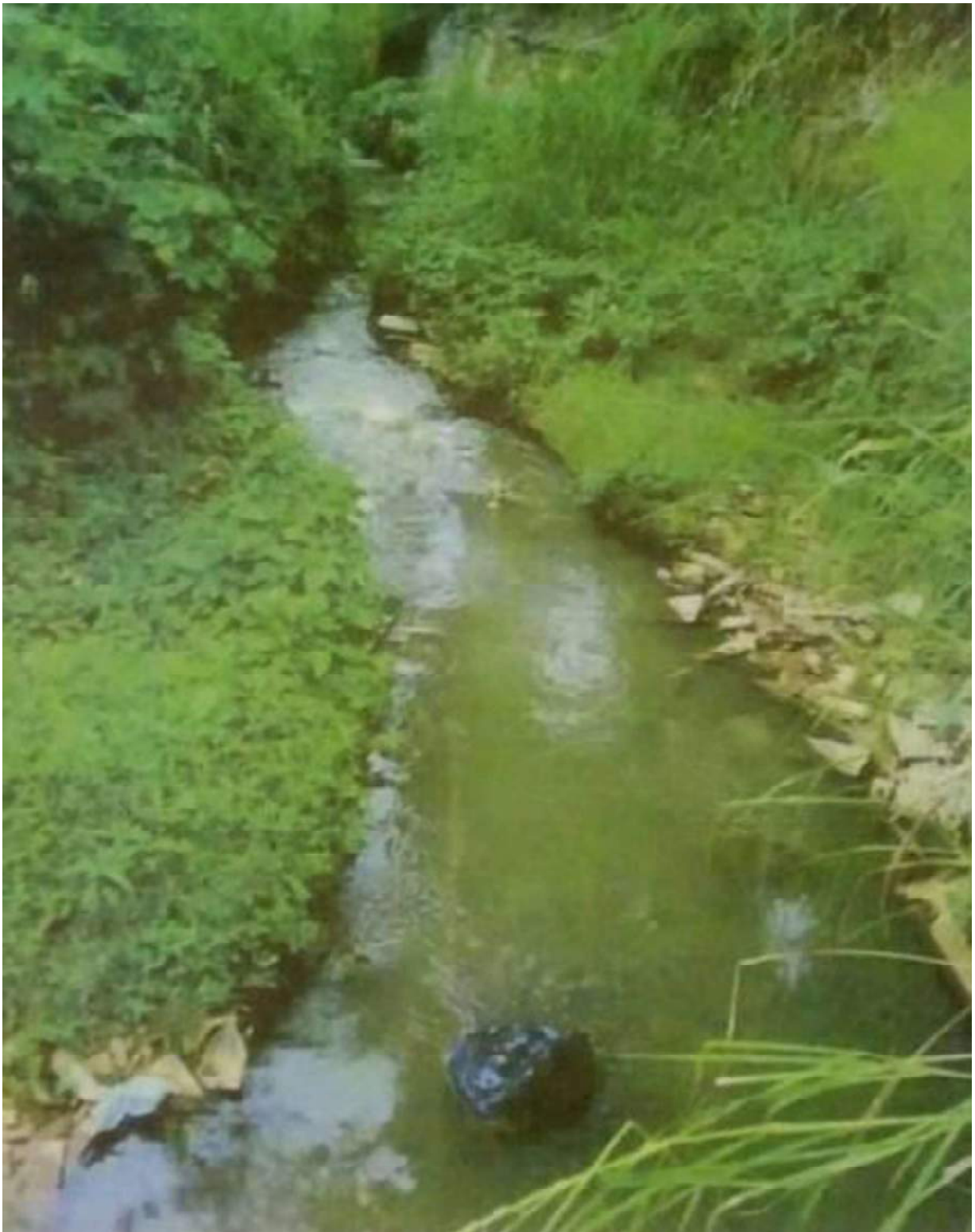


**Figura176 -Vista Geral da Cidade a partir da Av. Antônio Marques**



Fonte: COPASA.

**Figura 177 -Vista da faixa onde será implantado o prolongamento do Interceptor Esquerdo do Matias**



Fonte: COPASA.

**Figura 178-Vista da faixa onde será implantado o prolongamento do Interceptor Esquerdo do Córrego do Beco.**



Fonte: COPASA.

**Figura 179 -Vista da área proposta para implantação da ETE**



Fonte: COPASA.





**MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS**

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



**Mapa 32- Sistema de Esgoto Sanitário ( Rede Coletora Existente- Caracterização da Rede por Tempo de Operação)**



**MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS**

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



**Mapa 33-Sistema de Esgoto (Relatório de Diretrizes- Croqui do Sistema Proposto)**



## **11.6 Considerações Finais**

O município de Paraopeba ainda não possui uma infraestrutura adequada para a coleta e tratamento de esgoto, e um dos eixos mais importantes e menos eficientes hoje pode se considerar o sistema de esgotamento sanitário da cidade.

A maior parte das cidades hoje enfrentam esse problema por ainda não possuírem o recurso necessário para otimização desse sistema, como o caso de Paraopeba, a cidade já possui a diretriz há algum tempo, mas infelizmente ainda não possui recurso para sanar esse problema, o que agrava outros eixos comprometendo sua eficácia devido à interferência de forma negativa.



## **12 - DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

### **12.1 Introdução**

De acordo com o Decreto nº 7.404/2010 que regulamenta a Lei nº 12.305/2010 (Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS) que prevê em seu art. 53 que os serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de RSU deverão ser prestados em conformidade com os PMSB previstos na Lei nº 11.445/2007 e no Decreto nº 7.217/2010, foi analisado o diagnóstico da limpeza urbana do município de Paraopeba.

O § 2º do art. 54 do supracitado Decreto determina que o componente de limpeza urbana e manejo de RSU dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) poderão estar inseridos nos PMSBs previstos no art. 19 da Lei nº 11.445/2007, devendo ser respeitado o conteúdo mínimo referido no art. 19 da Lei nº 12.305/2010, ou o disposto no art. 51, conforme o caso, considerando também a Lei Estadual de Minas Gerais nº 18.031 de 12/01/2009 que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, regulamentado pelo Decreto nº 45.181, de 25/09/2009.

### **12.2 Informações, Consistência e Análise do Serviço de Limpeza Pública e Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos**

Os Resíduos Sólidos Urbanos usado pelo termo RSU, possui origem domiciliar, comercial e público. Podemos conceitualmente denomina-lo de “lixo” o qual é de responsabilidade da Prefeitura, coletar e dá destinação adequada, conforme prevê a legislação. Para se conseguir uma forma mais universalizada de acesso ao serviço de limpeza pública sendo essas (varrição, coleta , capina, poda, dentre outros),e atender o que preconiza a Lei nº 11.445/2007, considera que o poder executivo leva em conta com a participação da população como extremamente necessária nessa gestão de resíduos sólidos gerados no município

A população predominantemente é residente na área Urbana onde demandam serviços de limpeza pública.



Entende-se como coleta e transporte de resíduos sólidos residenciais, comerciais e de varrição até o Aterro Sanitário, a atividade de recolhimento dos resíduos sólidos gerados no município, desde que devidamente acondicionados em sacos plásticos apropriados fornecidos pela contratada e destinados ao Aterro Sanitário, através dos caminhões compactadores.

Aproximadamente o município gera em torno de 460 toneladas/ mês de resíduos sólidos domiciliares, comerciais providos de varrição.

### **12.2.1 Varrição Manual de Vias e Logradouros Públicos**

Entende-se como serviço de varrição manual a operação não mecanizada de remoção e acondicionamento dos resíduos espalhados pelas vias e logradouros públicos, compreendendo as sarjetas (passeios) em toda a sua largura e mais uma faixa da via de até 1 (um metro) do meio fio, bem como, canteiros centrais de vias pavimentadas com calçamento de poliédrico ou asfálticos, inclusive calçadas, praças, pátios, terminal rodoviário urbano e interurbano e, ainda, os resíduos provenientes das feiras livres e em toda extensão das vias públicas.

No município de Paraopeba é estimado para varrição na região central, o quantitativo de 940,94 Km/sarjeta/mês e para a varrição dos bairros o quantitativo de 3.980,93 Km/sarjeta/mês.

### **12.2.2 Capinação**

A execução dos serviços de capina manual consiste na capinação e roçagem de vegetação de pequeno porte situada às margens de vias públicas e canteiros centrais, praças e jardins, todas as áreas externas de prédios públicos principalmente escolas, postos de saúde (PSF), capinação e retirada de vegetação rasteira através de processo manual e retirada de sujeiras grossas em calçamentos, asfaltos calçadas, etc.



### **12.2.3 Sistema Urbano de Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos**

O gerenciamento dos resíduos sólidos e o serviço de limpeza urbana é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Paraopeba. Não existem empresas terceirizadas prestadoras de serviço de limpeza urbana/rural e manejo dos resíduos sólidos.

O município não possui Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos – PGIRS, ficando em descumprimento à Lei nº 12.305 de 2010. O PGIRS encontra-se em fase de elaboração pela prefeitura municipal.

Não existe coleta seletiva no município. Encontra-se em fase de elaboração pela prefeitura municipal.

O município não possui aterro sanitário e Unidade de Triagem e Compostagem – UTC. A prefeitura municipal tarifa o serviço de coleta de resíduos sólidos para a população por meio do IPTU.

### **12.3 Legislação**

O serviço de limpeza urbana não é regulamentado por legislação própria e não existe uma política municipal de resíduos sólidos.

### **12.4 Sistema de gestão e manejo dos resíduos sólidos urbanos**

O órgão responsável pela gestão e manejo dos resíduos sólidos é a prefeitura municipal, assim como é responsável pela limpeza pública.

Com relação à natureza dos resíduos, temos no município: domiciliares, construção civil, serviços de saúde, varrição e poda de árvore e não existe estudo de caracterização dos resíduos domiciliares coletados. Não são separados os resíduos por tipologia (apenas separação dos resíduos de saúde e construção civil).



Dos resíduos gerados, apenas os de saúde são pesados, os demais não possuem balanço de massa.

Quanto aos recipientes utilizados para o acondicionamento dos resíduos, são usados latão, lixeiras e sacolas e não são utilizados recipientes diferenciados de acordo com o tipo de resíduo.

O município não conta com serviço terceirizado para a coleta de resíduos domiciliares e também não envia seus resíduos para outros municípios.

Os resíduos dos serviços de saúde (RSS) têm sua destinação ambientalmente correta via contrato Serquip-MG.

A coleta de resíduos é realizada semanalmente em todas as ruas dos bairros, onde existem regiões com coleta duas vezes por semana, três vezes por semana e diariamente.

A Prefeitura utiliza 02 caminhões para a coleta sendo que o mesmo é adequado para o serviço. A capacidade do caminhão é de 8 e 10 toneladas respectivamente. Existe também 01 caminhão reserva com capacidade de 10 toneladas. O estado de conservação destes veículos é bom e existe manutenção preventiva.

O município não possui programas de reciclagem dos resíduos, compostagem, incinerador, usina de triagem e compostagem.

O destino final dos resíduos coletados na zona urbana é aterro controlado existente na zona rural do município.

O aterro controlado não possui em seu entorno nenhuma população, reclamação por mau cheiro e nem por barulho, não há presença de animais como cavalos, cães, porcos, ratos e escorpiões, existe a presença de urubus e gaviões na área do aterro controlado. Possui cerca viva, identificação, todo cercado, possui um trator de esteira (para aterro e compactação). Seu tempo de vida útil é de 15 anos. Sendo utilizado desde o ano 2005.

**Figura 180 -Automóveis Utilizados para Coleta de Resíduos.**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 181 -Automóveis Utilizados para Coleta de Resíduos.**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.



**Figura 182 -Automóveis Utilizados para Coleta de Resíduos.**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 183 -Automóveis Utilizados para Coleta de Resíduos.**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 184-Automóveis Utilizados para Coleta de Resíduos.**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 185 -Automóveis Utilizados para Coleta de Resíduos.**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 186 -Automóveis Utilizados para Coleta de Resíduos.**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 187 5-Automóveis Utilizados para Coleta de Resíduos.**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura188 -Automóveis Utilizados para Coleta de Resíduos.**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 189 -Automóveis Utilizados para Coleta de Resíduos.**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.



## **12.5 Formação de Consórcio Público Intermunicipal para a Gestão Integrada de RSU**

A gestão inadequada dos resíduos sólidos é um dos maiores problemas ambientais na maioria dos municípios brasileiros. Os sistemas de limpeza pública apresentam-se, em geral, em condições precárias de operação, sem planejamento e controle de custos. Estas deficiências, muitas vezes, se devem pela falta de recursos, além das restrições gerenciais das prefeituras que, frequentemente, não contam com profissionais especializados para planejar, dimensionar e operar o setor de forma a otimizar os aspectos técnicos, econômicos e ambientais.

Contudo, a questão relacionada ao tratamento dos resíduos sólidos gerados pela sociedade vem sendo, a cada dia, discutida e abordada com maior intensidade e envolvimento dos órgãos públicos, entidades de classe, meio empresarial e representante das comunidades, dada a sua importância e implicação nos aspectos voltados para a saúde, saneamento e meio ambiente.

O Governo Federal e muitos estados incentivam a criação de Consórcios Públicos de forma que aconteçam avanços significativos. A prioridade do Governo Federal é priorizar aplicações de recursos na área de resíduos sólidos por meio de consórcios públicos, constituídos com base na Lei nº 11.107 de 6 de abril de 2005, para fortalecer a gestão de resíduos sólidos nos municípios.

O município participa do consórcio intermunicipal de resíduos sólidos (CORESAB). Com intenção de atender de forma ambientalmente correta à gestão dos resíduos sólidos do município.

### **12.5.1 Caracterização do Consórcio**

O Consórcio Regional de Saneamento Básico Central de Minas- CORESAB, cujo município polo é Curvelo, é formado por 27 municípios conforme o Quadro 00 e sua composição foram definidos pelo Ministério do Meio Ambiente- MMA- órgão financiador do projeto de estruturação do Consórcio.



### **Municípios pertencentes à AMEV- Associação dos Municípios do Médio Rio das Velhas.**

#### **Municípios da AMEV**

Curvelo, Augusto de Lima, Araçai, Buenópolis, Baldim, Caetanópolis, Congonhas do Norte, Cordisburgo, Corinto, Datas, Lassance, Felixlândia, Funilândia, Monjolos, Gouveia, Inimutaba, Jaboticatubas, Jequitibá, Joaquim Felício, Morro da Garça, **Paraopeba**, Presidente Juscelino, Presidente Kubitschek, Santana do Pirapama, Santana do Riacho, Santo Hipólito e Três Marias.

Entre as principais atividades instituídas no Consórcio estão:

- Implantação e operação de um aterro sanitário regional;
- Implantação e operação de Usinas de Triagem e Compostagem, PEVs;
- Arrecadação de taxa de limpeza urbana (emissão de boleta, gestão de recursos);
- Planejamento, regularização e fiscalização dos serviços de gestão regional dos resíduos sólidos;
- Elaboração do plano de gestão integrada de resíduos sólidos.

### **12.6 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)**

No estado de Minas Gerais, o gerenciamento e manuseio dos RSS são regulamentados pela Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 358/2005, que dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos RSS e a Deliberação Normativa (DN) nº 171/2011 do COPAM, que estabeleceu diretrizes para a coleta, o tratamento e a disposição final dos RSS no estado. Outro importante instrumento normativo é o regulamento técnico para o gerenciamento de RSS definido na Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) da Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA) nº 306 de 2004.

A Prefeitura Municipal de Paraopeba possui o serviço de coleta de resíduo hospitalar terceirizada com a empresa SERQUIP - Tratamento de Resíduos, uma empresa especializada em gestão de resíduos industriais e hospitalares, cumprindo legislação vigente atribuída por órgãos reguladores e governamentais, pela qual está licenciada a operar o serviço de coleta, transporte, tratamento térmico e destinação final dos resíduos de saúde e industrial.



## **12.7 Resíduos de Construção e Demolição (RCD)**

De acordo com a problemática dos RCD vem movendo a cadeia produtiva do setor, já que a Resolução nº 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) (BRASIL, 2002) e as subsequentes alterações (Resoluções 348/2004, nº 431/2011, e nº 448/2012) (BRASIL, 2004b; BRASIL, 2011; BRASIL, 2012) e a PNRS atribuem responsabilidades compartilhadas aos geradores, transportadores e gestores municipais quanto ao gerenciamento destes resíduos. Cabe aos municípios definir uma política municipal para os resíduos da construção civil, incluindo sistemas de pontos de coleta. Aos construtores, cabe a implantação de planos de gerenciamento de resíduos para cada empreendimento.

O município de Paraopeba possui parceria com o Sindicato Rural de Paraopeba, o qual é devidamente licenciado sob o código E-03-09-3 para a atividade de Aterro e ou Área de Reciclagem de Resíduos Classe “A” da Construção Civil, e ou Áreas de Triagem, Transbordo e Armazenamento Transitório de Resíduos da Construção Civil e Volumosos, sob o número 04816/2017.





**Figura 191 -Aterro de Resíduos de Resíduos Classe “A” Sindicato Rural de Paraopeba e Caetanópolis.**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 192 -Aterro de Resíduos de Resíduos Classe “A” Sindicato Rural de Paraopeba e Caetanópolis.**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 193 -Aterro de Resíduos de Resíduos Classe “A” Sindicato Rural de Paraopeba e Caetanópolis.**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

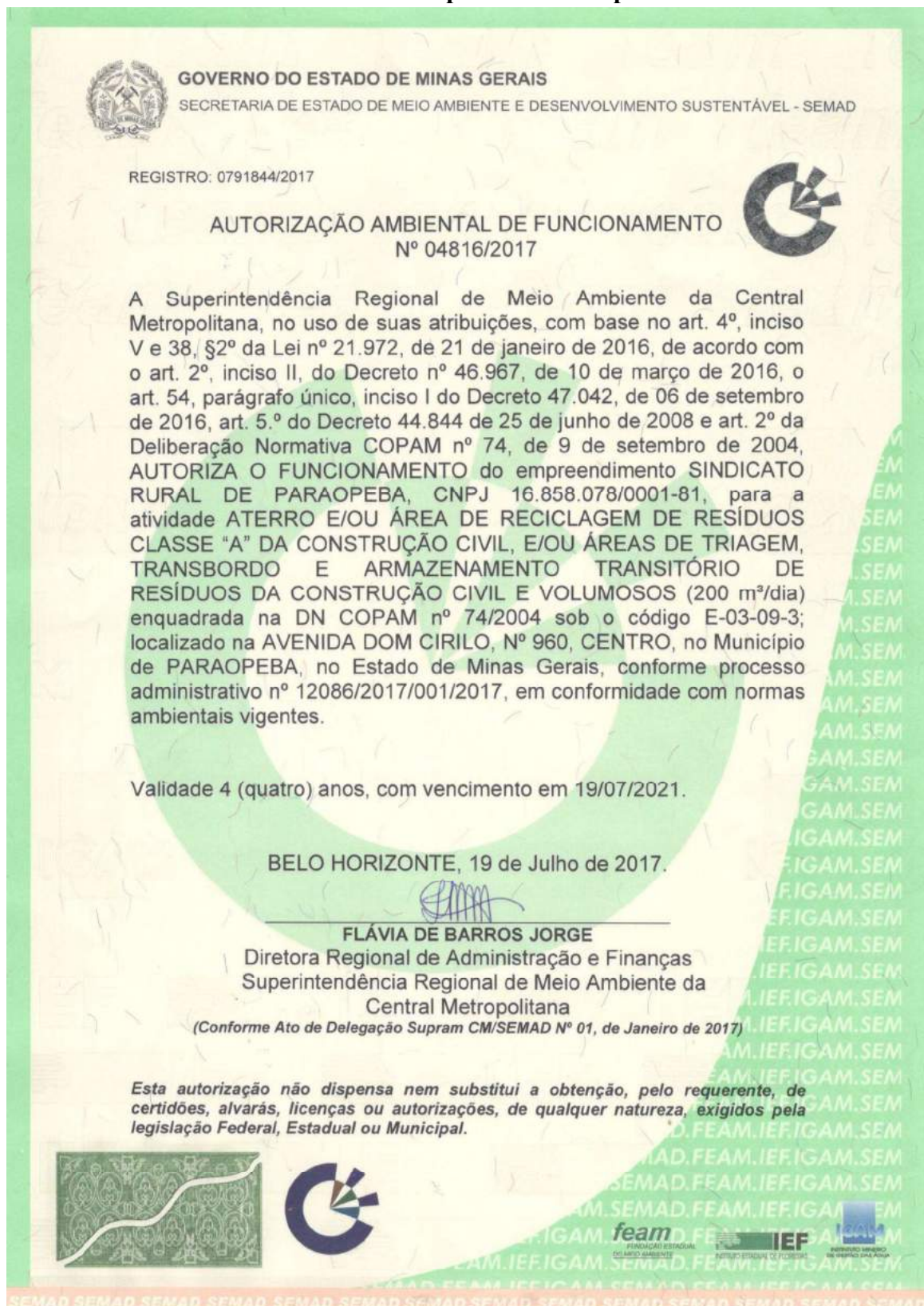
**Figura 194 -Aterro de Resíduos de Resíduos Classe “A” Sindicato Rural de Paraopeba e Caetanópolis.**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.



**Figura 195 - Cópia Licenciamento Ambiental Aterro de Resíduos Classe “A” Sindicato Rural de Paraopeba e Caetanópolis.**



Fonte: Sindicato Rural de Paraopeba e Caetanópolis



## **12.8 Demais Resíduos**

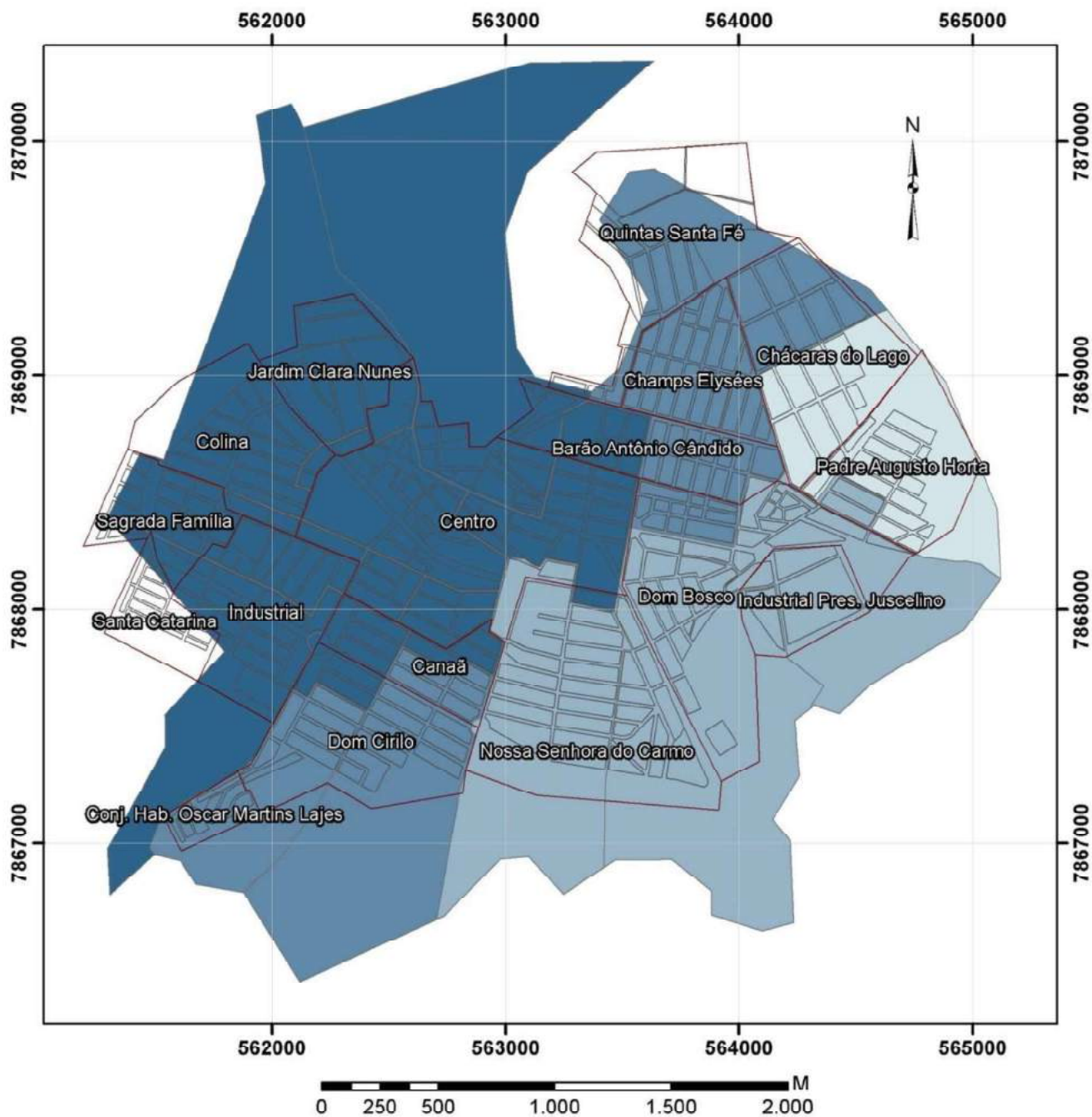
Os resíduos de pilhas, baterias segundo Resolução Conama nº 401/2008 que estabeleceu os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias, bem como os padrões para o gerenciamento ambientalmente adequado. Segundo esse documento, a destinação adequada é de responsabilidade do fabricante ou importador. Em relação ao controle municipal, ainda não se tem uma gestão estabilizada para esses resíduos.

Em 2002, com a publicação da Lei nº 9.974/2000 e decreto regulamentador nº 4.074/2002, institui que as embalagens de agrotóxicos devem ser, obrigatoriamente, recolhidas. A determinação dessa norma para os usuários de agrotóxicos e afins é a devolução das embalagens vazias com suas respectivas tampas, aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, no prazo de até um ano, contado da data de sua compra, ficando responsáveis pelo recolhimento e destinação final das embalagens vazias devolvidas aos estabelecimentos as empresas titulares de registro, produtoras e comercializadoras de agrotóxicos.

As empresas que utilizam óleos lubrificantes são fiscalizadas pela Prefeitura durante o processo de licenciamento para que seja exigindo a parceria para destinação correta desse resíduo. A maioria das empresas do Município possui parceria com a *Petrolub* Industrial de Lubrificantes, empresa especializada em Lubrificantes, localizado na Rod BR 040, s/n km 461 Eldorado *Sete Lagoas*/MG.



Figura 196 - Percentual de Domicílios com Lixo Coletado



**Percentual de domicílios com lixo coletado por serviço de limpeza**



Fonte: Fundação Israel Pinheiro (FIP)



### **12.8.1 Identificação dos Geradores**

Os principais geradores são domicílios, comércio, áreas de saúde e construções. O resíduo comercial é similar ao domiciliar e ambos não são quantificados.

### **12.8.2 Carência de Equipamentos**

A dificuldade para a coleta de lixo é a falta de cestos de coleta de lixo do tipo seletiva.

### **12.8.3 Serviço de Varrição**

O serviço de limpeza das vias públicas é manual, não possui sistema mecanizado, sendo de responsabilidade da prefeitura municipal a realização da limpeza.

Os resíduos de varrição são transportados por caminhão aberto, o serviço de capina é feito de acordo com a demanda.

### **12.8.4 Receitas, Despesas e Investimentos.**

O serviço de coleta de resíduos sólidos (lixo) é tarifado pela prefeitura, através de cobrança anual, inseridos na taxa de IPTU.

As despesas com a coleta não são contabilizadas pela administração municipal.

O município não contabiliza as despesas com a operação do sistema, tende a tornar o serviço ineficiente, contrariando a sustentabilidade operacional e financeira, um dos princípios da Lei n.º 11.445/2007.



O serviço de coleta dos resíduos inertes é tarifado pela prefeitura municipal. Onde a mesma dispõe de caminhão basculante e trator para coleta, transporte e destinação dos resíduos inertes. A TABELA 65 apresenta o custo por viagem para a coleta dos resíduos inertes no município.

**Tabela 65 -Custo por viagem dos veículos coletores de inerte.**

COLETA DE INERTE	
VEÍCULO	VALOR (R\$)
Caminhão Basculante	23,85
Trator Retroescavadeira	39,75

Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba

Não existe a contabilização das receitas oriundas da coleta dos resíduos inertes no município. As despesas com os resíduos inertes não são contabilizadas pela administração municipal. Não existe de programas para investimento no município para a gestão dos resíduos sólidos no município.

#### **12.8.5 Identificação da Existência de Programas Especiais**

O município não possui programas especiais voltados para a gestão dos resíduos sólidos gerados no município.

O arranjo através de consórcios com outros municípios é uma boa alternativa.



### 12.8.6 Passivos Ambientais

Para a destinação adequada dos resíduos gerados no município se torna necessária a implantação de uma usina de triagem e compostagem – UTC, um aterro sanitário e um aterro de inerte para atender a demanda municipal.

Para atendimento do PMSB é necessário à implantação de coleta seletiva no município. Os resíduos não são depositados em encostas, próximos aos recursos hídricos e existem acúmulos de resíduos nas vias e terrenos baldios.

Não há relatos de contaminação de corpos hídricos pelo lixiviado, porém há relatos de contaminação do solo. Não são encontrados resíduos em áreas de APP.

### 12.8.7 Quadro de Pessoal

Os colaboradores trabalham direto com o sistema de gestão dos resíduos sólidos no município, essa gestão dos serviços são de responsabilidade da secretaria de obras.

Município	Função		
	Coletores	Motoristas	Encarregado
Paraopeba	11	3	1

Dentre essas atividades descritas no quadro à cima o município possuem funcionários que realizam mais de uma tarefa, ou seja, desempenham funções de acordo com as ordens passadas pelo seu superior. Para essas atividades são designados 11 funcionários para poda e 18 funcionários para varrição.





### 12.8.8 Infraestrutura Disponível para o Gerenciamento dos Resíduos Sólidos

A TABELA 66 apresenta a infraestrutura disponível para o gerenciamento dos resíduos sólidos, apresentando os equipamentos, quantidade, ano de fabricação e condição de uso.

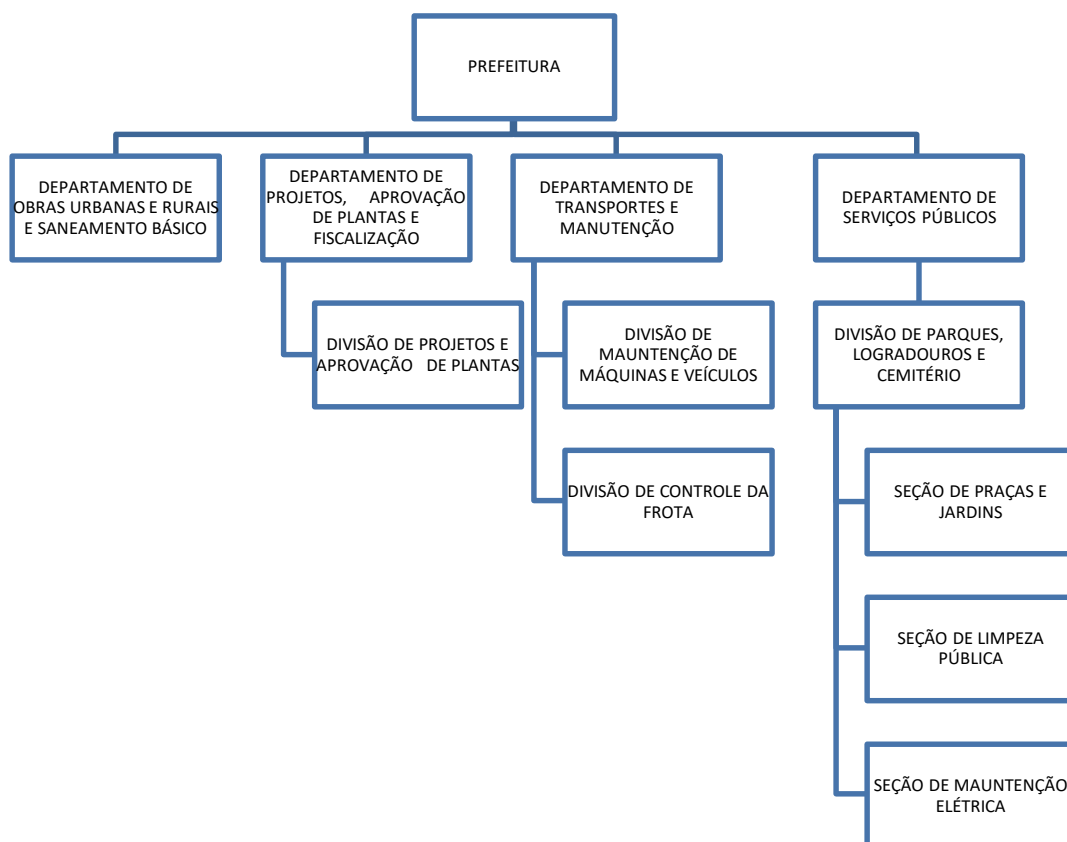
**Tabela 66 -Infraestrutura disponível para o gerenciamento dos resíduos sólidos de Paraopeba – MG**

<b>EQUIPAMENTO</b>	<b>QUANTIDADE</b>	<b>ANO DE FABRICAÇÃO</b>	<b>CONDIÇÃO DE USO</b>
Caminhão Volkswagen, implementado com compactador de 10 m <sup>3</sup> .	01	1990	Bom
Caminhão IvecoEurocargo, implementado com compactador de 10 m <sup>3</sup> .	01	2011	Ótimo
Caminhão Agrale, implementado com compactador de 8 m <sup>3</sup> .	01	2014	Excelente
Pá Carregadeira New Holland NH 12 C.	01	2011	Ótimo
Trator de Esteiras AD 7 B.	01	1979	Regular
Tratores Agrícolas TL 65, equipado com carreta basculante de 4 M <sup>3</sup> .	02	1998	Regular

Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

Os equipamentos disponíveis para o gerenciamento dos resíduos sólidos no município atende de forma satisfatória todo o sistema.

**Figura 197- Organograma da Secretaria Responsável pelos Serviços de RS de Paraopeba – MG**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba

## 12.9 Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Para analisar e avaliar qualitativamente os atuais serviços de limpeza urbana e gestão de resíduos sólidos prestados é utilizado alguns indicadores considerados mais adequados para a avaliação anterior. Esses indicadores são para melhor compreensão da avaliação dos serviços prestados como referência.



**Tabela 67: Destinação Final**

<i>Resíduos</i>	<i>Unidade de Destinação</i>	<i>Situação</i>	<i>Vida Útil Prevista</i>
RSD	Aterro Municipal	Controlado	Aproximadamente 2036 (15 anos)
	Central de Triagem-Resíduos Secos	Não possui	
	Usina de Compostagem	Não possui	
RCC	Aterro Municipal	Parceria com Sindicato Rural	2021
RSS	Empresa Terceirizada	Adequado	

Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Tabela 68: Serviços de Limpeza Urbana**

<i>Resíduos</i>	<i>Tipo de Serviço Prestado</i>	<i>Nível de Atendimento</i>	
		<i>Área Urbana</i>	<i>Área Rural</i>
RSU <sup>1</sup>	Coleta de RSD	100%	0%
	Coleta Seletiva	0%	0%
	Varrição	100%	0%
RCC	Coleta	100%	0%

Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.



**Tabela 69: Índice de Reaproveitamento**

Resíduos	Tipo de Serviço Prestado	Índice de Reaproveitamento
		Sede e Área Rural
RSD	Coleta Seletiva	Inadequado
	Compostagem	Inadequado
RCC		0%

**Fonte:** Prefeitura Municipal de Paraopeba.

De acordo com a Tabela 67, o município através de parceria com o Sindicato Rural de Caetanópolis e Paraopeba com sede no município de Paraopeba regularizou uma área de destinação final de RCC, tal atividade se encontra licenciada e não possui reaproveitamento, se trata de uma área pequena e com encerramento de suas atividades no ano de 2021.

A partir de 2022 o município deverá buscar alternativas para disposição dos RCC e estratégias para elevar a vida útil do Aterro que atualmente é caracterizado como controlado, mas não possui gestão eficiente que traga benefício em diminuir o resíduo aterrado. Desta forma no próximo produto será apresentado o detalhamento de programas, projetos e ações que possam solucionar um dos principais problemas.

Embora a coleta seletiva não seja implantada por gestão municipal ou por cooperativa, ainda ocorre de forma incipiente onde se coleta uma pequena quantidade de materiais recicláveis, o que torna a coleta domiciliar responsável pela coleta da maior parte dos resíduos gerados no domicílio para catadores individuais. Porém, de acordo com os requisitos da PNRS, os resíduos não reutilizáveis, nomeadamente os resíduos sem reaproveitamento, serão depositados em aterro. Portanto, o reaproveitamento de resíduos sólidos é apenas uma iniciativa. A participação voluntária passa a ser uma obrigação dos municípios, e um sistema de coleta seletiva verdadeiramente abrangente e eficaz deve ser planejado e implantado de modo a prolongar a vida útil do aterro.



Atualmente, o município fornece serviços de limpeza (varrição) em 100% das áreas urbanas, não é realizado nem previsto tal serviço de limpeza nas áreas rurais.

Há uma grande necessidade de realizar uma conscientização e monitoramento dos prestadores de serviço de coleta desses resíduos por meio de caçambas, educando os cidadãos que necessitam realizar o descarte dos resíduos de construção (RCC) para não descartá-los secretamente em espaços abertos e riachos, o que aumenta os custos de coleta e transporte dos municípios além de contribuir para danos ambientais irreparáveis se sujeitando a multas e infrações cabíveis. O ideal para legalização e gestão eficaz desses resíduos seriam medidas para estabelecer uma infraestrutura capaz de receber e reaproveitar os resíduos, nas etapas posteriores das obras, podendo o município elaborar planos, projetos e ações para solucionar o problema.

Para delimitar uma área de destinação e regularizar conforme normas e legislações, o local de destinação, armazenamento e reaproveitamento dos resíduos de construção civil e demolição devem respeitar as diretrizes das NBR -15113-2004 e NBR 15114-2004, com critérios de:

- ✓ Acessibilidade regional

Essa área deve ser acessada por meio de um sistema viário principal onde sejam compatíveis com a circulação de veículos pesados. Neste caso, recomenda-se verificar a largura da estrada, o raio da curva, a inclinação e o tipo de inclinação. Também é recomendado não usar estradas urbanas em áreas residenciais restritas, tanto quanto possível, para minimizar o impacto do tráfego de passagem sobre os residentes locais.

- ✓ Acessibilidade local

Assim como a acessibilidade regional, os gabaritos viários devem ser também checados nas vias de acesso locais. Porém, como na maioria das vezes estas vias não são pavimentadas, o projeto deve incorporar o tratamento do leito carroçável, para proporcionar condições de circulação aos veículos de carga mesmo em dias chuvosos.



✓ Vizinhança

A área deve manter uma distância suficiente da aglomeração urbana para que a construção de um aterro de resíduos inertes não seja motivo de recusa dos moradores da comunidade, pois a mobilização da comunidade dificultará ou mesmo inviabilizará as autorizações. Não existe um padrão pré-definido para essa distância, porém podem distorcer a sensação de proximidade da vizinhança, minimizando naturalmente o impacto. Geralmente, a distância mínima recomendada para a fronteira de trabalho futuro é de 200 m. perto do limite do terreno.

✓ Paisagem

A área deve ter condições de implantação desse aterro, sendo que o mesmo não deve requer uma elevação exagerada em relação à altura do terreno natural para não perturbar a paisagem da área.

✓ Interferências

De preferência, não deve haver interferência humana nesta área, como: Dutos de gás natural, oleodutos, linhas de transmissão, etc. essas perturbações são fatores que limitam a ocupação do solo, porque a relocação de terras muitas vezes torna os empreendimentos muito caros.

✓ Uso e ocupação atual

Preferencialmente, não deve haver moradia permanente e / ou atividade econômica na área, a menos que sejam referentes a cuidadores e possam ser despejados sem maiores problemas. Caso contrário, além de aumentar os custos, o licenciamento e a implantação do aterro serão atrasados devido à extensão do tempo necessário para negociação e / ou desapropriação.



✓ Cobertura vegetal e fauna silvestre

Preferencialmente, a área deve ter cobertura vegetal composta por gramíneas e / ou arbustos, formando os chamados campos ou pastagens, ou reflorestamento com espécies não nativas (como eucaliptos e pinheiros).

Como é difícil obter uma licença de supressão, é necessário evitar fragmentos de matas nativas, principalmente ao longo da orla de corpos d'água, que, mesmo que conseguida, refletirá na perda de terras devido à compensação ambiental obrigatória.

Esses fragmentos também geralmente contêm mais espécies de vida selvagem, que podem impedir que sejam suprimidos e ser melhor avaliados com informações de cuidadores e residentes próximos.

✓ Topografia e hidrologia

A topografia da área pré-determinada pelo mapa básico de fotografia aérea deve ser verificada em campo para confirmação de sua configuração, principalmente para limitar a inclinação. A hidrologia local deve ser tratada da mesma forma, verificando a existência e a importância de nascentes e / ou águas perenes ou intermitentes.

✓ Geologia e hidrogeologia

Ao contrário dos aterros sanitários, a área destinada ao plantio de aterros inertes não precisa ter solo impermeável, pois não apresenta risco de contaminação, mas solo sólido que pode proporcionar condições estáveis para sustentação do maciço a ser erguido. O nível do lençol freático não é um fator limitante, desde que não interfira nas condições de suporte do terreno natural.

Os resíduos de serviços de saúde (RSS) já possuem modelos de coleta, transporte e destinação final com diversos graus de risco. Atualmente, o modelo é em número suficiente para atender ao setor municipal.



## **12.10 Diretrizes para a Prestação dos Serviços de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos**

Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, para que o município seja atendido num todo;

- Que ocorra a universalização de cada tipo de serviço componente do sistema e uma vez atendida seja mantida ao longo do período do Plano;
- Que a qualidade dos serviços esteja, a qualquer tempo, dentro dos padrões, no mínimo atendendo aos dispositivos legais ou àqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Que os resíduos sejam coletados e devidamente tratados e sua disposição final atenda aos dispositivos legais vigentes ou aqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Que o município disponha de dispositivos ou exija a existência dos mesmos em relação à segurança de que não serão interrompidos os serviços de coleta, tratamento e disposição final dos resíduos;
- Que o usuário é a razão de ser do operador, independentemente do mesmo ser público, por prestação de serviço, autárquico ou privado;
- Que a prestação de serviços atenda as expectativas dos usuários em termos de prazos de atendimento e qualidade do serviço prestado;
- Que a prestação do serviço seja adequada ao pleno atendimento dos usuários atendendo às condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança e cortesia na prestação;
- Que seja elaborado e implantado esquemas de atendimento dos serviços, para as situações de emergência, mantendo alternativas de recursos materiais e humanos para tanto;
- Que o valor cobrado por todos os serviços prestados seja justo e que possa ser absorvido pela população, mesmo aquela de baixa renda, sem causar desequilíbrio domiciliar, sem, contudo, inviabilizar os planos de investimento e o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos ou serviços;





- Que o operador atue com isonomia na prestação de serviços a seus usuários;
- Que o sistema de informações desenvolvido no PMSB venha a ser alimentado por dados verídicos e obtidos da boa técnica, resultando em indicadores que retratem a realidade dos sistemas de saneamento;
- Que seja recebida, apurada e promovida a solução das reclamações dos usuários, quando julgadas procedentes;
- Que seja priorizada a melhoria contínua da qualidade e o incremento da produtividade dos serviços prestados;
- Que seja divulgado adequadamente, ao público em geral e ao usuário em particular, a ocorrência de situações excepcionais, a adoção de esquemas especiais de operação e a realização de obras e serviços no Município, em especial àquelas que obriguem à interrupção da prestação dos serviços;
- Que sejam divulgadas ao usuário, informações necessárias ao uso correto dos serviços e orientações, principalmente quanto à forma de manuseio, embalagem, acondicionamento e disposição dos resíduos para sua remoção;
- Que seja disciplinado o fluxo da logística reversa para os resíduos gerados no município, com o envolvimento de todas as esferas responsáveis;

O manejo de resíduos sólidos no município de Paraopeba e a fiscalização geral dos serviços de limpeza pública são de responsabilidade do poder público local, através da Secretaria de obras e Infraestrutura e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

O Setor de Limpeza Pública recolhe, em média, 20 toneladas/dia de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e públicos. Esse setor possui estrutura e organização de rotas que atende a toda a população urbana também contamos com a integração ao consórcio CORESAB.

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



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

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

Neste sistema, as organizações administrativas, que podem ser regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, devem servir de ferramenta de regionalização coordenada da gestão de funções públicas municipais, entre elas, os serviços públicos de saneamento básico. Porém, neste dispositivo constitucional, a iniciativa e a competência para instituir as referidas organizações regionais são dos Estados, sendo de responsabilidade das Assembleias Legislativas estipular as funções de interesse comum e regulamentar a constituição e o funcionamento destas organizações. Considerando que é um instrumento de coordenação federativa dos Estados, a participação dos municípios nas mesmas é compulsória, caso sejam instituídas.

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

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

Este sistema difere da metodologia anterior de integração regional, porque a gestão associada e os consórcios públicos são instrumentos de cooperação federativa, cujas instituições são da iniciativa e competência dos entes federados interessados e cuja participação se torna voluntária. Desta maneira, os municípios conseguem decidir voluntariamente e atuar em conjunto na gestão ou prestação dos serviços públicos de suas



responsabilidades, sendo seu dever estipular a área territorial de atuação, bem como a composição dos consórcios, e ainda a sua forma de organização jurídica, os seus objetivos e os serviços da gestão associada, abrangendo também os de saneamento básico.

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

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

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

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

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

III - compatibilidade de planejamento.

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

Nos termos do art. 4º, da Lei nº 11.107/2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências, o consórcio público será constituído por contrato, cuja celebração dependerá de prévia subscrição de protocolo de intenções, que deve necessariamente conter:

I. A denominação, a finalidade, o prazo de duração e a sede do consórcio;

II. A identificação dos entes da Federação consorciados;

III. A indicação da área de atuação do consórcio;

IV. A previsão de que o consórcio público é associação pública ou pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos;

V. Os critérios para, em assuntos de interesse comum, autorizar o consórcio público a representar os entes da Federação consorciados perante outras esferas de governo;

VI. As normas de convocação e funcionamento da assembleia geral, inclusive para a elaboração, aprovação e modificação dos estatutos do consórcio público;

VII. A previsão de que a assembleia geral é a instância máxima do consórcio público e o número de votos para as suas deliberações;



**MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS**

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



VIII. A forma de eleição e a duração do mandato do representante legal do consórcio público que, obrigatoriamente, deverá ser Chefe do Poder Executivo de ente da Federação consorciado;

IX. O número, as formas de provimento e a remuneração dos empregados públicos, bem como os casos de contratação por tempo determinado para atender à necessidade temporária de excepcional interesse público;

X. As condições para que o consórcio público celebre contrato de gestão ou termo de parceria;

XI. A autorização para a gestão associada de serviços públicos;

XII. O direito de qualquer dos contratantes, quando adimplente com suas obrigações, de exigir o pleno cumprimento das cláusulas do contrato de consórcio público.

**TABELA 70-** Geração de resíduos/ano/tipo para os próximos 20 anos.

Geração de Resíduos		TOTAL RESÍDUOS (t/dia)	Recicláveis (ton)	Compostáveis (Matéria Orgânica) (ton)	Co-processamento (ton)	Logística reversa/aterro	% POP. ATEN DIDA PELA COLETA
ANO	2021	20,70	6,56	9,90	1,02	3,20	88,37%
	2022	20,94	6,63	10,02	1,03	3,24	88,37%
	2023	21,19	6,71	10,14	1,04	3,28	88,37%
	2024	21,44	6,79	10,26	1,05	3,32	100%
	2025	21,69	6,87	10,38	1,06	3,36	100%
	2026	21,95	6,95	10,50	1,08	3,40	100%
	2027	22,21	7,04	10,62	1,09	3,44	100%
	2028	22,47	7,12	10,75	1,10	3,48	100%
	2029	22,74	7,20	10,88	1,12	3,52	100%
	2030	23,01	7,14	11,01	1,13	3,56	100%
	2031	23,29	7,38	11,14	1,14	3,60	100%
	2032	23,57	7,47	11,28	1,16	3,65	100%
	2033	23,85	7,56	11,41	1,17	3,69	100%
	2034	24,14	7,65	11,55	1,19	3,74	100%
	2035	24,43	7,74	11,69	1,20	3,78	100%
	2036	24,72	7,83	11,83	1,21	3,83	100%
	2037	25,03	7,93	11,97	1,23	3,87	100%
	2038	25,34	8,03	12,12	1,24	3,92	100%
	2039	25,65	8,13	12,27	1,26	3,97	100%
	2040	25,96	8,22	12,42	1,27	4,02	100%



Atualmente a população atendida é de 88,37 % da população. Isso representa a população urbana do município. Os demais 11,63 % da população representam a população da zona rural, essa que ainda não possuem seus resíduos coletados.

Considerando os cálculos da tabela 70, foram utilizados os valores estimados no relatório de gravimetria realizado pela fundação Israel Pinheiro – FIP em 2015, com o tipo de amostragem de médio a alto poder aquisitivo e comercial, os valores apresentados foram por estimativa.

Os custos com a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos podem superar os valores legalmente autorizados destinados a estes serviços de acordo com o modelo de gestão adotado. Sendo assim, faz-se necessário adotar uma forma complementar para o custeio do sistema, podendo ser implantada a cobrança de taxa ou tarifa.

O art. 35 da Lei 11.445/2007 estabelece que as taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos devem levar em conta a destinação final adequada dos resíduos coletados e poderão considerar:

- Nível de renda da população da área atendida;
- Características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas;
- O peso ou o volume médio coletado por habitante ou domicílio. Sendo assim, em função dos gastos com os serviços de limpeza urbana e rural, caso a prefeitura municipal opte em cobrar da população sobre os serviços de coleta e destinação final dos resíduos, essa taxa deve ser acrescentada no valor de IPTU.

O responsável por todas as etapas de gerenciamento de resíduos sólidos de Paraopeba - MG é o poder público municipal. Sendo a secretaria de Obras de Paraopeba o órgão responsável pela coleta e destinação adequada dos resíduos sólidos gerados no município. Esta secretaria também é a responsável pela organização nos aspectos de planejamento, regulação e fiscalização, para o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos, bem como a forma de instituir o controle social.

Os resíduos provenientes de serviços de saúde devem ser destinados para incineração, esta que é a forma mais adequada de mitigar seus impactos sobre a natureza. A prefeitura municipal já possui um contrato com empresa especializada que coleta e destina adequadamente esses rejeitos. Os resíduos domiciliares e os comerciais devem ser destinados primeiramente para UTC e posteriormente para sua destinação final.



Os resíduos de construção civil não devem ser coletados juntamente com os resíduos domiciliares e comerciais, devido aos resíduos de construção civil aumentar o volume a ser segregado na UTC e também por desperdiçar área útil para o aterramento de material que realmente necessita dessa destinação específica. Esse tipo de resíduo deve ser utilizado em aterramentos a serem feitos por demanda da prefeitura municipal ou destinado para o futuro aterro de inerte municipal.

A coleta seletiva não é realizada pela Prefeitura Municipal de acordo com a Lei n.º 12.305/2007, onde ela deve promover a gestão do sistema municipal de coleta seletiva, incentivando a inserção dos catadores, possibilitando o fortalecimento das redes de organizações desses profissionais e incentivando a criação de centrais de estocagem e comercialização regional.

#### ✓ **Etapas do gerenciamento dos resíduos domiciliares**

##### Acondicionamento

A primeira etapa do processo de remoção dos resíduos sólidos corresponde à atividade de acondicionamento do lixo. Podem ser utilizados diversos tipos de compartimentos e embalagens, tais como: vasilhas domiciliares, tambores, sacos plásticos, sacos de papel, contêineres comuns, contêineres basculantes, entre outros, sendo que no âmbito nacional, percebe-se grande utilização de sacos plásticos.

De acordo com a SEDU (2010), a qualidade da operação de coleta e transporte de lixo depende da forma adequada do seu acondicionamento, armazenamento e da disposição dos recipientes no local, dia e horários estabelecidos pelo órgão de limpeza urbana para a coleta, tendo a população, participação decisiva nesta operação.

A importância do acondicionamento adequado do lixo está em:

- Evitar acidentes;
- Evitar a proliferação de vetores;
- Minimizar o impacto visual e olfativo;
- Reduzir a heterogeneidade dos resíduos (no caso de haver coleta seletiva);

##### Coleta





A operação de coleta engloba desde a partida do veículo da garagem, compreendendo todo o percurso gasto na viagem para remoção dos resíduos dos locais onde foram acondicionados aos locais de descarga, até o retorno ao ponto de partida.

A coleta e o transporte do lixo domiciliar produzido em imóveis residenciais, em estabelecimentos públicos e no comércio local são, em geral, efetuados pelo órgão municipal encarregado da limpeza urbana. Para esses serviços, podem ser usados recursos próprios da prefeitura, de empresas sob contrato de terceirização ou sistemas mistos, como o aluguel de viaturas e a utilização de mão de obra da prefeitura (SEDU, 2010).

São variados e diversos os tipos de veículos coletores que podem ser usados na coleta. De forma inicial, pode-se executar uma primeira grande classificação onde os veículos seriam caracterizados em motorizados e não motorizados (os que utilizam a tração animal como força motriz). Os motorizados, por sua vez, podem ser divididos em compactadores e comuns (tratores, coletor de caçamba aberta e coletor com carrocerias tipo baú). Há também os caminhões multi caçamba utilizada na coleta seletiva de recicláveis, em que os materiais recolhidos são alocados separadamente dentro da carroceria do caminhão.

No Brasil, a escolha do veículo coletor é, ainda, bastante empírica. Os resíduos coletados poderão ser transportados para estações de transferência ou transbordo, para locais de processamento e recuperação (incineração ou usinas de triagem e compostagem) ou para seu destino final (aterro sanitário).

#### Unidade de triagem e compostagem

A UTC é o local onde os caminhões coletores despejam sua carga em áreas de triagem e segregação, a fim de que posteriormente, seja destinado cada tipo de resíduos para seu fim.

Como exemplo de método de recuperação dos resíduos cita-se a reciclagem e a compostagem.

A reciclagem é um processo pelo qual materiais que seriam destinados para o aterro sanitário, são reutilizados como matéria prima na manufatura de bens normalmente elaborados com matéria-prima virgem. Dentre alguns benefícios da reciclagem pode-se citar a preservação dos recursos naturais, a redução da poluição do ar e das águas, a diminuição da



quantidade de resíduos a ser aterrada e a geração de emprego com a criação de usinas de reciclagem. Por outro lado, a reciclagem de resíduos sólidos enfrenta obstáculos como diminuição da qualidade técnica do material, contaminação dos resíduos e custo comparativamente maior do que utilizar matéria-prima virgem na fabricação de determinados produtos.

A compostagem, ou seja, a fabricação de compostos orgânicos a partir do lixo é um método de decomposição do material orgânico putrescível (restos de alimentos, aparas e podas de jardins, folhas etc.) existentes no lixo, sob condições adequadas, de forma a obter um composto orgânico (húmus) para uso na agricultura.

Apesar de ser considerado um método de tratamento, a compostagem também pode ser entendida como um processo de reciclagem do material orgânico presente no lixo.

#### Disposição final

Em se tratando das alternativas de disposição final do rejeito da UTC, o aterro sanitário é o que reúne as maiores vantagens, considerando a redução dos impactos ocasionados pelo descarte dos resíduos sólidos urbanos e por ser a única forma ambientalmente correta prevista em lei.

Os resíduos da construção civil devem ser destinados para o aterro de inerte a ser implantado no município.

Os resíduos de serviços de saúde (RSS) não devem de forma alguma ser destinado para o aterro sanitário ou para o aterro de inerte. Os RSS devem sempre estar destinados para incineração.

Conforme a Lei 12.305/2010 compete ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, destacando que a referida lei menciona a integração dos catadores de materiais recicláveis nas ações de planejamento e execução dos planos de gestão de resíduos sólidos.

O município se torna obrigado a implantar e executar a coleta seletiva em todo o seu território, esta é uma das condicionantes para que o PMSB seja reconhecido perante o governo estadual/federal.



Os excedentes de terra dos serviços e terraplanagem, entulhos e etc; não podem ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares (sanitário). Portanto quando houver a presença desse entulho (resíduo) o mesmo deve ser destinado para a secretaria de obras para que, a mesma faça uso desse material para aterramento de pontos que necessitem de nivelamento do solo e quando a secretaria de obras não tiver destinação adequada o mesmo deverá ser destinado para o aterro de inerte a ser implantado no município, visto que o existente se encontra em fase final de atividade.

Todos os resíduos domiciliares coletados serão destinados para UTC, após segregação esse material será destinado para reciclagem, para e compostagem e para o aterro sanitário.

✓ Proposta de medidas mitigadoras para os principais impactos identificados, em particular;

O município de Paraopeba - MG necessita que seja elaborado com certa urgência o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – PGIRS para o melhoramento da gestão dos resíduos sólidos no município de acordo com a lei 12.305 de 2010.

É necessário à implantação de uma UTC para poder suportar toda a demanda que será coletada, e de um Aterro Sanitário de pequeno porte no município de acordo com a lei número 15.849 de 2010.

Torna-se necessário também a implantação de aterro de inerte no município de acordo com a resolução CONAMA número 307 de 2002.

Deverão ser elaboradas rotas de coletas pré-determinadas dos resíduos sólidos em todo o município (urbano e rural) e criação dos respectivos mapas de coleta, seguindo as diretrizes da diretrizes da lei N° 12.305 de 2010.

O município precisa implantar a coleta seletiva em todo seu território e criar mecanismo que garantam o seu adequado funcionamento através de trabalhos de conscientização e de educação ambiental.

Para que a coleta seletiva ocorra de maneira correta em todo o município, faz se necessário a aquisição de cestos de coleta seletiva a serem afixados em pontos específicos da zona urbana e em cada uma das comunidades rurais.



Para um melhor atendimento na coleta na zona urbana torna-se necessário também a substituição e manutenção dos cestos de coleta existentes.

Além das medidas já relacionadas e anunciadas de melhorias, é importante a implantação em todo município (zona urbana e rural) projetos de educação ambiental e programas de sustentabilidade voltados para a geração de resíduos sólidos e destinação adequada dos mesmos. O município necessita de cartilhas formuladas para orientar a população quanto à geração de resíduos sólidos e sua destinação, que também integra o quadro atual do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos municipal.

Os resíduos sólidos serão coletados na zona urbana toda segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira nos bairros e diariamente na área comercial (centro). Ocorrendo feriado no dia da coleta a mesma deverá ser realizada no dia subsequente do feriado, não podendo comprometer de forma alguma a coleta da zona rural.

As comunidades rurais de Chapada, Picada, Estreito, Boqueirão, Pires, Caraíbas, Mocambo, Saco da Pedra, Canabrava, Buriti Grande, Retiro Caboclo, Serrinha, Vargem Paga Bem, Santa Maria, Embiruçu, Lajes e Pontinha necessitam que sejam implantadas a coleta de resíduos regulamente.

O serviço de coleta de resíduos sólidos somente poderá ser interrompido pelo prestador nas hipóteses de:

I - situações que atinjam a segurança de pessoas e bens, especialmente as de emergência e as que coloquem em risco a saúde da população ou de trabalhadores dos serviços de saneamento básico;

II - manipulação indevida, por parte do usuário, colocando no local de coleta de resíduos não classificados como domiciliares ou comercial (conforme lojas comuns da cidade);



III - necessidade de efetuar reparos, modificações ou melhorias nos sistemas por meio de interrupções programadas.

### **12.11 Sistemas Rural de Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos**

A zona rural não é atendida na totalidade pela prefeitura municipal com a coleta de resíduos sólidos. Não existe concessão da gestão dos resíduos sólidos.

Não existem implantados cestos de coleta seletiva, pontos de coleta e determinação de dias de coleta em nenhuma comunidade.

Em todas as comunidades é comum a queimada dos resíduos sólidos, isso quando não são descartados em locais impróprios que contaminam o meio ambiente.

Conforme a Lei Nº 11.445/2007 estabelece que deve existir a universalização dos sistemas, toda as comunidades deverá possuir pontos de coleta e programação de coleta dos resíduos sólidos.

A coleta de resíduos na zona rural será realizada em todas as comunidades, em pontos específicos, a fim de facilitar o trabalho. Ou seja, em cada comunidade serão criados pontos de coleta de acordo com os aglomerados populacionais existentes naquele território, sendo que as coletas serão realizadas duas vezes por semana, toda terça-feira e quinta-feira, dias ainda a se estabelecer.

Pelo tamanho do município e pelo acúmulo de material, não serão criados pontos eventuais de apoio, pois com as coletas estabelecidas nesses dias pré estabelecidos da semana não haverá acúmulo de resíduos em nenhum dos locais.

Em todas as zonas Rurais sendo essas compostas pelas comunidades da **Chapada, Picada, Estreito, Boqueirão, Caraibas, Saco da Pedra, Mocambo, Pires, Canabrava, Buriti Grande, Retiro, Caboclo, Serrinha, Vargem Paga Bem, Santa Maria, Embiruçu, Lajes e Pontinha** não possui nenhum sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos para atender a demanda das comunidades, de domínio público. Foi realizado testes para a coleta,



**MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS**

Plano Municipal de Saneamento Básico

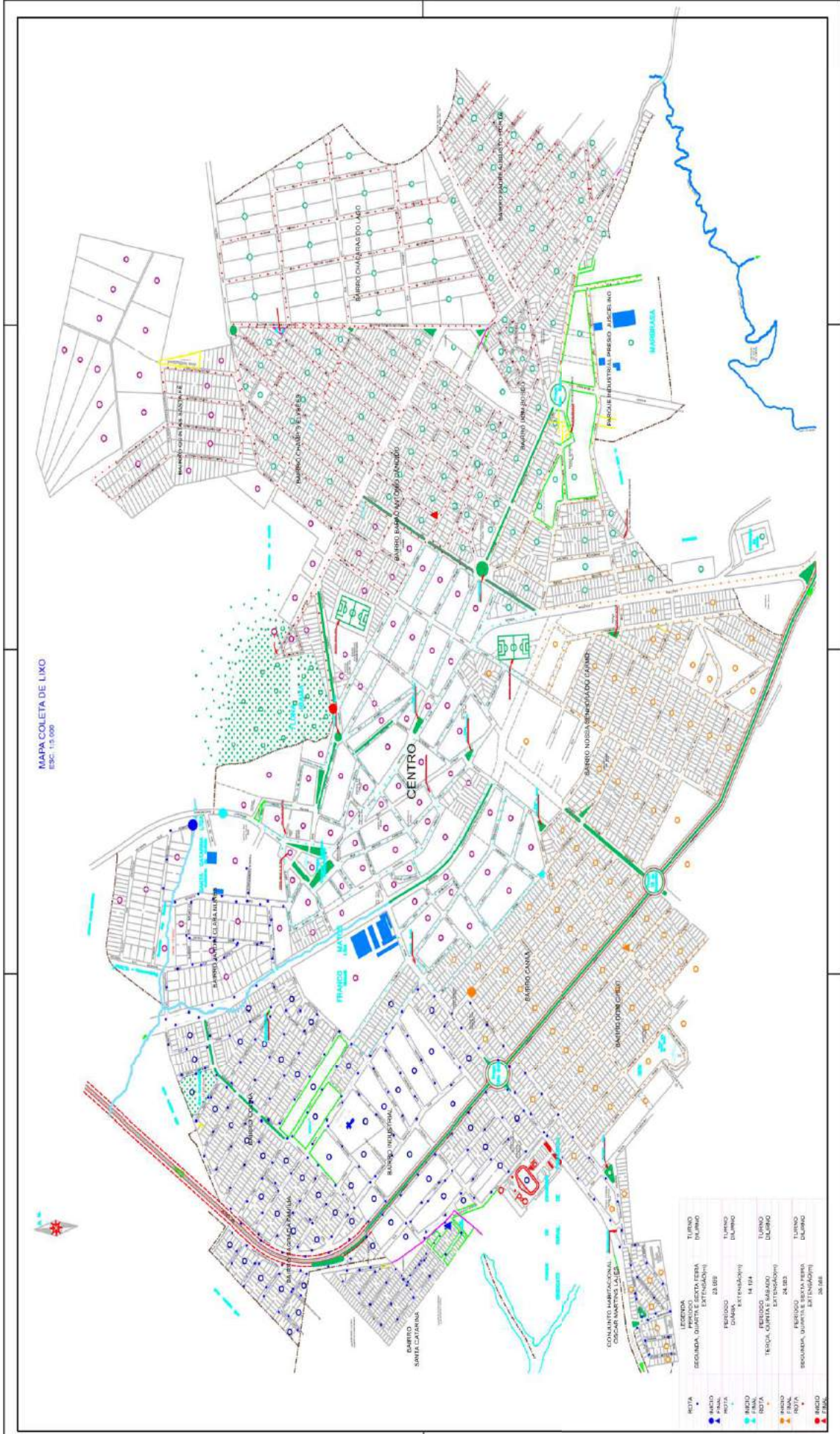
Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



porém em dias de coletas o caminhão voltava vazio, a comunidades possuem o habito de enterra e ou queimar.



**Mapa 34-Mapa Coleta de Lixo**





**MUNICÍPIO DE PARAPEBA - MINAS GERAIS**

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



**Plano Municipal de Saneamento Básico**  
PARAPEBA

**Mapa 35-Mapa Coleta de Lixo - Varrição**



Fonte: Evoluções Serviços e Soluções Ambientais LTDA.





## **12.12 Pneumáticos inservíveis**

O município possui uma forma diferenciada para a coleta, armazenamento e disposição final dos pneumáticos inservíveis gerados.

O No ano de 2008, com interesse em adotar medidas visando à prevenção e a repressão da degradação do meio ambiente, de modo a dar uma destinação ambientalmente adequada aos pneumáticos inservíveis; foi feita uma conjunção de esforços para proporcionar fortalecimento na luta pela conquista de melhores condições de vida para a comunidade e pela preservação do meio ambiente; As partes, ASSOCIAÇÃO RECICLANIP, com sede na Rua Flórida, 1737, 4º andar, Cj. 41, CEP: 04565-001, Bairro Brooklin Novo, São Paulo-SP, inscrita no CNPJ sob nº 08 892 627/0001-06, e a Prefeitura Municipal de Paraopeba, de mútuo e comum acordo, celebraram CONVÊNIO para desenvolver ações conjuntas e integradas, visando a proteger o meio ambiente através da destinação ambientalmente adequada dos pneumáticos inservíveis.

Foi criado o centro de coleta de pneus inservíveis, destinado a receber os pneus inservíveis, doravante denominados simplesmente PONTO DE COLETA DE PNEUS, (ECOPONTO) localizado na Avenida Pres. Juscelino Kubitschek nº 320, Bairro Nossa Senhora do Carmo, na cidade de Paraopeba.

A queima a céu aberto dos resíduos pneumáticos contamina o ar com uma fumaça altamente tóxica composta de carbono e dióxido de enxofre, além de poluir o solo por liberar grande quantidade de óleo que se infiltra e contamina o lençol freático. De acordo com a legislação DN 118/2008 e a Lei Estadual nº 18.031/2009 a queima de resíduos é proibida. No Brasil, as exigências de destinação de resíduos de pneus existem desde 1999, quando o Conselho Nacional do Meio Ambiente- CONAMA promulgou a Resolução nº258.

**Figura 198 -Ecoponto Paraopeba**



Fonte: Paraopeba, 2017

**Figura 199 -Ecoponto Paraopeba**



Fonte: Paraopeba, 2017



### **12.13 Área usada para destinação final dos resíduos domiciliares, comerciais e públicos**

Os resíduos domiciliares, comerciais e públicos coletados em Paraopeba são coletados e transportados para o aterro controlado.

O aterro controlado de Paraopeba possui isolamento com cerca de arame farpado, complementada com cinturão verde, placa de identificação e portão com cadeado. Os resíduos são dispostos em valas separadas e escavadas. No local possui uma unidade de apoio.

Os resíduos são coletados no município e encaminhados para a disposição final no aterro, onde são dispostos em valas escavadas. Há um vigia no local controlando a entrada de saída de pessoas. Os veículos coletores fazem o transporte do material e os resíduos são espalhados e compactados através de do trator de esteira, que atualmente é alugado para esse tipo de serviço.

O terreno é de propriedade da prefeitura municipal e está situado no próprio município sob as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 19° 15'48'' e Longitude: 44° 25'48,7''.



**MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS**

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



Plano  
Municipal de  
Saneamento  
Básico  
PARAOPEBA

**Figura 200-Área do Aterro Controlado**



Fonte: Google maps

**Figura 201 6-Aterro Paraopeba**



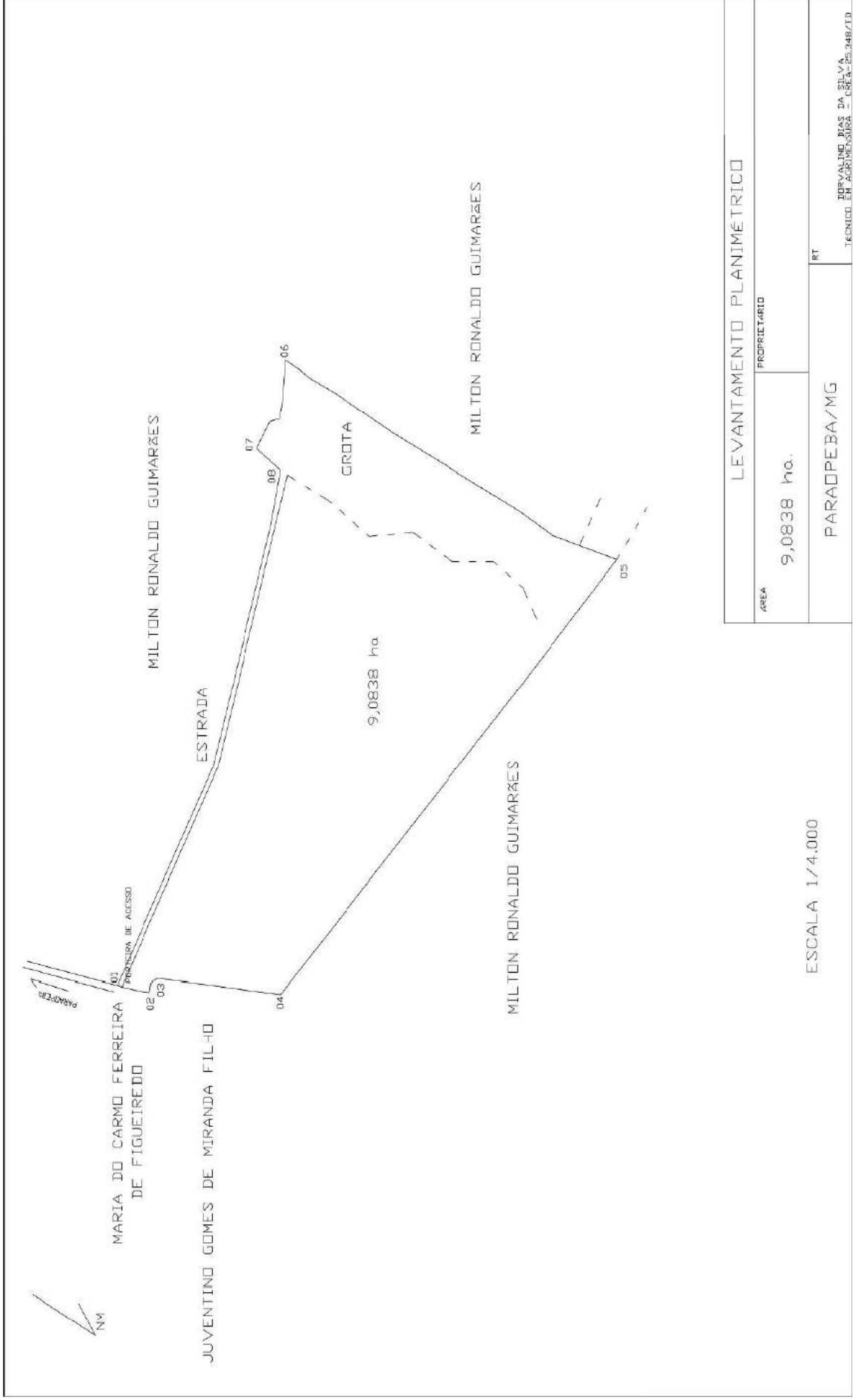
Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

**Figura 202 7-Aterro Paraopeba**



Fonte: Paraopeba, 2017.

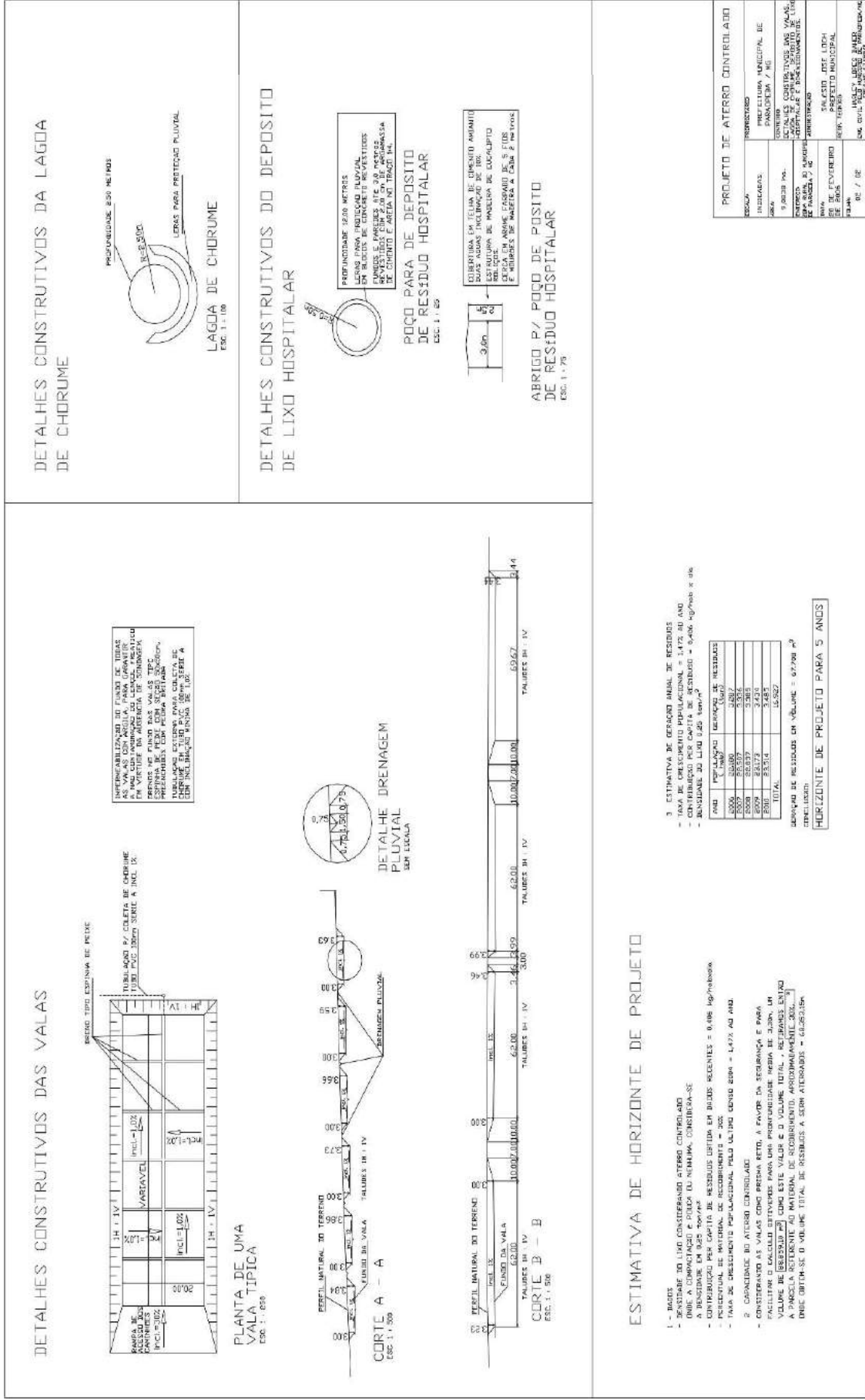
**Figura 203 -Croqui Aterro Controlado – Paraopeba.**







**Figura 205 -Croqui Aterro Controlado – Paraopeba.**





## **13 – CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (DOMICILIAR, COMERCIAL E PÚBLICO)**

Trata-se do estudo da caracterização de resíduos sólidos urbanos contemplando a composição gravimétrica, o estudo da geração per capita e a determinação do peso específico médio realizado no município de Paraopeba.

### **13.1 Introdução**

A geração de resíduos ocorre em quantidades e composições que variam de acordo com o nível de desenvolvimento econômico da população e de diferentes aspectos culturais e sociais, dentre outras características locais (FEAM, 2009). Os componentes encontrados com maior frequência no lixo são papéis, metais, vidros, plásticos e matéria orgânica (MONTEIRO et al. 2001). A metodologia proposta pela FEAM/GERUB prevê a caracterização dos resíduos sólidos urbanos em 15 (quinze) categorias de acordo com as 04 (quatro) potenciais destinações possíveis.

A quantidade total e a caracterização dos resíduos sólidos urbanos permitem a aquisição de informações relevantes sobre a população geradora, desde aspectos socioculturais, até econômicos.

A determinação da composição gravimétrica é de fundamental importância para a gestão de RSU, pois apresenta o percentual de resíduos gerados por categoria, o que permite a implementação de ações para a gestão adequada dos resíduos. Além disso, apresenta baixo custo e facilidade de realização.



**Tabela 71 -Descrição de amostragem.**

Amostra	Tipo	Bairro	Data da amostra	Data da gravimetria
1	Residencial com baixo poder aquisitivo	Dom Bosco/ Padre Augusto Horta	23/09/15	23/09/15
2	Residencial com médio a alto poder aquisitivo e comercial	Centro/ Barão Antônio Cândido	23/09/15	24/09/15

### **13.1.1 Metodologia Aplicada**

O estudo da composição gravimétrica ocorreu do depósito de lixo municipal e contou com a supervisão da Sr. Ricardo Campos, Diretor de Obras. Foi designada uma equipe de 06 trilhadores para auxílio nos trabalhos.

Para a realização do estudo foram utilizados os seguintes equipamentos:

- 01 balança digital portátil Tomate STC01 50Kg;
- 05 tambores metálicos de 200 L;
- 01 mesa de triagem improvisada.
- 01 lona plástica;
- Enxadas, pás e grafos;

As embalagens/sacarias contendo o lixo doméstico, uma vez descarregadas pelo caminhão-compactador, foram rompidas e os resíduos homogeneizados com o uso de

enxadas, pás e garfos. Em seguida, foi formada uma leira com os resíduos e realizada a coleta de 04 (quatro) tambores de 200 litros, um em cada extremidade, e 01 (um) no topo da leira, totalizando uma amostra final de volume aproximado de 1.0 m<sup>3</sup>.

O conteúdo dos tambores foi despejado na mesa de triagem procedendo-se ao processo de segregação considerando-se as tipologias de resíduos definidas na metodologia FEAM/GERUB. Os resíduos triados foram acondicionados em sacos plásticos e submetidos a pesagem individual. Os resultados de cada pesagem foram registrados numa planilha de campo para futura compilação num documento final – planilha de resultados. O mesmo processo/procedimento foi replicado à outra gravimetria realizada no município.

**Figura 206 -Veículo de coleta das amostras**



Fonte: Fundação Israel Pinheiro - FIP

**Figura 207 -Coleta da amostra nº 1 – 23/09/15**



Fonte: Fundação Israel Pinheiro - FIP

**Figura 208 -Coleta da amostra nº2 – 24/09/2015**



Fonte: Fundação Israel Pinheiro - FIP

**Figura 209 -Descarregamento da amostra para determinação da composição gravimétrica**



Fonte: Fundação Israel Pinheiro - FIP

**Figura 210 8-Recipientes de acumulação**



Fonte: Fundação Israel Pinheiro - FIP

**Figura 211 -Triagem dos RSU**



Fonte: Fundação Israel Pinheiro - FIP

**Figura 212 -Pesagem individual de uma das categorias**



Fonte: Fundação Israel Pinheiro - FIP

**Figura 213 9-Pesagem individual de uma das categorias**



Fonte: Fundação Israel Pinheiro - FIP

**Figura 214 -Mesa de triagem improvisada**



Fonte: Fundação Israel Pinheiro - FIP



**Figura 215 -Homogeneização dos resíduos**



Fonte: Fundação Israel Pinheiro - FIP



## 13.2 Apresentação dos Resultados

### 13.2.1 Planilhas de resultados

**Tabela 72 - Planilha de Resultado da amostragem de baixo poder aquisitivo.**

<b>MUNICÍPIO: PARAOPEBA</b>					
<b>Procedência da Coleta (Área/Bairro): Dom Bosco/Padre Augusto Horta/Vila Rica</b>					
<b>Data da Amostragem:</b> 23/09/15	<b>Tipo de amostragem: Baixo Poder Aquisitivo</b>				
<b>COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA</b>					
<b>Destinação/ disposição POTENCIAL Categoria Peso</b>	<b>Categoria</b>	<b>Peso (kg)</b>	<b>Percentual (%)</b>	<b>Tipo de destinação/ disposição ATUAL</b>	<b>Município onde ocorre destinação/ disposição ATUAL</b>
<b>Compostagem</b>	Resto de comida	56,54	45,23	Depósito de Lixo	Paraopeba
	Poda	10,81	8,65	Depósito de Lixo	Paraopeba
<b>Reciclagem</b>	Plástico	25,56	20,45	Depósito de Lixo	Paraopeba
	Papel e papelão	5,3	4,24	Depósito de Lixo	Paraopeba
	Vidro	1,9	1,52	Depósito de Lixo	Paraopeba
	Metal ferroso	1,08	0,86	Depósito de Lixo	Paraopeba
	Metal não-ferroso	0,35	0,28	Depósito de Lixo	Paraopeba

**MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS**

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



<b>Co-processamento</b>	Pedra, terra, louça e cerâmica	0,5	0,4	Depósito de Lixo	Paraopeba
	Madeira	0,28	0,22	Depósito de Lixo	Paraopeba
	Couro e borracha	2,16	1,73	Depósito de Lixo	Paraopeba
	Têxtil	2,73	2,18	Depósito de Lixo	Paraopeba
<b>Logística reversa/ Aterro Sanitário ou outra destinação/ disposição CONSÓRCIO</b>	Contaminante biológico	15,29	12,23	Depósito de Lixo	Paraopeba
	Contaminante químico	1,84	1,47	Depósito de Lixo	Paraopeba
	Equipamento eletroeletrônico	0,2	0,16	Depósito de Lixo	Paraopeba
	Diversos	0,47	0,38	Depósito de Lixo	Paraopeba
<b>Total</b>		<b>125</b>	<b>100</b>		

Fonte: Fundação Israel Pinheiro.

**Tabela 73 -Planilha de Resultado da amostragem de baixo poder aquisitivo**

<b>CONSÓRCIO REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO CENTRAL DE MINAS-CORESAB</b>					
<b>CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS-RSU</b>					
<b>MUNICÍPIO: PARAOPEBA</b>					
<b>Procedência da Coleta (Área/Bairro): Centro/Barão Antônio Cândido</b>					
<b>Data da Amostragem:</b> 24/09/15		<b>Tipo de amostragem: Médio/Alto Poder Aquisitivo e Comercial</b>			
<b>COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA</b>					
<b>Destinação/ disposição POTENCIAL</b>	<b>Categoria</b>	<b>Peso (kg)</b>	<b>Percentual (%)</b>	<b>Tipo de destinação/ disposição ATUAL</b>	<b>Município onde ocorre destinação/ disposição ATUAL</b>
<b>Compostagem</b>	Resto de comida	32,47	33,5	Depósito de Lixo	Paraopeba
	Poda	13,92	14,36	Depósito de Lixo	Paraopeba
<b>Reciclagem</b>	Plástico	18,49	19,08	Depósito de Lixo	Paraopeba
	Papel e papelão	10,27	10,6	Depósito de Lixo	Paraopeba
	Vidro	0,78	0,8	Depósito de Lixo	Paraopeba
	Metal ferroso	0,81	0,84	Depósito de Lixo	Paraopeba
	Metal não-ferroso	0,37	0,38	Depósito de Lixo	Paraopeba
<b>Co-processamento</b>	Pedra, terra, louça e cerâmica	1,1	1,13	Depósito de Lixo	Paraopeba
	Madeira	0	0	Depósito de Lixo	Paraopeba
	Couro e borracha	0,95	0,98	Depósito de Lixo	Paraopeba
	Têxtil	2,73	2,82	Depósito de Lixo	Paraopeba

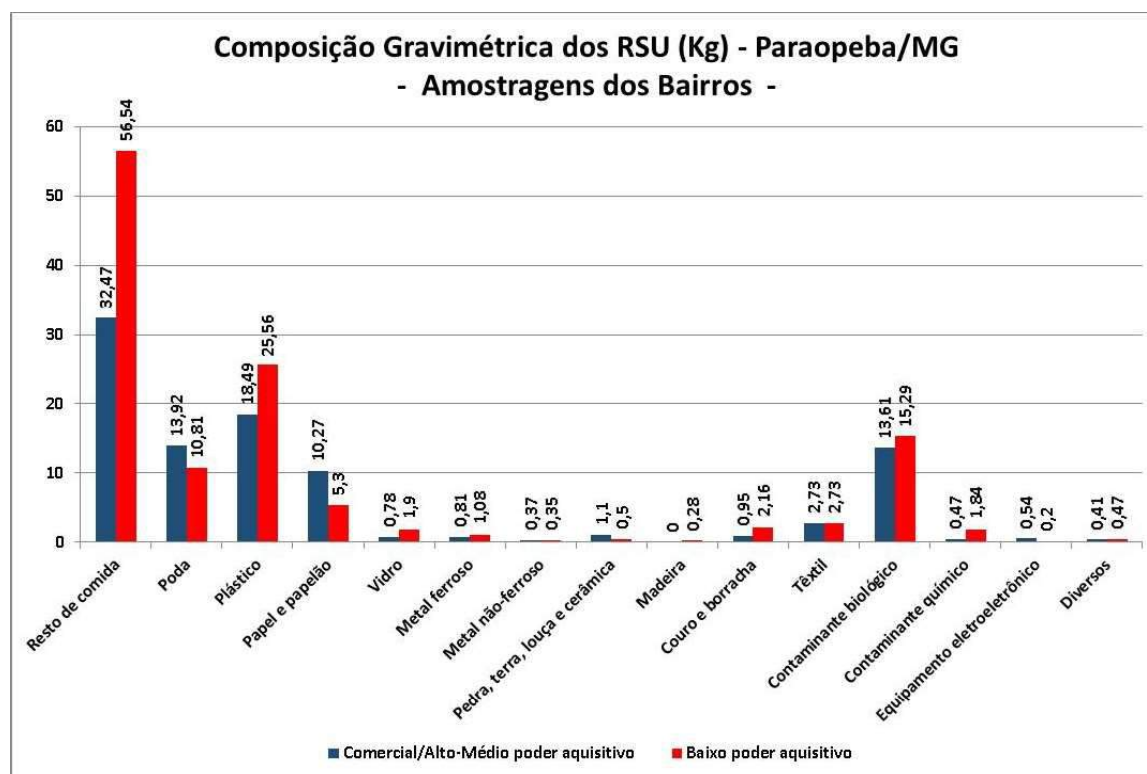


<b>Logística reversa/ Aterro Sanitário ou outra destinação/ disposição CONSÓRCIO</b>	Contaminante biológico	13,61	14,04	Depósito de Lixo	Paraopeba
	Contaminante químico	0,47	0,48	Depósito de Lixo	Paraopeba
	Equipamento eletroeletrônico	0,54	0,56	Depósito de Lixo	Paraopeba
	Diversos	0,41	0,42	Depósito de Lixo	Paraopeba
<b>Total</b>		<b>96,92</b>	<b>100</b>		

Fonte: Fundação Israel Pinheiro.

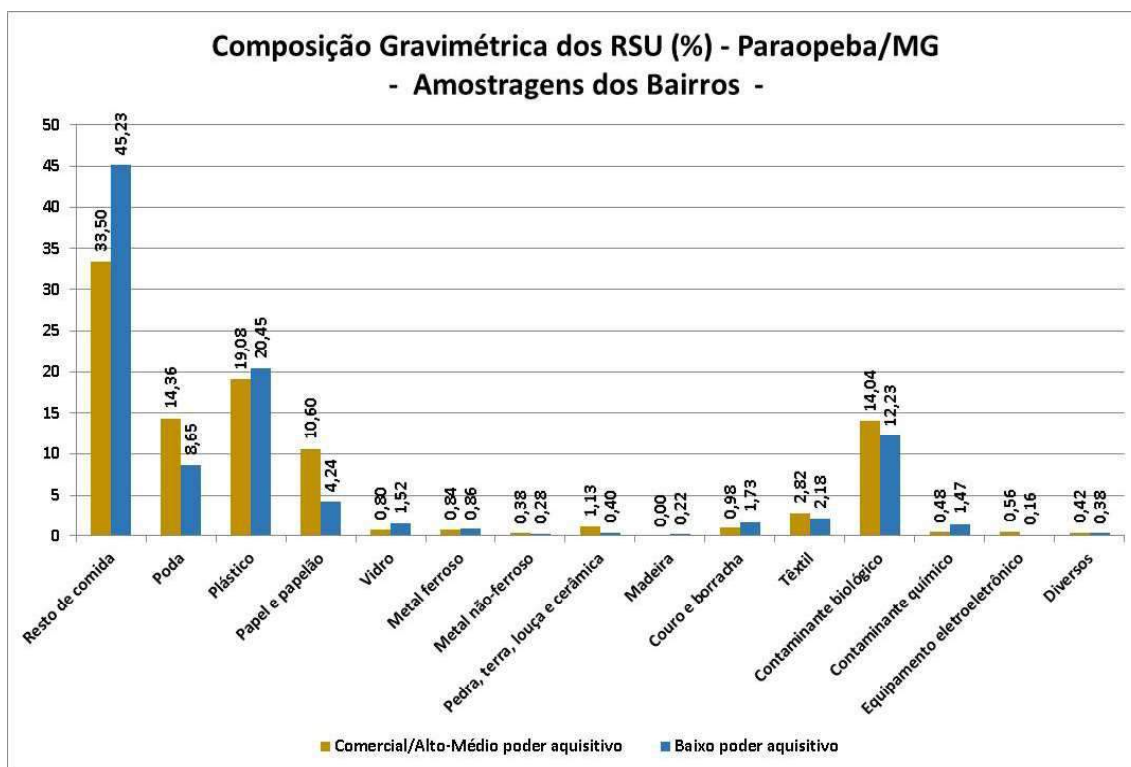
### 13.2.2 Gráficos

**Figura 216 - Composição Gravimétrica dos RSU (Kg)**



Fonte: Fundação Israel Pinheiro.

**Figura 217 - Composição Gravimétrica dos RSU (Kg)**



Fonte: Fundação Israel Pinheiro.

### 13.2.3 Parâmetros quantitativos e qualitativos

- Geração per capita

Segundo informações da prefeitura a coleta de resíduos da área urbana e rural atingem o montante médio diário de 14,0 toneladas, tendo o município o total estimado de 22.563 habitantes (IBGE,2010). Assim:

$$\text{Geração Per capita} = 14.000 \text{ kg/dia} = 0,620 \text{ Kg/habitante/dia}$$

22.563 habitantes

- b) Peso específico



O peso específico expresso em  $\text{Kg/m}^3$  é o resultado da divisão da pesagem da amostra coletada pelos 05 tambores pelo volume total dos recipientes ( $1,0 \text{ m}^3$ )

O peso específico de cada amostragem é:

- Peso específico / Classe Baixa..... =  $125,01 \text{ Kg/m}^3$

- Peso específico / Classe Média/Alta e Comercial..... =  $96,92 \text{ Kg/m}^3$

O peso específico médio (todas as tipologias de amostras) =  $110,96 \text{ Kg/m}^3$

- Composição gravimétrica

A composição gravimétrica expressa em (%) representa o percentual de cada categoria/fração de resíduo no universo amostrado em cada tipologia de amostra. A fórmula de cálculo da composição gravimétrica é:

Composição gravimétrica =  $\frac{\text{peso de cada fração (kg)}}{\text{peso total da amostra (kg)}} \times 100$

Os dados da composição gravimétrica encontram-se lançados nas planilhas de resultados.

#### **13.2.4 Pontos de Lançamento Clandestino de Resíduos Sólidos**

O município enfrenta dificuldades com os pontos de lançamentos clandestinos de resíduos sólidos.

**Figura 218 -Pontos de Lançamento Clandestino de Resíduos Sólidos**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba

**Figura 219 -Pontos de Lançamento Clandestino de Resíduos Sólidos**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba



**Figura 220 10-Pontos de Lançamento Clandestino de Resíduos Sólidos**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba

**Figura 221 -Pontos de Lançamento Clandestino de Resíduos Sólidos**



Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba

**Figura 222 -Pontos de Lançamento Clandestino de Resíduos Sólidos**

Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba

### 13.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Salienta-se que os RSU, em muitos países, inclusive no Brasil, são descartados pela maioria da população como materiais inúteis ou inservíveis, apesar de muitos materiais serem potencialmente recicláveis (MAGALHÃES, 2001). Neste contexto as premissas da PNRS, capítulo II, Art. 6º da Lei no 12.305, de 02 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010), constitui-se em grande desafio a ser enfrentado pelos municípios brasileiros para a gestão de RSU, dentre estes o município de Periquito, para definir políticas públicas com a participação da sociedade, capazes de potencializar o aproveitamento dos materiais potencialmente recicláveis que são descartados como inúteis ou inservíveis e possam, através de programas de coleta seletiva, vir a ser aproveitados.

Considerando todo o problema enfrentado com a disposição de resíduos sólidos no município podemos relacionar a existência de mercado regional para os materiais



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



recicláveis e para o composto orgânico, a reciclagem e compostagem surgem como uma solução importante no contexto do gerenciamento dos resíduos do município. Colaborando então para diminuir a produção de rejeito, o que traria benefícios para a vida útil do aterro utilizado.

Dentre outros poderíamos citar alguns aspectos de grande relevância a partir da implantação de associação efetiva e atuante para coleta seletiva gerando empregos com a implantação de projetos de baixo custo e vários outros benefícios para o meio ambiente.

Traduzindo em relevantes benefícios de ordem econômica, sanitária, ambiental e social, com várias possibilidades de novas perspectivas para o comércio e indústria local, gerando um círculo virtuoso de ganhos ambientais pela redução de impactos pelo não descarte dos materiais recicláveis como rejeito em aterro, minimização de extração de matérias primas e redução no consumo de energia, ganhos e socioeconômicos, movimentando a economia, gerando emprego e renda.



## **14 DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E METAS**

No âmbito do plano, os sistemas que envolvam instalações de saneamento básico municipal devem atender por meio de redes públicas todos os imóveis residenciais, comerciais e públicos em todas as áreas urbanizadas dentro e fora da cidade, desde que esses sistemas já existam ou venham a ser instituídos. Cumprir todos os requisitos legais relativos à ocupação e uso do solo e respectivas licenças administrativas.

O PMSB em Paraopeba também visa adotar métodos adequados para fornecer serviços às populações rurais nos quatro setores de saneamento, utilizando sistemas individuais e / ou coletivos em condições de grande distância das áreas urbanizadas e alta densidade populacional.

Podem ser citados os princípios básicos e diretrizes dos seguintes planos de serviços públicos de saneamento:

- Universalização do acesso aos serviços públicos que envolvem o saneamento básico;
- Regularidade na prestação dos serviços;
- Eficiência e qualidade do sistema;
- Segurança operacional dos sistemas, inclusive dos trabalhadores encarregados de sua manutenção;
- Adoção de critérios sociais, epidemiológicos e ambientais para o estabelecimento de prioridades de intervenção e não somente o retorno monetário do investimento;
- Participação comunitária;
- Integração e articulação de cada eixo do saneamento básico com os demais serviços públicos;



- Fundamento na questão da saúde pública, visando evitar/minimizar riscos epidêmicos oriundos da falta de saneamento básico;
- Conservação dos recursos naturais;
- Redução dos gastos públicos aplicados no tratamento de doenças, tendo em vista a sua prevenção desde a origem.

Os temas a seguir apresentam os objetivos traçados no PMSB de Paraopeba, que são de imediato (0 a 3 anos), curto (4 a 8 anos), médio (9 a 12 anos) e longo prazo (13 anos a 20 anos), usando soluções progressivas para alcançar a popularização, a qualidade dos serviços prestados e a sustentabilidade dos recursos naturais.

#### **14.1 Abastecimento de Água**

A avaliação da disponibilidade hídrica foi realizada a partir de levantamentos da equipe técnica COPASA e Prefeitura Municipal de Paraopeba, com valores de acordo com a estimativa de crescimento populacional tendo uma estimativa para cálculo da vazão disponível para outorga dos mananciais de abastecimento.

Os dados apresentados nos produtos anteriores no eixo de abastecimento de água, foram dados levantados anteriormente ao rompimento da barragem córrego do feijão B1 em Brumadinho que teve como consequência a impossibilidade de utilizar o Rio Paraopeba após a contaminação em grande escala no curso d'água.

Seguindo o levantamento dos principais pontos de carência do município, serão apresentados os objetivos propostos para o *Eixo de Abastecimento de Água* no PMSB de Paraopeba.



***OBJETIVOS:***

- 1: Ampliar o Sistema Produtor de Água Bruta da Sede;
  
- 2: Otimização do Sistema de Abastecimento de Água – Adequação do Sistema de Tratamento de Água - Implementar a regulação das atribuições das agências reguladoras, definidas pela Lei nº 11.445/2007 e pelo decreto que a regulamenta, visando reduzir as perdas e promover o uso racional da água. Ainda, deve-se adequar a capacidade de produção e reservação, visto que o município necessita realizar uma recuperação da capacidade hídrica.
  
- 3: Melhoria da Qualidade da Água Distribuída – Adequação do Sistema de Tratamento de Água – Melhorar a qualidade da água distribuída nas comunidades rurais.
  
- 4: Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água - Zona Rural - Implantar alternativas técnicas para o abastecimento e tratamento de água simplificado, através de instalação de poços subterrâneos, instalação de equipamentos cloradores e Sistema para captação, armazenamento de água de chuva.
  
- 5: Controle e Monitoramento da Qualidade da Água Utilizada em Soluções Individuais - Proporcionar condições para que a população rural, que adota soluções individuais, tenha acesso a meios apropriados de abastecimento.
  
- 6: Proteção dos Mananciais de Abastecimento de Água - Elaborar e implementar ações de proteção do entorno dos pontos de captação utilizados no município.
  
- 7: Regularização das captações – monitorar e regularizar as captações existentes nos cursos d'água.

**Tabela 74: Objetivos e Metas dos Eixo Abastecimento de Água**

<b>OBJETIVOS</b>	<b>METAS</b>	<b>PRAZOS</b>
1. Ampliação do Abastecimento de Água – SAA da Sede Municipal	1.1.1. Ampliar a operação dos sistemas de abastecimento através da melhoria na operacionalização dos pontos de captação subterrânea através de poço tubular profundo principalmente nas comunidades rurais, seguindo de adução e tratamento e distribuição	Imediato e Curto
	1.1.2. Promover melhorias estruturais (reforma) dos atuais reservatórios.	Imediato e Curto
	1.1.3 Elaborar e implementar plano de manutenção dos SAA's do Município.	Imediato e Curto
2. Otimização do Sistema de Abastecimento de Água – Adequação do Sistema de Tratamento de Água	1.2.1. Criar e implantar programas de prevenção, controle e redução de perdas	Imediato e Curto
	1.2.2. Substituir as redes antigas com funcionamento comprometido ou com proibição de uso, como é o caso do cimento amianto – CA.	Imediato e Curto
	1.2.3. Promover instalação de micromedidores (hidrômetros) nas ligações domiciliares que não existem (Comunidade Quilombola da Pontinha).	Imediato, Curto e Constante
	1.2.4. Implantar sistema de dosadores de cloro, na zona Rural.	Imediato e Curto
	1.2.5. Realizar a setorização do SAA com o objetivo de minimizar a quantidade de vazamentos na rede de distribuição, além de diminuir o intervalo no desabastecimento, caso haja necessidade de algum reparo na rede	Imediato e Curto
	1.2.6. Isolar e identificar, para melhor segurança, os sistemas de tratamento e os locais de reservação.	Imediato e Curto
	1.2.7 Instalar Programa de Fluoretação no sistema de abastecimento de água das comunidades rurais.	Imediato e Curto
	1.2.8 Implantar um plano de emergência e contingência da água no município.	Imediato e Curto



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
3. Melhoria da Qualidade da Água Distribuída – Adequação do Sistema de Tratamento de Água	1.3.1. Implantar um programa de monitoramento da qualidade das águas superficial e subterrânea por meio de pontos de amostragem na sede e nas comunidades rurais, com o propósito de acionar medida alternativa para abastecimento e promover ação conjunta (órgãos municipais de saúde e meio ambiente) para controle de poluição hídrica.	Imediato
4. Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água - Zona Rural	1.4.1. Universalizar o abastecimento de água na zona rural, construindo sistemas individuais de tratamento utilizando tecnologias de tratamento simplificado.	Imediato e Curto
5. Controle e Monitoramento da Qualidade da Água utilizada em soluções individuais	1.5.1. Criar e implantar sistema de assistência para monitorar a qualidade da água de soluções individuais e dar orientação técnica quanto à construção e poços e utilização de nascentes, adotando medidas de proteção sanitária	Constante
6. Proteção dos Mananciais de Abastecimento de Água.	1.6.1. Elaborar e implementar ações de proteção do entorno dos pontos de captação utilizados no município. 1.6.2. Elaborar e Implantar ações voltadas para a preservação dos mananciais e nascentes (Reflorestamentos) utilizados para abastecimento de água, salientando que esta ação a médio e longo prazo trará uma diminuição da escassez hídrica no município.	Imediato e Curto
7. Regularização de recursos hídricos	1.7.1. Regularizar poços artesanais e captações por meio de outorgas.	Imediato





## 14.2 Esgotamento Sanitário

De acordo com análise dos dados resultantes do Diagnóstico Técnico Participativo podemos concluir que o município não possui nenhuma infraestrutura adequada para o tratamento de esgotos, além de ainda existir bairros sem coleta e/ou necessitando de extensão de rede existente.

No que diz respeito à prioridade das intervenções nos quatro eixos (cronograma), nem sempre é possível cumprir os requisitos de prazo da população (imediatos, curto, médio e longo prazo). Além das condições de localização da estação de tratamento de esgoto (como alvarás, desapropriações etc.), a elaboração do projeto do sistema de esgotamento sanitário demanda tempo e custos.

Após a elaboração do projeto do sistema, o próximo passo é obter recursos das fontes de financiamento do Estado e da União. Devido à atual conjuntura econômica, isso complica ainda mais a situação, à particularidade deste tipo de sistema, a velocidade de execução do projeto também é muito lenta após a aprovação do projeto e do banco financiador.

Seguindo o levantamento dos principais pontos de carência do município, serão apresentados os objetivos propostos para o *Eixo de Esgotamento Sanitário* no PMSB de Paraopeba.

### **OBJETIVOS:**

- 1: Ampliação e Otimização do Sistema de Esgotamento Sanitário – Atender com serviços de coleta, destinação a ETE e tratamento de 100% dos esgotos produzidos nas áreas urbanizadas, solucionar o sistema da zona rural.



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



- 2: Controle de Sistemas Individuais para Esgotamento Sanitário – Erradicar fossas rudimentares e lançamentos diretos, de forma a implementar o saneamento rural adequado, por meio de biodigestores ou estação modular para comunidades com número significativo de residentes.

**Tabela 75: Objetivos e Metas do Eixo Esgotamento Sanitário**

<b>OBJETIVOS</b>	<b>METAS</b>	<b>PRAZOS</b>
1. Ampliação e otimização do sistema de esgotamento sanitário (SES).	2.1.1 Ampliar a rede coleta de esgoto doméstico na sede municipal, universalizando a coleta de esgoto sanitário.	Imediato, Curto, Médio e Longo.
	2.1.2 Realizar levantamento das ligações clandestinas de águas pluviais ao sistema de esgoto	Imediato e Curto.
	2.1.3 Criar um programa de combate a ligações irregulares na rede de esgoto	Imediato, Curto, Médio e Longo.
	2.1.4 Implantar o Sistema de Tratamento de Esgoto no SES da sede municipal, universalizando o tratamento de esgoto sanitário.	Imediato e Curto.
	2.1.5 Implantar programa de monitoramento dos corpos receptores do efluente da ETE, para adoção de medidas preventivas e corretivas evitando a alteração das características dos corpos de água.	Imediato e Curto.
	2.1.6 Desenvolver um cadastro técnico fidedigno das redes coletoras, de forma digital e realizar um mapeamento georreferenciado da rede de esgoto existente, incorporando as informações no SIG PMSB, com dimensionamento, estruturas e acessórios.	Imediato e Curto.
	2.1.7 Reestruturar corpo técnico da Prefeitura Municipal responsável pelo serviço de esgotamento sanitário visando a universalização do serviço público.	Imediato e Curto.
	2.1.8 Criar plano de manutenção da rede coletora de esgoto.	Imediato, Curto e Médio.



## MUNICÍPIO DE PARAÓPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



Plano  
Municipal de  
Saneamento  
Básico

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
2. Controle de sistemas individuais para esgotamento sanitário	<p>Criar e implantar programa de assistência aos sistemas individuais de esgotamento sanitário, inclusive aos adotados como solução na zona rural, a fim de orientar quanto à construção e à manutenção adequada dos mesmos, minimizando o risco de contaminação ambiental.</p> <p>Criar exigência legal de implantação de sistemas de tratamento individual para efluentes não domésticos, criando sistema eficiente de fiscalização dos estabelecimentos geradores, a fim de minimizar o risco de contaminação ambiental.</p> <p>Controlar e orientar a desativação de fossas em conjunto com a ligação à rede coletora (atuais e futuras).</p>	<p>Imediato e Curto.</p> <p>Imediato e Curto.</p> <p>Imediato.</p>



### **14.3 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**

Paraopeba é um município com 10,4% da população residente na área rural, os objetivos e metas devem ir de encontro a essa realidade, para alcançar a universalização dos serviços.

Para popularizar a situação atual, é necessário modernizar o departamento, incluindo a adaptação da equipe e da infraestrutura disponível às necessidades reais; treinamento de servidores; estabelecimento de parcerias estratégicas de desenvolvimento departamental e investigação e monitoramento de indicadores de desempenho que possam medir essas melhorias, sem contar no funcionamento total dos setores de resíduos incluído a logística reversa para uma efetividade de todo o sistema de manejo dos resíduos a fim de destinar corretamente além de diminuir o resíduo aterrado.

Seguindo o levantamento dos principais pontos de carência do município, serão apresentados os objetivos propostos para o *Eixo de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos* no PMSB de Paraopeba.

#### **OBJETIVOS:**

- 1: Reestruturação, Monitoramento e Incremento da Coleta de RSU – Atender com qualidade e de forma ininterrupta o serviço de coleta convencional dos RSU dos domicílios e com coleta seletiva a 100% do município iniciando pela zona urbana.
- 2: Implantação e Monitoramento da Coleta Seletiva – Realizar a separação dos resíduos que podem ser reciclados de modo a reduzir o volume de resíduos que seriam aterrados, aumentando assim a vida útil do aterro existente.
- 3: Conscientização de Descarte Inadequado – Conscientizar a população para diminuir o descarte inadequado de resíduos sólidos realizando a separação dos



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



resíduos para coleta seletiva e diminuir o índice de obstrução das redes de drenagem das águas pluviais.

- 4: Estabelecer Cronogramas e Ampliação da Área Atendida com Serviços de Poda, Capina, Roçagem e Limpeza de Bocas de Lobo – Ampliar a abrangência dos serviços de poda, capina, roçagem e limpeza de bocas de lobo na sede.
- 5: Reestruturação do Sistema Tarifário – Reestruturação do sistema tarifário, conforme prevê a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) - Lei Federal nº 12.305/2010 e a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) - Lei Federal nº 11.445/2007.
- 6: Regularização Ambiental - Regularizar licenças ambientais para execução de obras e operação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, incluído regularização do aterro.
- 7: Construção de Usina de Triagem e Compostagem – Incluir no projeto de construção de Aterro PP uma Usina de Triagem e Compostagem para atendimento à Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010), como forma de permitir o aproveitamento dos resíduos sólidos e o descarte apenas dos rejeitos.
- 8: Construção do Aterro Sanitário – Implantar aterro sanitário de pequeno porte de acordo com a Norma Brasileira de Referência (NBR) 15.849/2010 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).
- 9: Capacitação dos Servidores da Limpeza Pública – Incluir o treinamento de triagem dos resíduos recolhidos de forma a criar uma gestão individual do Aterro PP, como um programa de capacitação permanente e continuado que atenda às necessidades institucionais no sentido de obter a maior eficiência possível do local.



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



- 10: Gerenciamento dos Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde – Desenvolver e implementar o PGRSS do setor público de saúde; exigir que os setores de saúde elaborem e implementem seu PGRSS.
  
- 11: Gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil – O município deve implantar separadamente o descarte de RCC, em um aterro individual de modo a atender essa classificação sem interferir na gestão do Aterro de PP dos RSU do município conforme previsto na Resolução N°307/2002.

**Tabela 76: : Objetivos e Metas do Eixo Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos**

<b>OBJETIVOS</b>	<b>METAS</b>	<b>PRAZOS</b>
1. Reestruturação, monitoramento e incremento da coleta de RSU	3.1.1 Avaliar se a quantidade e qualidade dos equipamentos disponíveis para a limpeza pública e da mão de obra atendem à demanda	Imediato e Curto
	3.1.2 Avaliar as rotas, horários e frequência do serviço de coleta de resíduos se atendem as demandas da sede e zona rural	Imediato e Curto
	3.1.3 Avaliar áreas e com base em critérios legais e de engenharia adquirir a mais adequada para implantar aterro sanitário	Imediato e Curto
	3.1.4 Contratar empresa especializada para Elaborar Projeto do aterro sanitário e Elaborar Estudo Técnico econômico financeiro e ambiental para tramitar com as respectivas licenças	Imediato
	3.1.5 Construção do aterro sanitário e otimização da UTC com vida útil de 20 anos	Imediato e Curto
	3.1.6 Projeto de encerramento e ou regularização da atual área de aterro controlado dos resíduos sólidos.	Imediato e Curto
2. Implantação e monitoramento da coleta seletiva	3.2.1 Implantar o serviço de coleta seletiva	Imediato e Curto
	3.2.2 Implementar o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRSU)	Imediato e Curto





## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



Plano  
Municipal de  
Saneamento  
Básico

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
	<p>3.2.3 Promover programas de educação ambiental (EA) para divulgar o sistema de coleta seletiva e sensibilizar os geradores para separação dos resíduos na fonte.</p> <p>3.2.4 O estabelecimento de metas pode ser realizado por aspectos específicos (técnica, ambiental, econômica, social, institucional e outras) e por horizonte temporal (metas de curto, médio e longo prazo), levando em consideração o prazo de 4 anos estabelecido metas devem ser sempre quantificáveis. Algumas sugestões para o estabelecimento de metas por áreas específicas são:</p> <p>a) <b>Técnica:</b> Aumento da abrangência geográfica da coleta regular (km); Aumento da abrangência geográfica da coleta seletiva (km, nº de domicílios ou população atendida); Aumento da quantidade de resíduos coletados por meio da coleta regular (toneladas); Aumento da quantidade de resíduos coletados por meio da coleta seletiva (toneladas);</p> <p>b) <b>Ambiental:</b> Eliminação e recuperação de lixões (km²); Diminuição da quantidade de rejeito destinado a aterros sanitários (toneladas); Diminuição da geração per capita de resíduos sólidos domiciliares</p> <p>c) <b>Econômica:</b> Aumento da quantidade de material reciclado comercializado (toneladas); Estabelecimento/fortalecimento de redes de comercialização de materiais recicláveis</p> <p>d) <b>Social:</b> Aumento do número de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis; Aumento de postos de trabalho em cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis;</p> <p>e) <b>Institucional:</b> Elaboração, implementação e acompanhamento de planos setoriais; Articulação de propostas para gestão consorciada de resíduos sólidos.</p> <p>3.2.5 Fomentar e fiscalizar a implementação de pontos de recebimento de resíduos especiais (logística reversa)</p>	<p>Imediato, Curto e Constante</p> <p>Imediato, Curto e Médio.</p> <p>Imediato, Curto, Médio e Longo.</p>



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
3. Ampliação da cobertura do serviço de varrição	3.3.1 Implantar Programa de conscientização da população para diminuir o descarte inadequado de resíduos e diminuir o índice de obstrução das redes de drenagem das águas pluviais e bocas de lobo.	Imediato, Curto, Médio e Longo.
	3.3.2 Implantar Programa de conscientização da população para diminuir o descarte inadequado de resíduos sólidos.	Imediato, Curto, Médio e Longo.
	3.3.3 Diminuir o índice de obstrução das redes de drenagem das águas pluviais e bocas de lobo.	Imediato, Curto, Médio e Longo.
4. Estabelecer cronogramas e ampliação da área atendida com serviços de poda, capina, roçagem e limpeza de bocas de lobo	3.4.1 Ampliar e manter o quadro de servidores na área atendida com os de poda, capina, roçagem e limpeza de bocas de lobo, de forma a atender as demandas e o incremento necessário, com a expansão urbana e criação de novas áreas verdes	Constante.
	3.4.2 Melhorar a eficiência na fiscalização dos lotes particulares quanto à limpeza e manutenção da capina/roçagem, notificando os proprietários, por meio de Lei ou decreto específico, regulamentando o sistema de execução do serviço e cobrança de valores/multas, como exemplo, a implantação de IPTU progressivo para efetuar o fechamento do lote.	Constante.
5. Reestruturação do sistema tarifário	3.5.1 Contratar empresa especializada para fazer a reestruturação tarifária dos serviços de limpeza urbana	Imediato e Curto
6 Regularização ambiental	3.6.1 Obtenção de licenças ambientais das atividades do manejo e disposição final dos resíduos e monitoramento de suas validades.	Imediato
7 Instalação, Manutenção e Otimização da Usina de Triagem e Compostagem	3.7.1 Instalação, Manutenção e otimização da Usina de Triagem e Compostagem.	Imediato, Curto, Médio e Longo.
	3.7.2 Capacitar mão de obra para operação do sistema implantado	Imediato

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
8. Construção do aterro sanitário	3.8.1 Contratar empresa especializada ou pela equipe técnica de engenharia do município para elaborar o projeto e construção do Aterro Sanitário PP  3.8.2 Capacitar mão de obra para operação do sistema implantado.  3.8.3 Providenciar o Licenciamento Ambiental do sistema implantado	Imediato e Curto  Imediato  Imediato
9. Capacitação dos servidores da limpeza pública	3.9.1 Contratação de empresa especializada para fazer a capacitação dos servidores da limpeza pública  3.9.2 Implementar o Programa de Capacitação dos Servidores (PCS) contribuindo na formação para a compreensão e assunção de seu papel como profissional responsável por pensar e concretizar objetivos e metas institucionais, visando à realização das tarefas inerentes aos serviços de limpeza pública que lhe são confiadas  3.9.3 A avaliação de Desempenho e de Dimensionamento do quadro dos servidores da limpeza Pública deve ter por objetivo o aprimoramento das competências pessoais, interpessoais, de seguridade, de inclusão e integração, dentro de uma visão integral trabalhando aspectos da dimensão física, emocional, sociocultural, profissional e ético, visando a superação das dificuldades detectadas na avaliação de desempenho, seja no plano individual, seja nas unidades de trabalho.	Imediato  Imediato, Curto, Médio e Longo.  Imediato, Curto, Médio e Longo.



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
10. Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde	<p>3.10.1 Garantir o adequado manejo dos RSS, desde a segregação na fonte, minimizando a quantidade de resíduos encaminhada para sistemas de tratamento, conforme previsto na Resolução nº 358/2005 do CONAMA, na Resolução de Diretoria Colegiada nº 304/2004 e nº 306/2004 da ANVISA e outras normas referentes aos RSS.</p> <p>3.10.2 Elaborar e implantar os Planos de Gerenciamento Integrado de Resíduos de Serviços de Saúde (PGIRSS) das unidades públicas de saúde e fiscalizar a elaboração e implantação dos PGIRSS das unidades privadas de saúde.</p>	Imediato
11. Gerenciamento de resíduos da construção civil	<p>3.11.1 Garantir o adequado manejo dos RCD, desde a segregação na fonte, de formar a possibilitar a ampliação do índice de reciclagem e a minimização da quantidade de resíduos encaminhada para sistemas de disposição final, conforme previsto na Resolução nº 307/2002 do CONAMA.</p> <p>Elaborar e implementar o Plano de Gestão Integrada de Resíduos da Construção Civil e Demolição com definições sobre a exigência da elaboração dos Planos de Gerenciamento pelos grandes geradores de RCD.</p>	Imediato



## **14.4 Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais**

Após a definição do diagnóstico técnico participativo, foram propostos objetivos para o eixo drenagem urbana e gestão de águas pluviais, que atendam às necessidades da cidade no atendimento às condicionantes legais e de universalização de serviço para este eixo.

É importante destacar que entre os pilares relacionados ao saneamento básico, a drenagem e a gestão das águas pluviais são os eixos que mais encontram dificuldade na obtenção de canais de financiamento, além da complexidade de obtenção de projetos. Assim como na própria execução.

Assim, devido à dificuldade de captação de recursos para realizar trabalhos neste eixo, justificamos as diferenças quanto aos prazos estabelecidos.

### ***OBJETIVOS:***

- 1: Mapeamento, Digitalização e Georreferenciamento de Todo o Sistema de Drenagem do Município – Para conhecer melhor toda a rede de modo a trabalhar nos principais problemas, o município necessita mapear o Eixo Drenagem Urbana de águas pluviais. Elaborar os projetos a serem executados e o georreferenciamento de todo o Eixo Drenagem Urbana.
- 2: Elaboração do Plano Municipal de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais – Elaborar o Plano Municipal de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais do município de Paraopeba.
- 3: Controle das Águas Pluviais (Lotes ou Loteamentos) – Realizar o controle das águas para que os lotes ou loteamentos realizem a retenção das águas que precipitam em suas áreas economizando ou dando um destino mais eficaz.



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



- 4: Ampliação da Rede de Drenagem e Otimização do Sistema de Drenagem Urbana – Após o mapeamento do sistema de drenagem deve realizar manutenção do sistema com intuito de diminuir riscos de eventos críticos.
  
- 5: Recuperação e Revitalização das Áreas Verdes – A manutenção, revitalização e conservação das áreas verdes, traz benefícios para os mananciais assim como ocorre a diminuição do volume escoado e atendimento ao código florestal.

**Tabela 77: Objetivos e Metas do Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais**

<b>OBJETIVOS</b>	<b>METAS</b>	<b>PRAZOS</b>
1 Mapeamento, digitalização e georreferenciamento de todo o sistema de drenagem do município	4.1.1 Elaborar mapeamento e cadastramento /banco de dados do sistema de drenagem com o auxílio da ferramenta Sistema de Informação Georreferenciadas (SIG), com o objetivo de promover meios de identificação dos pontos críticos, Sistemas existentes (amplitude de Atendimento da rede existente carências, diâmetros, das tubulações existentes, emissários etc.). Pessoas atingidas pelos problemas de alagamentos, enxurradas, inundações e erosões, integração do sistema de drenagem com os demais sistemas de infraestrutura e setores municipais, entre outros.	Imediato e Curto
2. Elaboração do plano municipal de drenagem e manejo de águas pluviais	4.2.1 Elaborar Termo de Referência e contratar empresa para elaboração do Plano Municipal de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais, segundo estudo da CPRM.	Imediato e Curto
3. Controle das águas pluviais na fonte (lotes ou loteamentos)	4.3.1 Elaborar projetos de lei e ações para que todos os empreendimentos públicos e privados e lotes residenciais realizem e controle e reutilização das águas pluviais na fonte, além da priorização de uso de calçadas ecológicas e beneficiamento tributário (IPTU) para proprietários que aderirem à ação.	Imediato e Curto



<b>OBJETIVOS</b>	<b>METAS</b>	<b>PRAZOS</b>
4. Ampliação da rede de drenagem e otimização do sistema de drenagem urbana.	4.4.1 Adquirir equipamentos para manutenção e limpeza periódica dos dispositivos, como robô para monitoramento da rede, caminhão-prancha para transporte, pá carregadeira, retroescavadeira hidráulica, caminhão-caçamba, caminhão com sucção para limpeza de bueiros e galerias.	Imediato e Curto
	4.4.2 Realizar limpeza e manutenção periódica nos dispositivos de drenagem (em conjunto, realizar levantamento dos dispositivos), destinando corretamente estes resíduos e verificando possíveis ligações clandestinas de esgoto.	Imediato, Curto, Médio e Longo.
	4.4.3 Realizar levantamento de ligações clandestinas de esgoto sanitário na rede de drenagem urbana e erradica-las.	Imediato e Curto
	4.4.4 Diminuir a geração de sedimentos oriundos de processos morfodinâmicos.	Imediato e Curto, Médio.
	4.4.5 Realizar a Ampliação e Otimização do sistema de drenagem urbana.	Imediato e Curto, Médio.
	4.4.6 Construir novas redes de drenagem com objetivo de universalizar o atendimento.	Imediato e Curto, Médio.





## MUNICÍPIO DE PARAPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
5. Recuperação e revitalização das áreas verdes	4.5.1 Realizar estudo e executar a desapropriação das casas localizadas em áreas irregulares.	Imediato e Curto
	4.5.2 Realizar um estudo detalhado das praças e parques, diagnosticando problemas e potencialidades, além de realizar levantamento de possíveis áreas para criação de novos equipamentos.	Imediato, Curto, Médio e Longo.
	4.5.3 Recuperar Áreas de Preservação Permanente por meio da recomposição da mata ciliar, utilizando esta recuperação como atividade de educação e sensibilização ambiental da população.	Imediato, Curto, Médio e Longo.



## **14.5 Institucional**

No município de Paraopeba, o setor que é responsável pelos serviços de Esgotamento Sanitário, Drenagem Urbana e limpeza Urbana é a Secretaria Municipal de Obras, apresentando deficiência em relação as informações e histórico, planejamento e execução dos serviços, os quais são realizados por demanda. O Serviço de Abastecimento de Água é realizado pela concessionária, por meio de concessão à Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA).

Para controle dos serviços prestados e principais pontos de intervenção para otimização dos serviços bem como universalização, é necessária a estruturação de um setor responsável, o qual deve contar com espaço físico, material técnico composto por mapas e informações dos quatro eixos sendo propostos os seguintes objetivos:

### ***Objetivos:***

- 1: Estruturação dos Setores Responsáveis pelo Saneamento – Estabelecer uma parceria entre secretarias responsáveis pelos serviços pertinentes aos quatro eixos do saneamento básico municipal de forma centralizada, sistemática, transparente e de fácil compreensão.
- 2: Adequação e Implantação das Taxas, Tarifas e Investimentos criação de fundos específicos de modo a manter o Equilíbrio Econômico-Financeiro, a qualidade dos serviços para a universalização do atendimento a Zona Rural e a Zona Urbana, adequando as leis municipais para integrar a gestão financeira, operacional e administrativa dos quatro eixos, criando uma transparência por meio do uso do Sistema de Informações Municipais em Saneamento Básico (SIMSB).
- 3: Implantação e Incremento do Banco de Dados do SIG do PMSB – Criação do SIG Sistema de Informações Georreferenciadas implantando um banco de dados do PMSB de forma a ser atualizado constantemente e periódica para uma



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



melhor gestão do PMSB, uma vez que o saneamento básico no município é administrado por diversos setores podendo trazer a equipe dos quatro eixos a consonância do trabalho em equipe.

- 4: Fortalecimento Institucional – De modo a otimizar todos planos para o desenvolvimento dos quatro eixos pode-se organizar e instrumentalizar setores das administrações direta e indireta, conselhos municipais, instituir fundos, estabelecer convênios e parcerias, criar mecanismos internos para integração dos projetos, programas e ações, bem como ampliar o acesso e integrar o banco de dados de todas as secretarias, departamentos e divisões.
- 5: Controle Social – Estabelecer mecanismos de controle social do saneamento básico municipal nos quatro eixos de modo a manter a manutenção e controle da população quanto a educação ambiental do município.
- 6: Fiscalização e Regulação dos Sistemas e Serviços de Saneamento – O município necessita ampliar o sistema de fiscalização referente aos quatro eixos do saneamento, para que o serviço tenha eficiência quanto ao cumprimento de leis e normas pertinentes.
- 7: Educação Ambiental e Sanitária – Criar e implantar um Programa de Educação Ambiental e Saneamento Básico no ensino público municipal.

**Tabela 78: Objetivos e Metas do Eixo Institucional**

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
1. Estruturação dos setores responsáveis pelo saneamento	<p>5.1.1 Adequar a estrutura institucional de modo a satisfazer as necessidades do PMSB do município de Paraopeba, montando uma estrutura de informações correspondentes a cada ano proposto nos programas, projetos e ações (PPA), para facilitar a atualização de informações dos eixos, considerando a necessidade de execução dos programas e obras previstos. Dessa forma, devem ser adaptados e estruturados, os setores do saneamento, incluindo as áreas das comunidades rurais e os seus núcleos responsáveis pelo saneamento, viabilizando o sucesso da implementação do PMSB, disponibilizando espaço físico, equipamentos e implementos indispensáveis ao funcionamento ideal.</p> <p>5.1.2 Estruturar por meio de treinamentos e legislações específicas cada setor prioritário dos eixos em termos de gestão e gerenciamento, para alcançar as metas propostas.</p>	Imediato e Curto



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



Plano  
Municipal de  
Saneamento  
Básico

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
<p>2. Adequação e implantação das taxas, tarifas e investimentos mantendo o equilíbrio econômico-financeiro, a qualidade dos serviços para a universalização do atendimento a todas classes sociais.</p>	<p>5.2.2. Implantar o sistema tarifário dos serviços de esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos e limpeza pública. I</p>	<p>Imediato e Curto</p>
<p>3. Implantação, Atualização e incremento do banco de dados e SIG do PMSB.</p>	<p>5.3.1. Implantação do Sistema de Informações Georreferenciadas - SIG Implantar O SIG do PMSB e realizar o incremento de atualização do Banco de Dados com informações detalhadas dos principais problemas e devidas manutenções. 5.3.2 Criar um banco de dados dinâmico com informações operacionais referentes ao saneamento, para monitorar validade de licenças ambientais e outorgas.</p>	<p>Imediato e Curto  Imediato e Curto</p>



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



Plano  
Municipal de  
Saneamento  
Básico

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
4. Fortalecimento institucional.	5.4.1 Criar o Conselho Municipal de Saneamento Básico para atuar como um órgão consultivo vinculado à Secretaria de Obras, propondo planos de trabalhos, apresentando estudos e , proposições e normatizações das políticas públicas relativas ao Saneamento Básico do Município para que, em conjunto com os demais conselhos ligados ao saneamento (Meio Ambiente e Política Urbana), utilize os recursos do Fundo Municipal de Meio Ambiente ou Fundo de Saneamento, nas ações voltadas ao saneamento básico.	Imediato e Curto
	5.4.2 Fortalecer e instrumentalizar o Conselho Municipal de Meio Ambiente.	Imediato e Curto
	5.4.3 Promover um programa de treinamentos e inteiração para toda a equipe dos profissionais responsáveis pelo saneamento do município, assim como para a integração entre os setores ligados ao saneamento no planejamento, execução e avaliação das ações.	Imediato e Curto
	5.4.4 Elaborar e Implantar o Plano de emergência e Contingência e combata a incêndio nas estruturas de saneamento do município.	Imediato e Curto



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



Plano  
Municipal de  
Saneamento  
Básico

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
	5.4.5 Fortalecer, incentivar e apoiar associações de catadores de materiais recicláveis afim de potencializar a inclusão social, além de propor projeto de gestão para catadores de forma a realizar a gestão do aterro municipal.	Imediato e Curto
5. Controle social	5.5.1 Centralizar as denúncias de modo a processar e encaminhar ao setor responsável pelo recebimento das reclamações referentes aos serviços e para o registro de reivindicações, nos quatro setores do saneamento.	Imediato e Curto
6. Fiscalização e regulação dos sistemas e serviços de saneamento	5.6.1 Criar sistema de fiscalização dos serviços referentes ao saneamento, de forma integrada entre os diversos setores e órgãos prestadores dos serviços de saneamento separando por eixo a identificação de cada uma, para atendimento especializado da área, de modo a atender e resolver a demanda.	Imediato e Curto



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
7. Educação ambiental e sanitária	<p>5.7.1 Criar e desenvolver programa de educação sanitária e ambiental junto à comunidade através das instituições de ensino e demais setores (comercial, de serviços e industrial), envolvendo aspectos de todas as áreas do saneamento, incentivando a adoção de posturas adequadas, tendo em vista a preservação e conservação ambiental, redução, reutilização e reciclagem, manejo adequado dos resíduos, limpeza das vias e logradouros, uso racional da água, reaproveitamento da água da chuva, dentre outros. Integrando este programa com as ações municipais de saúde, para redução do número de casos de doenças relacionadas à falta de saneamento.</p> <p>5.7.2 Criar programa de educação ambiental junto à população, para a separação dos resíduos, na geração e coleta diferenciada e na reservação de água de chuva para reuso domiciliar, com incentivos fiscais e apoio às empresas privadas, em consonância com a Legislação pertinente.</p> <p>5.7.3 Realizar campanhas educativas para a minimização do risco de contaminação ambiental, principalmente dos mananciais de abastecimento, salientando a importância da recuperação e conservação das APP através de reflorestamento das matas ciliares, dos corpos d'água e nascente se de construir adequadamente e adotar fossas sépticas, em substituição às fossas negras, principalmente na área rural e localidade que ainda não possui a rede coletora de esgoto.</p>	Imediato e Curto





## **15 HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS E/OU PROGRAMAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIOS**

Como ferramenta dinâmica o planejamento, além de determinar pontos-chave, também pode avaliar com que frequência e necessidade de corrigi-los, a fim de perceber a realidade, avaliar caminhos, estabelecer referências futuras, procedimentos e métodos adequados reavaliando todo o processo de acoplamento.

Com base na sociedade, meio ambiente, saúde e acesso aos serviços básicos de saneamento, e levando em consideração o processo de participação do PMSB, é proposto um método para intervenção dos programas prioritários no município, que tem previsão de dez anos.

Na fase de elaboração do PMSB, as necessidades populacionais identificadas no diagnóstico técnico participativo serão compatíveis com o mesmo, mas devem ser bem avaliadas na ordem da capacidade técnica, operacional e financeira do governo municipal, para que intervenções específicas sejam recomendadas, e a mesma não se efetivar.

### **15.1 Critérios de Hierarquização**

A apresentação dos programas, projetos e ações neste produto tem o objetivo de alcançar as ações propostas no prognóstico trazendo universalização do acesso aos serviços de saneamento básico no município de Paraopeba.

Segundo Pereira et al. (2015) o indicador de qualidade do saneamento básico urbano é composto por quatro subindicadores (INDICADORES SECUNDÁRIOS):

- Indicador de qualidade de Abastecimento de Água (IQAB);
- Indicador de qualidade de Esgotamento Sanitário (IQES);
- Indicador de qualidade de Coleta e Disposição dos Resíduos Sólidos (IQRS);
- Indicador de qualidade de Drenagem de Águas Pluviais (IQD).

Para cada indicador secundário é apresentado uma variável ou dados na Tabela

**Tabela 79- Composição do Indicador de qualidade do saneamento básico**

<b>Indicador</b>	<b>Subindicador</b>	<b>Dado ou variável</b>
Indicador de qualidade do saneamento básico	Abastecimento de água	Tarifa média de água
		Consumo médio per capita de água
		Índice de atendimento de água
		Índice de atendimento urbano de água
		Índice de perdas na distribuição
		Índice de conformidade de água tratada
	Esgotamento Sanitário	Tarifa média de esgoto
		Índice de coleta de esgoto
		Índice de tratamento de esgoto
		Índice de atendimento urbano de coleta de esgoto
	Esgotamento Sanitário	Taxa de cobertura de coleta de resíduos
		Taxa de recuperação de materiais recicláveis
		Disposição dos resíduos sólidos
	Drenagem urbana e manejo de água pluviais	Número anual de enchentes ou alagamentos
		Índice de Cobertura de Drenagem
Índice de ineficiência de Drenagem		

Fonte: Adaptado de Pereira et al. (2015)



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



De acordo com os dados citados no Tabela 79, propostos na fase de diagnóstico deste PMSB, é implementada uma hierarquia de serviços, que possibilita a implantação do programa de acordo com a demanda, considerando todo perímetro municipal tanto as áreas urbanas e rurais.

Como metodologia para o desenvolvimento do processo foi utilizado a Matriz GUT, ferramenta desenvolvida por Kepner e Tregoe (1981) com objetivo de ajudar na resolução problemas, uma vez que possibilita priorizar ações corretivas e preventivas para atenuação ou extinção de diversos problemas identificados de acordo sua gravidade ou impacto, variando que pode variar de 1 a 5 sendo considerados sem gravidade e extremadamente grave; levantando também a urgência ou o tempo disponível e necessário para resolver os problemas, sendo de 1 a 5 que também varia pelo o que não tem pressa e o que é extremadamente urgente, exigindo ação imediata; e a tendência ou o potencial de crescimento (piora) do problema, que pode assumir valores de 1 a 5 sendo, sem tendência de piorar ou vai piorar ou agravar rapidamente, se nada for feito.



Tabela 80: Matriz GUT

<b>Matriz GUT (para priorizar problemas a serem tratados)</b>				
<b>Valor</b>	<b>Gravidade</b>	<b>Urgência</b>	<b>Tendência</b>	<b>G x U x T</b>
5	Extremamente grave	Extremamente grave	Agrava rápido	125
4	Muito Grave	Muito Grave	Piora curto prazo	64
3	Grave	Urgente	Piora médio prazo	27
2	Pouco grave	Pouco grave	Piora longo prazo	8
1	Sem gravidade	Sem urgência	Sem tendência de piorar	1
<b>G</b>	<b>GRAVIDADE</b>	Impacto do problema sobre operações e pessoas da empresa. Efeitos que surgirão a longo prazo em caso de não solução.		
<b>U</b>	<b>URGÊNCIA</b>	O tempo disponível é necessário para resolver o problema		
<b>T</b>	<b>TENDÊNCIA</b>	Potencial de crescimento (piora) do problema		

Fonte: Adaptado de CANTÍDIO (2015).

Segundo Carvalho (2004), envolver a população no diagnóstico dos problemas e necessidades e na concepção de soluções é torná-la protagonista, sujeito da ação e não cidadão tutelado, sendo que inúmeros resultados podem emergir dessa prática, tais como: a agilidade das respostas, a compatibilidade da solução técnica, a redução de custos, o uso do conhecimento tácito, a ampliação da inteligência a serviço da coletividade e a alocação mais efetiva dos serviços prestados à população.

Utilizando a metodologia apresentada foi realizada a relação das áreas e/ou Programas de Intervenção Prioritária, relativas a cada eixo do PMSB.



## 15.2 Programas e Áreas Prioritárias

Será apresentado na Tabela 81a hierarquização dos eixos do saneamento básico, extraída da leitura popular-participativa considerada para até 10 anos.

**Tabela 81: Hierarquização dos Eixos do Saneamento Básico de acordo com a Matriz GUT**

SETORES DE MOBILIZAÇÃO	PROBLEMAS E/OU AÇÕES NECESSÁRIAS
Setor 01- Sede	<ol style="list-style-type: none"><li>1.; Drenagem (águas pluviais) - Melhoria na rede de drenagem;</li><li>2. Esgotamento sanitário – Implantar rede coletora nos bairros que não possui, e implantar ETE que atenda todo município;</li><li>3. Resíduos sólidos – Implantar Coleta Seletiva e gestão no aterro para diminuição do lixo aterrado;</li><li>4.. Abastecimento de Água - Manutenção das redes de abastecimento.</li></ol>
Setor 02- Zona Rural	<ol style="list-style-type: none"><li>1 Abastecimento de Água - Tratamento de água e perfuração de novos poços.,</li><li>2. Drenagem (águas pluviais) - Melhoria do sistema de drenagem para evitar alagamentos e estragos nas estradas;</li><li>3.; Esgotamento sanitário – Implantar fossas sépticas ou ETE modular nas comunidades de maior número de população</li><li>4. Resíduos sólidos - Conscientização da população e coleta dos resíduos.</li></ol>

Fonte: FUNEC (2015)



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



Através dos indicativos da Tabela 82, pode se concluir que o município de Paraopeba, através da participação dos munícipes há insatisfação em todos os eixos ficando em destaque na zona urbana o item de Drenagem (águas pluviais), onde ocorre alagamento e inundações em bairros de grande fluxo, trazendo prejuízo e desgastes a eles, seguido do serviço de esgotamento sanitário, visto que ainda existe bairros que não possui a coleta adequada e todo o município carece de tratamento dos efluentes gerados, tanto na sede, na área rural. Em relação ao eixo de abastecimento de água, a principal queixa foi a falta de acesso a água tratada nas zonas rurais, a preocupação com a proteção das nascentes e dos mananciais potenciais para o abastecimento do município, visto que após o acidente da vale o comprometimento do nosso principal recurso se agravou. No que se refere a resíduos sólidos urbanos a principal queixa na sede foi a falta de um local apropriado para o tratamento e disposição final além da destinação inadequada foi a falta da coleta seletiva, que poderia gerar emprego e solucionar problemas como destinação imprópria em lotes e terrenos.

A Tabela 82 tem a finalidade de permitir a comparação entre as informações dos valores dos indicadores dos eixos do saneamento básico municipal.

**Tabela 82: Indicadores do Saneamento Básico no Municipal**

<b>Sistema</b>	<b>Indicadores (SNIS, 2019)</b>	<b>Situação em 2020</b>	<b>Ideal</b>
Abastecimento de água	Tarifa média de água	6,94	-
	Consumo médio per capita de água	153,90 L/hab.dia	-
	Índice de atendimento de água	97%	100%
	Índice de atendimento urbano de água	100%	100%
	Índice de perdas na distribuição	34%	Abaixo de 25%
	Índice de conformidade de água tratada	89,60%	100%
Esgotamento sanitário	Tarifa média de esgoto	0,00R\$	-
	Índice de coleta de esgoto	76%	100%
	Índice de tratamento de esgoto	0%	100%
	Índice de atendimento urbano de esgoto	78%	100%
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Taxa de cobertura de coleta de resíduos	88,37%	100%
	Taxa de recuperação de materiais recicláveis	0%	100%
	Disposição dos resíduos sólidos	Aterro Controlado	Aterro Sanitário
Drenagem urbana e manejo de águas pluviais	Número anual de enchentes ou alagamentos	03	0
	Índice de Cobertura de Drenagem	70%	100%
	Índice de ineficiência de Drenagem	60%	0

Fonte: adaptado FUNEC.



Na colocação dos eixos, quanto a importância e o uso essencial de cada podemos ordenar:

- A **ÁGUA** é um fator importante para a sobrevivência humana e uma importante prioridade para a população local devido à escassez de abastecimento e a falta de tratamento em algumas comunidades, tendo essa medida prioritária e de efeito imediato.

Em alguns casos, não existe sequer sistema de abastecimento de água, obrigando os moradores a utilizar alternativas individualizadas sem assistência técnica adequada para o tratamento primário, lembrando que esses problemas ocorrem apenas na zona rural onde a concessão não pertence a COPASA. Em grande parte dos municípios todo o sistema de abastecimento de água na área urbana é operado de forma eficiente e nas áreas rurais sempre apresentam dificuldades sendo elas críticas tanto abastecimento quanto para tratamento da água ofertada.

- **RESÍDUOS SÓLIDOS** - De acordo com o Art. 54 da Lei n.º 12.305, de 02 de agosto de 2010:

*“A disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos deverá ser implantada até 31 de dezembro de 2020, exceto para os Municípios que até essa data tenham elaborado plano intermunicipal de resíduos sólidos ou plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e que disponham de mecanismos de cobrança que garantam sua sustentabilidade econômico-financeira, nos termos do art. 29 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para os quais ficam definidos os seguintes prazos:*

*I - até 2 de agosto de 2021, para capitais de Estados e Municípios integrantes de Região Metropolitana (RM) ou de Região Integrada de Desenvolvimento (Ride) de capitais;*

*II - até 2 de agosto de 2022, para Municípios com população superior a 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010, bem como para Municípios cuja mancha urbana da sede municipal esteja situada a menos de 20 (vinte) quilômetros da fronteira com países limítrofes;*

*III - até 2 de agosto de 2023, para Municípios com população entre 50.000 (cinquenta mil) e 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010; e*

*IV - até 2 de agosto de 2024, para Municípios com população inferior a 50.000 (cinquenta mil) habitantes no Censo 2010.*





§ 1º (VETADO).

§ 2º *Nos casos em que a disposição de rejeitos em aterros sanitários for economicamente inviável, poderão ser adotadas outras soluções, observadas normas técnicas e operacionais estabelecidas pelo órgão competente, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais.*”

Segundo as exigências desta lei o município de Paraopeba se enquadra no prazo final de 31 de dezembro de 2020, já expirado para regularização desse eixo.

- **ESGOTAMENTO SANITÁRIO** - Levando em consideração a forma e implantação do projeto, os entraves quanto a separação das águas pluviais da rede de coleta de esgotamento além do alto custo, pode se considerar um projeto que demanda tempo. A instalação de ETE Estações de Tratamento que atenda toda demanda do município necessita primeiramente de uma gestão pluvial e regularização ambiental para eficiência desse item, sem contar no levantamento de recursos para custear esse eixo.

- **DRENAGEM PLUVIAL** – Como parte das dificuldades entrelaçadas ao eixo de esgotamento sanitário esse eixo apresenta diversos problemas sendo o maior deles a dificuldades em ter acesso a linhas de financiamento, devido à complexidade na elaboração e execução dos projetos.

Uns dos principais impasses para manter uma hierarquização dos eixos de saneamento apresentado, seria a situação financeira e a capacidade de captação de recursos e a condição operacional do município. Em breve resumo das análises mais urgentes quanto a hierarquização dos eixos será apresentado na Tabela 83as áreas prioritárias para implantação de cada um dos eixos.



**Tabela 83: Áreas prioritárias para implantação de cada um dos eixos**

<b>Eixo</b>	<b>Área prioritária</b>	<b>Justificativa</b>
Sistema de Abast.de Água.	Zona Rural	Atender as diretrizes da Lei 11.445/2007.
Resíduos Sólidos	Zona Urbana e Zona Rural	Implantar uma solução para coleta na zona rural e um aterro de pequeno porte com gestão de UTC.
Sistema de Esg. Sanitário	Zona Urbana e Zona Rural	Universalizar o sistema de captação da rede coletora na zona urbana, implantar uma ETE que atenda todo a sede e na zona rural optar por fossas sépticas ou ETE modular.
Drenagem Urbana	Zona Urbana e Zona Rural	A rede de drenagem existente na sede ainda possui insuficiências, necessitando de otimizações de modo a atender as necessidades do município, na zona rural a otimização das drenas ajudam na manutenção das estradas, podendo realizar a criação de barraginhas ou bacias de contenções.

Fonte: Adaptada FUNEC (2016).



## **16 PROGRAMAS, PROJETOS, AÇÕES E PLANO DE INVESTIMENTO**

### **16.1 Metodologia**

Por meio de diversas consultas a fornecedores, prefeituras e empresas que estão implantando projetos e realizando projetos semelhantes, serviços e tabelas de insumos, é definido o valor estimado de cada ação, como é o caso do SINAPI, SETOP; COPASA, SENGE, SINE, bem como indicadores per capita obtidos através de cálculos utilizando-se o Índice Multidimensional do Saneamento Básico (MONTROYA e LORETO, 2015), associado a indicadores contidos nos PMSB's de outros municípios, com realidades parecidas. Quanto a produtos, máquinas, veículos, equipamentos, softwares, etc., as consultas são realizadas com base em publicações especializadas e fornecedores específicos e prestadores de serviços.

Estes valores são estimativas, tendo em conta a realidade econômica e o mercado atual, o que vai obrigar o município a atualizar e ajustar o custo para a concretização e implementação do empreendimento. A data base das taxas é diferente, portanto as taxas podem ser reajustadas de acordo com INCC (Índice Nacional de Custo da Construção).

### **16.2 Estimativa de Custo**

Por meio de diversas consultas a fornecedores, prefeituras e empresas que estão implantando projetos e realizando projetos semelhantes, serviços e tabelas de insumos, é definido o valor estimado de cada ação, como é o caso do SINAPI, SETOP; COPASA, SENGE, SINE, bem como indicadores per capita obtidos através de cálculos utilizando-se o Índice Multidimensional do Saneamento Básico (MONTROYA e LORETO, 2015), associado a indicadores contidos nos PMSB's de outros municípios, com realidades parecidas. Quanto a produtos, máquinas, veículos, equipamentos, softwares, etc., as consultas são realizadas com base em publicações especializadas e fornecedores específicos e prestadores de serviços.



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



Estes valores são estimativas, tendo em conta a realidade económica e o mercado atual, o que vai obrigar o município a atualizar e ajustar o custo para a concretização e implementação do empreendimento. A data base das taxas é diferente, portanto as taxas podem ser reajustadas de acordo com INCC (Índice Nacional de Custo da Construção).

**MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS**

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).

Plano  
Municipal de  
Saneamento  
Básico**Tabela 84: Resumo das Estimativas de Custo dos 4 Eixos do PMSB**

MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - PMSB						
RESUMO DAS ESTIMATIVAS DE CUSTO						
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
EIXO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	CONSTANTE	TOTAL
Sistema de Abastecimento de Água	R\$ 4.953.968,91	R\$ 3.448.098,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 1.410.352,00	R\$ 9.812.418,80
Sistema de Esgotamento Sanitário	R\$ 17.441.804,12	R\$ 21.298.862,82	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 27.035,20	R\$ 38.767.702,14
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	R\$ 6.342.544,90	R\$ 30.000,00	R\$ 67.590,00	R\$ 0,00	R\$ 4.007.719,20	R\$ 10.447.854,10
Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	R\$ 705.176,00	R\$ 27.035,20	R\$ 13.840.900,69	R\$ 1.011.382,00	R\$ 21.416.282,40	R\$ 37.000.776,29
<b>Total</b>	<b>R\$ 29.443.493,93</b>	<b>R\$ 24.803.996,02</b>	<b>R\$ 13.908.490,69</b>	<b>R\$ 1.011.382,00</b>	<b>R\$ 26.861.388,80</b>	<b>R\$ 96.028.742,33</b>
<b>Incidência</b>	<b>30,66%</b>	<b>25,82%</b>	<b>14,49%</b>	<b>1,05%</b>	<b>27,98%</b>	<b>100%</b>

**Tabela 85: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água- Objetivo 1**

MUNICÍPIO DE PARAOPEBA-PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO				
EIXO	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
OBJETIVO	1	Ampliação do Abastecimento de Água nas Comunidades Rurais		
METAS				
META 1.1 Ampliar a operação dos sistemas de abastecimento através da melhoria na operacionalização dos pontos de captação, tratamento e distribuição na Área Rural.				
META 1.2 Implantar poços artesanais nas comunidades inexistentes ou com necessidade de ampliação.				
CÓDIGO (e/o/m/a)	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)	MEMÓRIA DE CÁLCULO
1.1.1.1	<b>Ação 1:</b> Realizar cadastro minucioso do sistema de abastecimento de água das comunidades rurais e descrever o tipo de tratamento (se possuir) e levantar a quantidade de poços necessários para atender as comunidades, montando uma planilha de consumo.	Imediato	R\$ 1.117.280,00	R\$558,64(Fonte: COPASA Referência: 2020 x 2000 (Nº de Ligações)
1.1.1.2	<b>Ação 2:</b> Avaliar os sistemas e projetar as novas instalações a ser implantado para tratamento e perfuração de novos poços, a partir do cadastro, quanto à sua funcionalidade e necessidade.	Imediato	R\$ 10.138,80	120 Horas Trabalhadas x 1 Engenheiro JR x R\$ 84,49- Fonte SETOP
1.1.1.3	<b>Ação 3:</b> Regularizar poços já existente e demais a serem perfurados junto ao IGAM.	Imediato/ Curto	R\$ 312.000,00	Valor para regularização R\$4500,00 x 16 poços + Valor de Perfuração R\$ 20.000,00 x 12 poços.
1.1.2.4	<b>Ação 4:</b> Realizar obras necessárias para atender aos projetos e avaliações quanto ao atendimento de abastecimento e tratamento da água nas comunidades rurais.	Imediato/ Curto	R\$ 369.000,00	Valor para tratamento do recurso d'água, R\$ 18.000,00 (Nº16) poços e R\$27.000,00 (Nº 3) reservatório.
1.1.2.5	<b>Ação 5:</b> Montar uma planilha de monitoramento da qualidade da água por comunidade atendida, através de análises laboratoriais, realizar parcerias junto a COPASA e atender o padrão de potabilidade.	Imediato/ Curto	R\$ 16.000,00	200 Horas x R\$ 80,00 (R\$/hora da empresa especializada) Fonte: Estimativa
Valor Total de investimento para ações do Objetivo 1 Eixo 1				R\$ 1.824.418,80



**Tabela 86: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água- Objeto 2**

<b>MUNICÍPIO DE PARAOPEBA-PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO</b>				
<b>EIXO</b>	<b>1</b>	<b>ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>		
<b>OBJETIVO</b>	<b>2</b>	Otimização do Sistema de Abastecimento de Água – Adequação do Sistema de Tratamento de Água		
<b>METAS</b>				
<b>Meta 2.1</b> Criar e implantar programas de prevenção, controle e redução de perdas				
<b>Meta 2.2</b> Substituir as redes antigas com funcionamento comprometido ou com proibição de uso, como é o caso do cimento amianto – CA (se houver).				
<b>Meta 2.3</b> Promover instalação de micromedidores (hidrômetros) nas ligações domiciliares que não existam (comunidade quilombola- Pontinha).				
<b>Meta 2.4</b> Implantar sistema de dosadores de cloro, na zona rural				
<b>Meta 2.5</b> Realizar a setorização do SAA com o objetivo de minimizar a quantidade de vazamentos na rede de distribuição, além de diminuir o intervalo no desabastecimento, caso haja necessidade de algum reparo na rede.				
<b>Meta 2.6</b> Isolar e identificar, como objetivo de segurança, as unidades de tratamento e dos locais de reservação.				
<b>Meta 2.7</b> Instalar programa de Fluoretação no sistema de abastecimento de água das comunidades rurais.				
<b>Meta 2.8</b> Implantar plano de emergência e contingência da água no município				
<b>PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES</b>				
<b>CÓDIGO (e/o/m/a)</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>ESTIMATIVA (R\$)</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO</b>
1.2.1.1	<b>Ação 1:</b> Elaborar, a partir do cadastro minucioso dos sistemas, Plano de Manutenção preventiva para o município, contendo mecanismos sistemáticos para substituição de tubulações antigas, avaliação contínua e monitoramento das redes de distribuição para controle de incrustações, substituição de bombas, equipamentos eletrônicos e mecânicos, entre outros.	Imediato	R\$ 135.176,00	800 Horas x 1 Engenheiro Civil/ Sanitarista x 168,97 (SETOP)
1.2.2.2	<b>Ação 2:</b> Diagnosticar as redes antigas com funcionamento comprometido ou com proibição de uso, como no caso do cimento amianto – CA.	Imediato	R\$ 217.500,00	25.000 m (L rede) x R\$ 8,70

**MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS**

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).

Plano  
Municipal de  
Saneamento  
Básico  
Paraopeba**PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES**

<b>CÓDIGO (e/o/m/a)</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>ESTIMATIVA (R\$)</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO</b>
1.2.6.7	<b>Ação 7:</b> Promover a segurança dos locais de tratamento e reservação.	Constante	R\$ 1.140.000,00	Empresa especializada de Segurança por vídeo Monitoramento R\$ 250 (local) mês x 19 locais x 20 anos
1.2.7.8	<b>Ação 8:</b> Implantar nas comunidades rurais, sistemas simplificados de tratamento de água, com fluoretização.	Imediato/Curto	Consta na Ação 4 do Objetivo 1.	-
1.2.8.9	<b>Ação 9:</b> Implantar o plano de emergência e contingência de água.	Curto	R\$ 2.067.550,00	1 Bomba x R\$ 19800,00 + 1 Gerador 100 KVA x R\$70.000,00 + 25000 x 79,11
1.2.8.10	<b>Ação 10:</b> Avaliar constantemente o quadro de funcionários para verificar a necessidade de contratações frente às novas instalações e ampliações dos sistemas nas comunidades rurais.	Constante	-	Atividade interna da Gestão Municipal
Valor Total de investimento para ações do Objetivo 2 Eixo 1			R\$ 4.940.774,00	





**Tabela 87: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água- Objetivo 3**

<b>MUNICÍPIO DE PARAOPEBA-PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO</b>				
<b>ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>				
<b>EIXO</b>	<b>1</b>			
<b>OBJETIVO</b>	<b>3</b>	Melhoria da qualidade da água distribuída – adequação do sistema de tratamento de água		
<b>METAS</b>				
<b>META 3.1</b> Implantar um programa de monitoramento da qualidade das águas superficial e subterrânea por meio de pontos de amostragem nas comunidades rurais, com o propósito de acionar medida alternativa para abastecimento e promover ação conjunta (órgãos municipais de saúde e meio ambiente) para controle de poluição hídrica.				
<b>PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES</b>				
<b>CÓDIGO (e/o/m/a)</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>ESTIMATIVA (R\$)</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO</b>
1.3.1.1	<b>Ação 1:</b> Fazer cadastro dos principais pontos de coleta para análises das comunidades rurais.	Imediato	Consta na Ação 1 do Objetivo 1.	–
1.3.1.2	<b>Ação 2:</b> Controlar a qualidade da água por meio da disponibilização de resultados de análises físico-químicas.	Imediato/Curto	R\$ 840.000,00	R\$ 3500,00 mês x 20 anos
1.3.1.3	<b>Ação 3:</b> Elaborar programas de monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas.	Imediato	Consta na Ação 2 do Objetivo 3	–
Valor Total de investimento para ações do Objetivo 3 Eixo 1				R\$ 840.000,00



**Tabela 88: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água- Objeto 4**

<b>MUNICÍPIO DE PARAOPEBA-PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO</b>			
<b>ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>			
<b>EIXO</b>	<b>1</b>		
<b>OBJETIVO</b>	<b>4</b>		
<b>META 4.1</b> Universalizar o abastecimento de água na zona rural, construindo sistemas individuais de tratamento utilizando tecnologias de tratamento simplificado.			
<b>PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES</b>			
<b>CÓDIGO (e/o/m/a)</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>ESTIMATIVA (R\$)</b>
1.4.1.1	<b>Ação 1:</b> Realizar levantamento das populações rurais não atendidas por abastecimento de água.	Imediato	R\$ 16898,00
1.4.1.2	<b>Ação 2:</b> Implementar sistemas de abastecimento coletivo e individuais com tratamento simplificado nas comunidades.	Imediato/Curto	R\$ 95.100,11
Valor Total de investimento para ações do Objeto 4 Eixo 1			R\$ 111.998,00



**Tabela 89: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água- Objetivo 5**

<b>MUNICÍPIO DE PARAOPEBA-PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO</b>				
<b>ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>				
<b>EIXO</b>	<b>1</b>			
<b>OBJETIVO</b>	<b>5</b>	Controle e monitoramento da qualidade da água utilizada em soluções individuais		
<b>METAS</b>				
<b>META 5.1</b> Criar e implantar sistema de assistência para monitorar a qualidade da água de soluções individuais e dar orientação técnica quanto à construção de poços e nascentes adotando medidas de proteção sanitária.				
<b>PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES</b>				
<b>CÓDIGO (e/o/m/a)</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>ESTIMATIVA (R\$)</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO</b>
1.5.1.1	<b>Ação 1:</b> Elaborar programa de assistência à população rural atendida por sistemas individuais de abastecimento.	Imediato	R\$ 33.794,00	200 Horas x R\$168,97 empresa especializada (Consultoria) Fonte: SETOP
1.5.1.2	<b>Ação 2:</b> Realizar campanhas de orientação técnica quanto à construção de poços, captação e proteção das nascentes.	Constante	R\$ 270.352,00	80 Horas/ ano x 20 anos x R\$168,97 (Consultoria) Fonte: SETOP
Valor Total de investimento para ações do Objetivo 5 Eixo 1			R\$ 304.146,00	



**Tabela 90: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água- Objeto 6**

<b>MUNICÍPIO DE PARAOPEBA-PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO</b>			
<b>EIXO</b>	<b>ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>		
<b>1</b>	Proteção dos mananciais de abastecimento de água		
<b>OBJETIVO</b>	<b>6</b>		
<b>METAS</b>			
<b>META 6.1</b> Elaborar e implementar ações de proteção do entorno dos pontos de captação utilizados no município.			
<b>META 6.2</b> Elaborar e Implantar ações voltadas para a preservação dos mananciais e nascentes (Reflorestamentos) utilizados para abastecimento de água, salientando que esta ação a médio e longo prazo trará uma diminuição da escassez hídrica no município.			
<b>PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES</b>			
<b>CÓDIGO (e/o/m/a)</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>ESTIMATIVA (R\$)</b>
1.6.1.1	<b>Ação 1:</b> Realizar levantamento de mananciais e nascentes degradados utilizados para o abastecimento de água.	Imediato	R\$ 101.382,00
1.6.1.2	<b>Ação 2:</b> Elaborar programa de recuperação com incentivos aos fazendeiros ou proprietários da terra, para proteção dos mananciais e nascentes.	Imediato/Curto	R\$ 1.689.700,00
Valor Total de investimento para ações do Objeto 6 Eixo 1			R\$1.791.082,00



**Tabela 91: Programas e ações propostos para o Eixo Esgotamento Sanitário - Objetivo 1**

<b>MUNICÍPIO DE PARAOPEBA-PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO</b>				
<b>EIXO</b>	<b>2</b>	<b>ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>		
<b>OBJETIVO</b>	<b>1</b>	Ampliação e Otimização do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)		
<b>METAS</b>				
<b>META 1.1</b>	Ampliar a rede coleta de esgoto doméstico na sede municipal, universalizando a coleta de esgoto sanitário			
<b>META 1.2</b>	Realizar levantamento das ligações clandestinas de águas pluviais ao sistema de esgoto			
<b>META 1.3</b>	Criar um programa de combate a ligações irregulares na rede de esgoto			
<b>META 1.4</b>	Implantar o Sistema de Tratamento de Esgoto (SES) da sede municipal, universalizando o tratamento de esgoto sanitário.			
<b>META 1.5</b>	Implantar programa de monitoramento dos corpos receptores do efluente da ETE, para adoção de medidas preventivas e corretivas evitando a alteração das características dos corpos da água.			
<b>META 1.6</b>	Desenvolver um cadastro técnico fidedigno das redes coletoras, de forma digital e realizar um mapeamento georreferenciado da rede de esgoto existente, incorporando as informações no SIG PMSB, com dimensionamento, estruturas e acessórios.			
<b>META 1.7</b>	Reestruturar corpo técnico da Prefeitura Municipal responsável pelo serviço de esgotamento sanitário visando a universalização do serviço público.			
<b>META 1.8</b>	Criar plano de manutenção da rede coletora de esgoto			
<b>PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES</b>				
<b>CÓDIGO (e/o/m/a)</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>ESTIMATIVA (R\$)</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO</b>
2.1.1.1	<b>Ação 1:</b> Elaborar projeto de ampliação da rede coletora da zona urbana, com levantamento de manutenção e ou troca/ substituição de material que houver necessidade.	Imediato	R\$ 16.005.394,00	40,0 Km (Extensão aproximada de rede de esgoto necessário da Zona Urbana) x R\$ 397,60 - Fonte: Copasa + 200 horas Engenheiro R\$ 168,97 Fonte: SETOP + 200 Horas x 4 Projetista x R\$ 84,50. OBS: Estimativa inclui Ação 3.
2.1.2.2	<b>Ação 2:</b> Realizar levantamento de todos os pontos de ligações de água pluvial ao sistema de esgoto, e elaborar um projeto para esses interceptores a rede coletora principal.	Imediato	R\$ 270.352,00	400 Horas x R\$ 168,97 (Consultoria) Fonte: SETOP x 4 anos



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



Plano  
Municipal de  
Saneamento  
Básico

### PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

CÓDIGO (e/o/m/a)	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)	MEMÓRIA DE CÁLCULO
2.1.2.3	<b>Ação 3:</b> Realizar as obras de extensão de rede coletora com a extinção dos pontos clandestinos.	Curto	Consta na Ação 1	-
2.1.2.4	<b>Ação 4:</b> Criar programa juntamente com legislação municipal para monitoramento de ligações irregulares sujeitos a multa.	Imediato	R\$ 33.794,00	200 horas x R\$ 168,97 (Consultoria) Fonte: SETOP.
2.1.3.5	<b>Ação 5:</b> Realizar projeto “Esgotamento devido”, que consiste no levantamento do sistema de esgotamento da zona urbana e rural.	Imediato	R\$ 67.588,00	400 horas x R\$ 168,97 (Consultoria) Fonte: SETOP.
2.1.3.6	<b>Ação 6:</b> Elaborar projeto de Estação de Tratamento para todo o município.	Imediato	Consta na Ação 1	-
2.1.4.7	<b>Ação 7:</b> Realizar as obras de instalação de ETE para sede do município.	Curto	R\$ 21.204.999,99	30.070 (pop. urbana) 20 anos x R\$ 705,18 Estimativa per capita do município
2.1.4.8	<b>Ação 8:</b> Montar equipe especializada para monitoramento e operação da ETE.	Imediato	Atividade interna da Gestão Municipal	-
2.1.5.9	<b>Ação 9:</b> Realizar monitoramento dos corpos receptores através de análises.	Constante	0,0*	0,0*
2.1.6.10	<b>Ação 10:</b> Criar SIG (Sistema de Informação Geográfica) PMSB digital.	Imediato	R\$ 30.000,00	Estimativa de empresa de Consultoria
2.1.6.11	<b>Ação 11:</b> Mapear e digitalizar todos os mapas separadamente por eixo.	Imediato	R\$ 700.000,00	Estimativa de empresa de Consultoria.
2.1.6.12	<b>Ação 12:</b> Alimentar SIG PMSB digital	Imediato	Atividade interna da Gestão Municipal	-
2.1.7.13	<b>Ação 13:</b> Realizar a capacitação de funcionários de acordo com a demanda para eficiência do sistema de gestão de Esgotamento Sanitário.	Imediato	R\$ 65.000,00	Treinamento por empresa especializada
2.1.8.14	<b>Ação 14:</b> Elaborar plano de manutenção dos Sistemas de Esgotamento Sanitário.	Curto	Consta na Ação 13	-
Valor Total de investimento para ações do Objetivo 1 Eixo 2				R\$38.377.127,99



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



**Tabela 92: Programas e ações propostos para o Eixo Esgotamento Sanitário – Objetivo 2**

MUNICÍPIO DE PARAOPEBA-PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
EIXO	2	Controle de Sistemas Individuais para Esgotamento Sanitário			
OBJETIVO	2	METAS			
<b>META 2.1</b>	Criar e implantar programa de assistência aos sistemas individuais de esgotamento sanitário, inclusive aos adotados como solução na zona rural, a fim de orientar quanto à construção e à manutenção adequada dos mesmos, minimizando o risco de contaminação ambiental				
<b>META 2.2</b>	Criar exigência legal de implantação de sistemas de tratamento individual para efluentes não domésticos, criando sistema eficiente de fiscalização dos estabelecimentos geradores, a fim de minimizar o risco de contaminação ambiental.				
<b>META 2.3</b>	Controlar e orientar a desativação de fossas em conjunto com a ligação à rede coletora (atuais e futuras).				
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO (e/o/m/a)	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)	MEMÓRIA DE CÁLCULO	
2.2.1.1	<b>Ação 1:</b> Fazer levantamento cadastral das propriedades rurais e levantar a solução para o esgotamento sanitário de cada comunidade.	Imediato	R\$ 269.676,12	3192 domicílios rurais /2 horas para cada visita x R\$168,97 Fonte: (SETOP)	
2.2.1.2	<b>Ação 2:</b> Criar um programa municipal para orientar a população sobre instalação e manutenção de fossas sépticas nas comunidades rurais.	Curto	Consta na Ação 1 Objetivo 2	–	
2.2.1.3	<b>Ação 3:</b> Fazer levantamento cadastral de propriedades industriais ou não residenciais, para identificar o tipo de resíduos descartado e os tratamentos de modo a não sobrecarregar a ETE municipal, criando assim fontes individuais de tratamento para cada atividade.	Curto	R\$ 93.862,83	1111 Propriedades /2 horas para cada visita x R\$168,97 Fonte: (SETOP)	
2.2.2.4	<b>Ação 4:</b> Criar legislação para exigência de tratamento individuais de atividades geradoras de efluentes não domésticos.	Curto	Atividade interna da Gestão Municipal	–	
2.2.2.5	<b>Ação 5:</b> Criar tabela de controle para atualização continuamente do levantamento cadastral dos sistemas de esgotamento sanitário de todo o município, de modo a controlar a eficiência da ETE municipal.	Constante	Atividade interna da Gestão Municipal	–	
2.2.3.6	<b>Ação 6:</b> Criar um programa municipal para orientar a população sobre desativação de fossas sépticas nas comunidades rurais e na sede nos locais em que será instalado a rede coletora.	Constante	R\$ 27.035,20	160 Horas x R\$168,97 Fonte: (SETOP)	
Valor Total de investimento para ações do Objetivo 2 Eixo 2			R\$390.574,15		



**Tabela 93: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 1**

<b>MUNICÍPIO DE PARAOPEBA-PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO</b>					
<b>EIXO</b>	<b>3</b>	<b>LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.</b>			
<b>OBJETIVO</b>	<b>1</b>	<b>Reestruturação, Monitoramento e Incremento da Coleta de RSU</b>			
<b>METAS</b>					
<b>META 1.1</b>	Avaliar se a quantidade e qualidade dos equipamentos disponíveis para a limpeza pública e da mão de obra atendem à demanda				
<b>META 1.2</b>	Avaliar as rotas, horários e frequência do serviço de coleta de resíduos se atendem as demandas da sede e zona rural.				
<b>META 1.3</b>	Avaliar áreas e com base em critérios legais e de engenharia adquirir a mais adequada para implantar aterro sanitário.				
<b>META 1.4</b>	Contratar empresa especializada para Elaborar Projeto do aterro sanitário e Elaborar Estudo Técnico econômico financeiro e ambiental para tramitar com as respectivas licenças				
<b>META 1.5</b>	Construção do aterro sanitário e otimização da UTC com vida útil de 20 anos				
<b>META 1.6</b>	Projeto de encerramento e ou regularização da atual área de aterro controlado dos resíduos sólidos.				
<b>PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES</b>					
<b>CÓDIGO (e/o/m/a)</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>ESTIMATIVA (R\$)</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO</b>	
3.1.1.1	<b>Ação 1:</b> Realizar o levantamento e vistorias dos veículos prestadores dos serviços de limpeza pública e manejo de RSU do município.	Constante	Atividade interna da Gestão Municipal	-	
3.1.1.2	<b>Ação 2:</b> Definir os veículos coletores para cada zona, tomando por base informações seguras sobre a quantidade e as características dos resíduos a serem coletados e transportados, formas de acondicionamento dos resíduos, condições de acesso aos pontos de coleta	Imediato	Atividade interna da Gestão Municipal	-	
3.1.1.3	<b>Ação 3:</b> Realizar manutenção preventiva, e quando necessária, corretiva dos equipamentos e instalações	Constante	Atividade interna da Gestão Municipal	-	
3.1.1.4	<b>Ação 4:</b> Definir os veículos coletores para cada setor, tomando por base informações seguras sobre a quantidade e as características dos resíduos a serem coletados e transportados, formas de acondicionamento dos resíduos, condições de acesso aos pontos de coleta etc.	Constante	Atividade interna da Gestão Municipal	-	
3.1.1.5	<b>Ação 5:</b> Adquirir maquinário para manutenção e operação do Aterro sendo necessário uma retroescavadeira, pá carregadeira, caminhão caçamba e um trator de esteira.	Imediato	R\$ 33.794,00	R\$ 200 horas x R\$168,97 Fonte: (SETOP)	
3.1.2.6	<b>Ação 6:</b> Efetuar levantamento das zonas de geração de resíduos (zonas residenciais, comerciais, setores de concentração de resíduos público, área de lazer etc.), com respectivas densidades populacionais, tipificação urbanística (informações sobre avenidas, ruas, tipos de pavimentação, extensão, declividade, sentidos e intensidade de tráfego, áreas de difícil acesso etc.)	Imediato	R\$ 800.000,00	Valor estimado para compra do maquinário (automotores)	





## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



Plano  
Municipal de  
Saneamento  
Básico

### PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

CÓDIGO (e/o/m/a)	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA(R\$)	MEMÓRIA DE CÁLCULO
3.1.2.7	<b>Ação 7:</b> Identificar trechos e/ou zonas com coleta ineficiente	Imediato	R\$ 67.588,00	400 horas x R\$168,97 Fonte: (SETOP)
3.1.2.8	<b>Ação 8:</b> Realizar um estudo da movimentação dos resíduos, por tipologia, desde sua geração no território municipal, visando à identificação do trajeto mais curto e mais seguro, até a destinação final	Imediato	Consta na Ação 6 objetivo 01	-
3.1.2.9	<b>Ação 9:</b> Levantar e adequar a frequência e horário da coleta das áreas atendidas no município de acordo com a demanda necessária e estabelecer uma rota de coleta regular na área rural.	Imediato	R\$ 101.382,00	600 Horas x R\$168,97 Fonte: (SETOP)
3.1.2.10	<b>Ação 10:</b> Elaborar mapa da rota de movimentação de RSU otimizada incluindo a coleta seletiva.	Imediato	Consta na Ação 9 objetivo 01	-
3.1.2.11	<b>Ação 11:</b> Aumentar o quadro de colaboradores das áreas mais deficitárias do setor, para a coleta de resíduos sólidos na área rural e para gestão do aterro, ampliando o quadro de servidores sempre que necessário	Imediato	Atividade interna da Gestão Municipal	-
3.1.3.12	<b>Ação 12:</b> Avaliar possibilidade de regularização da atual área e com base em critérios legais e de engenharia se caso for necessário adquirir uma adequada para implantar o aterro sanitário que atenda a demanda do município.	Imediato	R\$ 952.073,00	900 Horas x 1 Engenheiro Consultor R\$ 168,97 Fonte: (SETOP) + aquisição de nova área valor estimado.
3.1.4.13	<b>Ação 13:</b> Elaborar Projeto do Aterro sanitário juntamente com a gestão e manutenção do mesmo e regularizar a atividade nos órgãos ambientais competentes.	Imediato	R\$ 485.528,00	800 Horas x 3 Engenheiros Consultor R\$ 168,97 Fonte: (SETOP) + licenciamento R\$ 80.000,00.
3.1.5.14	<b>Ação 14:</b> Incluir a coleta seletiva em toda a área urbana e rural, levantando a quantidade dos materiais coletados.	Imediato	Consta na Ação 13 objetivo 01	-
3.1.5.15	<b>Ação 15:</b> Construir uma estrutura de gestão para o aterro, com um Galpão (central), equipando com a unidade de triagem proposta, com máquinas (prensas, trituradores, esteiras), veículos e EPIs para os trabalhadores.	Imediato	R\$ 1.564.418,9	Conforme Orçamento solicitado a empresas especializadas+ levantamento SETOP.
3.1.5.16	<b>Ação 16:</b> Adquirir equipamentos para UTC, prensa enfardadeira, esteira de triagem, esteira para rejeito, carro armazém, elevador de cargas, transpaletes manual, balança e Picadora de madeira.	Imediato	Consta na Ação 15 objetivo 01	-
3.1.5.17	<b>Ação 17:</b> Construção do aterro, base para apoio, contendo sala para gestão administrativa, banheiros feminino e masculino, cozinha e baias para transbordo ou apoio de material selecionado.	Imediato	R\$ 700.000,00	Conforme Orçamento solicitado a empresas especializadas
3.1.6.18	<b>Ação 18:</b> Projeto de viabilidade e regularização do atual aterro, avaliando a situação de vida útil do mesmo e possibilidade de licenciamento, em caso de não atendimento as necessidades do município.	Imediato	Consta na Ação 12 objetivo 01	-
3.1.6.19	<b>Ação 19:</b> Projeto de encerramento do aterro.	Imediato	R\$ 456.219,00	900 Horas x 3 Engenheiros Consultor R\$ 168,97 Fonte: (SETOP)
Valor Total de investimento para ações do Objetivo 1 Eixo 3		R\$ 5.161.002,90		



**Tabela 94: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 2**

<b>MUNICÍPIO DE PARAOPEBA-PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO</b>					
<b>EIXO</b>	<b>3</b>	<b>LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.</b>			
<b>OBJETIVO</b>	<b>2</b>	<b>Implantação e monitoramento da coleta seletiva</b>			
<b>METAS</b>					
<b>META 2.1</b> Implantar o serviço de coleta seletiva					
<b>META 2.2</b> Implementar o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRSU)					
<b>META 2.3</b> Promover programas de educação ambiental (EA) para divulgar o sistema de coleta seletiva e sensibilizar os geradores para separação dos resíduos na fonte.					
<b>META 2.4</b> Aumento da abrangência geográfica da coleta regular e seletiva (km);					
<b>META 2.5</b> Fomentar e fiscalizar a implementação de pontos de recebimento de resíduos especiais (logística reversa)					
<b>META 2.6</b> Diminuição da geração per capita de resíduos sólidos domiciliares					
<b>META 2.7</b> Aumento da quantidade de material reciclado comercializado (toneladas); Estabelecimento/fortalecimento de redes de comercialização de materiais recicláveis					
<b>META 2.8</b> Aumento do número de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis; Aumento de postos de trabalho em cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis;					
<b>META 2.9</b> Elaboração, implementação e acompanhamento de planos setoriais; Articulação de propostas para gestão consorciada de resíduos sólidos.					
<b>PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES</b>					
<b>CÓDIGO (e/o/m/a)</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>ESTIMATIVA (R\$)</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO</b>	
3.2.1.1	<b>Ação 1:</b> Elaborar um projeto de coleta seletiva que atenda a necessidade do município.	Imediato	R\$ 263.952,00	80 Horas por ano x R\$164,97 Engenheiros Consultor. Fonte: (SETOP) x 20 anos	
3.2.1.2	<b>Ação 2:</b> Elaborar Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRSU) implementando com as rotas e gestão da coleta seletiva.	Imediato	R\$ 500.000,00	Conforme Orçamento solicitado a empresas especializadas	
3.2.2.3	<b>Ação 3:</b> Realizar os estudos técnicos necessários para adequação e regulamentação do sistema de coleta seletiva em termos operacionais	Imediato	Consta na Ação 1 Objetivo 2	-	
3.2.2.4	<b>Ação 4:</b> Criar regulamento que exija a separação dos resíduos domiciliares na fonte	Imediato	Atividade interna da Gestão Municipal	-	
3.2.2.5	<b>Ação 5:</b> Criar legislação para regulamentar a logística reversa em nível municipal, versando sobre a entrega, por parte da população, e o recebimento, por parte dos estabelecimentos comerciais e industriais, dos resíduos especiais, como medicamentos vencidos, pilhas e baterias eletroeletrônicos e lâmpadas fluorescentes.	Imediato	Atividade interna da Gestão Municipal	-	
3.2.2.6	<b>Ação 6:</b> Incluir entre as atribuições dos fiscais municipais o controle do cumprimento das leis previstas neste PMSB	Curto	Atividade interna da Gestão Municipal	-	



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO (e/o/m/a)	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)	MEMÓRIA DE CÁLCULO	
3.2.3.7	<b>Ação 7:</b> Elaborar programa de educação ambiental para o sistema de coleta seletiva do município	Imediato	R\$ 43.932,20	260 horas x 01 Engenheiro Consultor R\$ 168,97 Fonte: (SETOP)	
3.2.3.8	<b>Ação 8:</b> Elaborar e implementar calendário de eventos de cunho ambiental, com foco no eixo de resíduos sólidos	Imediato	Consta na Ação 7 Objetivo 2	-	
3.2.3.9	<b>Ação 9:</b> Integrar programas de educação ambiental ao componente curricular, com apoio da Secretaria de Educação.	Imediato	Consta na Ação 7 Objetivo 2	-	
3.2.3.10	<b>Ação 10:</b> Instituir um programa permanente para a conscientização da população, exclusivamente sobre os resíduos sólidos	Imediato	R\$ 150.000,00	Conforme Orçamento solicitado a empresas especializadas	
3.2.3.11	<b>Ação 11:</b> Instruir a população, por meio da realização de cursos de capacitação, sobre a utilização dos serviços disponibilizados sobre resíduos	Constante	Consta na Ação 10 Objetivo 2	-	
3.2.3.12	<b>Ação 12:</b> Definir meios de propagação e divulgação do sistema de coleta seletiva no município	Imediato	Atividade interna da Gestão Municipal	-	
3.2.3.13	<b>Ação 13:</b> Apoiar e incentivar programas de educação ambiental na educação não formal (associações de bairro, igrejas, sindicatos, encontros da terceira idade, entre outros).	Constante	Consta na Ação 10 Objetivo 2	-	
3.2.3.14	<b>Ação 14:</b> Incluir no programa de educação ambiental a divulgação da localização do ponto de coleta de embalagens de defensivos agrícolas, para envolver os pequenos produtores rurais e de serviços de transporte.	Médio	Consta na Ação 10 Objetivo 2	-	
3.2.3.15	<b>Ação 15:</b> Sensibilizar os geradores para a separação dos resíduos em três tipos distintos (compostável, reciclável e rejeito doméstico) na fonte de geração.	Curto	Consta na Ação 10 Objetivo 2	-	
3.2.3.16	<b>Ação 16:</b> Desenvolver trabalhos de conscientização com a população sobre a importância da compostagem, instruindo, por meio de cartilhas e cursos, como deve ocorrer a separação e acondicionamento do material orgânico.	Médio	Consta na Ação 10 Objetivo 2	-	
3.2.3.17	<b>Ação 17:</b> Implantar postos de entrega voluntária de materiais recicláveis, com recipientes condicionadores, em locais estratégicos e prédios públicos.	Médio	Atividade interna da Gestão Municipal	-	
3.2.4.18	<b>Ação 18:</b> Regular a coleta convencional e seletiva, incluindo toda a área urbana e áreas rurais, levantando a quantidade desses materiais coletados	Constante	R\$ 40.552,80	240 x 01 Engenheiro Consultor R\$ 168,97 Fonte: (SETOP)	



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES				
CÓDIGO (e/o/m/a)	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)	MEMÓRIA DE CÁLCULO
3.2.4.19	<b>Ação 19:</b> Instalar containers em locais mais próximos à população rural, e não somente nas extremidades da área urbana	Imediato	R\$ 87.200,00	8 (Nº setores de Mobilização rural) x R\$ 3400,00 + 5 Containers R\$ 12.000,00.
3.2.4.20	<b>Ação 20:</b> Criar regulamentação para posturas relativas a procedimentos públicos relacionados aos resíduos especiais, bem como os relativos à destinação, disciplinando aspectos da responsabilidade compartilhada e dos sistemas de logística reversa.	Imediato	Atividade interna da Gestão Municipal	-
3.2.5.21	<b>Ação 21:</b> Criar legislação para regulamentar a logística reversa em nível municipal, versando sobre a entrega, por parte da população, e o recebimento, por parte dos estabelecimentos comerciais e industriais, dos resíduos especiais, como medicamentos vencidos, pilhas e baterias eletroeletrônicos e lâmpadas fluorescentes.	Curto	Atividade interna da Gestão Municipal	-
3.2.6.22	<b>Ação 22:</b> Implantar programas de educação ambiental, focando no consumo consciente, no princípio dos 3R's (reduzir o consumo, reutilizar materiais e reciclar, seguindo essa sequência de ações), na importância da segregação na fonte geradora, na reciclagem de materiais e na compostagem de resíduos orgânicos, incentivando o direcionamento desses materiais para destinações finais ambientalmente sustentáveis.	Imediato	Consta na Ação 1 Objetivo 2	-
3.2.7.23	<b>Ação 23:</b> Dar início às atividades do Programa de Coleta Seletiva	Imediato	Atividade interna da Gestão Municipal	-
3.2.7.24	<b>Ação 24:</b> Estruturar as UTC's para segregação e acondicionamento adequado dos materiais recicláveis	Imediato	Consta na Ação 15 objetivo 01	-
3.2.7.25	<b>Ação 25:</b> Estabelecer contrato com empresa especializada na comercialização dos materiais segregados nas UTC's do município	Imediato	Atividade interna da Gestão Municipal	-
3.2.8.26	<b>Ação 26:</b> Cadastrar os catadores de resíduos domiciliares, comerciais e públicos no município	Imediato	Atividade interna da Gestão Municipal	-
3.2.8.27	<b>Ação 27:</b> Criar e formalizar associações ou cooperativas de catadores.	Imediato	Atividade interna da Gestão Municipal	-
3.2.9.28	<b>Ação 28:</b> Realizar programa de capacitação dos catadores associados	Médio	R\$ 33.796,00	400 horas x 01 Engenheiro Consultor R\$ 84,49 Fonte: (SETOP)
3.2.9.29	<b>Ação 29:</b> Buscar articulação via consórcios intermunicipais	Curto	Atividade interna da Gestão Municipal	-
3.2.9.30	<b>Ação 30:</b> Articulações políticas para a busca de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, pois terão prioridade no acesso a recursos da União, ou por ela controlada, destinada a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos.	Curto	Atividade interna da Gestão Municipal	-
Valor Total de investimento para ações do Objetivo 2 Eixo 3			R\$ 1.119.433,00	

**MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS**

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).

**Tabela 95: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 3**

<b>MUNICÍPIO DE PARAOPEBA-PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO</b>					
<b>EIXO</b>	<b>3</b>	<b>LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.</b>			
<b>OBJETIVO</b>	<b>3</b>	<b>Conscientização do Descarte Inadequado</b>			
		<b>METAS</b>			
META 3.1 Implantar Programa de conscientização da população para diminuir o descarte inadequado de resíduos e diminuir o índice de obstrução das redes de drenagem das águas pluviais e bocas de lobo.					
META 3.2 Implantar Programa de conscientização da população para diminuir o descarte inadequado de resíduos sólidos.					
META 3.3 Diminuir o índice de obstrução das redes de drenagem das águas pluviais e bocas de lobo.					
		<b>PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES</b>			
<b>CÓDIGO (e/o/m/a)</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>ESTIMATIVA (R\$)</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO</b>	
3.3.1.1	Ação 1: Implantar programa de sensibilização e conscientização da população quanto ao descarte adequado de resíduos, com o objetivo de reduzir problemas de obstrução da rede de drenagem em função do acúmulo de resíduos nesses sistemas.	Médio	Consta na Ação 10 Objetivo 2	-	
3.3.2.2	Ação 2: Implantar programa de conscientização da população quanto ao descarte adequado de diversos resíduos, pelos quais muitas pessoas possuem dúvidas ou não sabem que podem causar danos irreparáveis no Sistema de Tratamento de Esgoto, nas Redes Pluviais, nos cursos d'água, na fauna, flora enfim no meio ambiente por completo.	Médio	Consta na Ação 10 Objetivo 2	-	
3.3.3.3	Ação 3: Implementar programas continuados de treinamento junto aos varredores e à população, instruindo quais os tipos de materiais que serão recolhidos pelo sistema de varrição.	Médio	R\$ 33.794,00	200 horas x 01 Engenheiro Consultor R\$ 168,97 Fonte: (SETOP)	
3.3.3.4	Ação 4: Adquirir lixeiras para o acondicionamento dos resíduos, destinados ao uso dos pedestres	Imediato	R\$ 40.140,00	200 N° de lixeiras a ser instaladas x R\$ 200,70 (Orçamento).	
Valor Total de investimento para ações do Objetivo 3 Eixo 3			R\$ 73.934,00		



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



**Tabela 96: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 4**

<b>MUNICÍPIO DE PARAOPEBA-PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO</b>				
<b>EIXO</b>	<b>3</b>			
<b>LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.</b>				
<b>OBJETIVO</b>	<b>4</b>			
<b>Estabelecer Cronogramas e Ampliações da Área Atendida com Serviços de Poda, Capina, Roçagem e Limpeza de Bocas de Lobo.</b>				
<b>METAS</b>				
META 4.1 Ampliar e manter o quadro de servidores na área atendida com os de poda, capina, roçagem e limpeza de bocas de lobo, de forma a atender as demandas e o incremento necessário, com a expansão urbana e criação de novas áreas verdes				
META 4.2 Melhorar a eficiência na fiscalização dos lotes particulares quanto à limpeza e manutenção da capina/roçagem, notificando os proprietários, por meio de Lei ou decreto específico, regulamentando o sistema de execução do serviço e cobrança de valores/multas, como exemplo, a implantação de IPTU progressivo para efetuar o fechamento do lote.				
<b>PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES</b>				
<b>CÓDIGO (e/o/m/a)</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>ESTIMATIVA(R \$)</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO</b>
3.4.1.1	Ação 1: Ampliar serviços de capina, roçagem e raspagem, de forma a atender todo o município e considerar o incremento necessário com a expansão urbana e criação de novas áreas verdes.	Curto	Atividade interna da Gestão Municipal	-
3.4.2.2	Ação 2: Criar Decreto ou Lei regulamentando quanto a limpeza e manutenção de capina/roçagem de lotes urbanos no município, estabelecendo multas ou penalidades caso este (a) não seja cumprido (a).	Imediato	Atividade interna da Gestão Municipal	-
3.4.2.3	Ação 3: Disponibilizar funcionários para realizar a fiscalização quanto a limpeza e manutenção de capina/roçagem de lotes urbanos do município.	Imediato	Atividade interna da Gestão Municipal	-



**Tabela 97: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 5**

<b>MUNICÍPIO DE PARAOPEBA-PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO</b>			
<b>LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.</b>			
<b>EIXO</b>	<b>3</b>		
<b>OBJETIVO</b>	<b>5</b>	Reestruturação do sistema tarifário	
<b>METAS</b>			
<b>META 5.1</b> Contratar empresa especializada para fazer a reestruturação tarifária dos serviços de limpeza urbana			
<b>PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES</b>			
<b>CÓDIGO (e/o/m/a)</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>ESTIMATIVA (R\$)</b>
			<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO</b>
3.5.1.1	<b>Ação 1:</b> Realizar anualmente o planejamento das receitas e das despesas do setor de resíduos sólidos, especificando os gastos por atividade	Curto	Atividade interna da Gestão Municipal
3.5.1.2	<b>Ação 2:</b> Elaborar estudo para cobrança de taxas e/ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, a partir de variáveis, como: destinação dos resíduos coletados; peso ou volume médio coletado por habitante ou por domicílio. Esse estudo deve ser elaborado com base nos resultados do estudo de geração per capita de resíduos sólidos	Curto	Atividade interna da Gestão Municipal
3.5.1.3	<b>Ação 3:</b> Regulamentar tarifas a serem cobradas pela prefeitura, caso ela assume a recepção dos resíduos passíveis de logística reversa	Curto	Atividade interna da Gestão Municipal



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



**Tabela 98: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 6**

<b>MUNICÍPIO DE PARAOPEBA-PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO</b>				
<b>EIXO</b>	<b>3</b>	<b>LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.</b>		
<b>OBJETIVO</b>	<b>6</b>	Regularização ambiental		
<b>METAS</b>				
<b>META 6.1</b> Obtenção de licenças ambientais das atividades do manejo e disposição final dos resíduos e monitoramento de suas validades.				
<b>PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES</b>				
<b>CÓDIGO (e/o/m/a)</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>ESTIMATIVA (R\$)</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO</b>
3.6.1.1	<b>Ação 1:</b> Realizar a regularização da atividade de aterro e transbordo conforme deliberação 217, adquirindo as licenças ambientais das unidades de destinação final que envolva todo manejo de Resíduos Sólidos.	Imediato	Consta na Ação 13 objetivo 01	-
3.6.1.2	<b>Ação 2:</b> Obter as licenças de transporte de resíduos sólidos urbanos.	Imediato	Consta na Ação 13 objetivo 01	-
3.6.1.3	<b>Ação 3:</b> Obter as licenças ambientais das unidades como pontos de apoio, UTC, Aterro Construção Civil e Ecoponto.	Imediato	Consta na Ação 13 objetivo 01	-



**Tabela 99: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 7**

<b>MUNICÍPIO DE PARAOPEBA-PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO</b>				
<b>EIXO</b>	<b>3</b>			
<b>OBJETIVO</b>	<b>LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.</b> Instalação, Manutenção e Otimização da Usina de Triagem e Compostagem			
<b>METAS</b>				
<b>META 7.1</b> Instalação, Manutenção e otimização da Usina de Triagem e Compostagem.				
<b>META 7.2</b> Capacitar mão de obra para operação do sistema implantado				
<b>PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES</b>				
<b>CÓDIGO (e/o/m/a)</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>ESTIMATIVA (R\$)</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO</b>
3.7.1.1	<b>Ação 1:</b> Elaborar plano de gestão de coleta seletiva e operação da UTC.	Imediato	Consta na Ação 18 objetivo 02	-
3.7.1.2	<b>Ação 2:</b> Elaborar projeto de gestão e parceria da UTC, através do “Projeto UTC Rentável”.	Imediato	R\$ 8.449,00	100 horas x 01 Engenheiro Consultor R\$ 84,49 Fonte: (SETOP)
3.7.1.3	<b>Ação 3:</b> Licitar empresa para gestão e manutenção da UTC.	Imediato	Atividade interna da Gestão Municipal	-
3.7.1.4	<b>Ação 4:</b> Elaborar política Ambiental da UTC e plano de auditorias.	Constante	Atividade interna da Gestão Municipal	-
3.7.2.5	<b>Ação 5:</b> Elaborar Plano de Treinamentos para Manutenção e Operação, envolvendo Segurança do Trabalho e Gestão Ambiental.	Imediato	R\$ 6.759,20	80 horas x 01 Engenheiro Consultor R\$ 84,49 Fonte: (SETOP)
Valor Total de investimento para ações do Objetivo 7 Eixo 3			R\$ 15.208,20	

**MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS**

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).

**Tabela 100: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 8**

<b>MUNICÍPIO DE PARAOPEBA-PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO</b>				
<b>EIXO</b>	<b>3</b>	<b>LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.</b>		
<b>OBJETIVO</b>	<b>8</b>	<b>Construção de Aterro Sanitário de Pequeno Porte</b>		
<b>METAS</b>				
<b>META 8.1</b>	Contratar empresa especializada ou pela equipe técnica de engenharia do município para elaborar o projeto e construção do Aterro Sanitário PP .			
<b>META 8.2</b>	Capacitar mão de obra para operação do sistema implantado.			
<b>META 8.3</b>	Providenciar o Licenciamento Ambiental do sistema implantado			
<b>PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES</b>				
<b>CÓDIGO (e/o/m/a)</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>ESTIMATIVA (R\$)</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO</b>
3.8.1.1	<b>Ação 1:</b> Ter profissional devidamente habilitado, com indicação da Anotação da Responsabilidade Técnica (ART) considerando os parâmetros técnicos e monitoramento da área, com acompanhamento de abertura e encerramentos das cavas.	Constante	R\$ 3.967.166,40	R\$ 9.350,00/ mês (SENGE-MG) x 76,79% (Encargos sociais- SETOP) x 20 anos
3.8.1.2	<b>Ação 2:</b> Realizar o levantamento das áreas para localização do Aterro Sanitário observando as normas operacionais específicas e possibilidade de recuperação da atual área.	Imediato	Consta na Ação 1 do Objetivo 8	Função do Engenheiro Contratado
3.8.1.3	<b>Ação 3:</b> Realizar os trâmites legais para regularização da área ou posse de uma área que atenda às necessidades do município.	Imediato	Consta na Ação 1 do Objetivo 8	Função do Engenheiro Contratado
3.8.2.4	<b>Ação 4:</b> Realizar treinamento para os operadores do Aterro Sanitário	Imediato	R\$ 67.592,00	1 engenheiro ambiental x R\$ 84,49 (SETOP) x 20 horas x 2 eventos por anos.
3.8.3.5	<b>Ação 5:</b> Realizar o licenciamento ambiental do Aterro Sanitário.	Imediato	Consta na Ação 13 Objetivo 1	-
3.8.3.6	<b>Ação 6:</b> Elaborar projeto de APP de acordo com NBR 15849, NBR 8419:1992 e NBR 13896:1997.	Imediato	Consta na Ação 1 do Objetivo 8	Função do Engenheiro Contratado
3.8.3.7	<b>Ação 7:</b> Executar projeto previsto na ação	Imediato	Atividade interna da Gestão Municipal	
<b>Valor Total de investimento para ações do Objetivo 8 Eixo 3</b>			<b>R\$ 4.034.758,40</b>	



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



**Tabela 101: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 9**

MUNICÍPIO DE PARAOPEBA-PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO				
LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.				
Capacitação dos servidores da limpeza pública				
METAS				
<b>EIXO</b>	<b>3</b>			
<b>OBJETIVO</b>	<b>9</b>			
<b>META 9.1</b> Contratação de empresa especializada para fazer a capacitação dos servidores da limpeza pública.				
<b>META 9.2</b> Implementar o Programa de Capacitação dos Servidores (PCS) contribuindo na formação para a compreensão e assunção de seu papel como profissional responsável por pensar e concretizar objetivos e metas institucionais, visando à realização das tarefas inerentes aos serviços de limpeza pública que lhe são confiadas.				
<b>META 9.3</b> A avaliação de Desempenho e de Dimensionamento do quadro dos servidores da limpeza Pública deve ter por objetivo o aprimoramento das competências pessoais, interpessoais, de segurança, de inclusão e integração, dentro de uma visão integral trabalhando aspectos da dimensão física, emocional, sociocultural, profissional e ético, visando a superação das dificuldades detectadas na avaliação de desempenho, seja no plano individual, seja nas unidades de trabalho				
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES				
CÓDIGO (e/o/m/a)	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)	MEMÓRIA DE CÁLCULO
3.9.1.1	<b>Ação 1:</b> Contratar empresa especializada para fazer a capacitação dos servidores da limpeza pública, para o bom funcionamento do Plano de gestão integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) e Coleta Seletiva, dentre outros fatores, da capacitação técnica dos tomadores de decisão, bem como dos funcionários da limpeza pública, a fim de potencializar a qualidade e o rendimento dos serviços prestados.	Imediato	R\$ 13.517,60	R\$ 168,97 (Consultoria técnica especializada-) x 80 horas
3.9.2.2	<b>Ação 2:</b> Aprimorar as competências pessoais, interpessoais, de segurança, de inclusão e integração, dentro de uma visão integral trabalhando aspectos da dimensão física, emocional, sociocultural, profissional e ético, visando a superação das dificuldades detectadas na avaliação de desempenho, seja no plano individual, seja nas unidades de trabalho.	Imediato	Consta na ação 1	-
3.9.3.3	<b>Ação 3:</b> Avaliar o desempenho (rendimento) e a qualidade do serviço mensurando as melhorias de competências e atitudes na execução das atividades de limpeza pública. A avaliação do desempenho permitirá subsidiar os gestores e os dirigentes em suas decisões e escolhas	Curto	Consta na Ação 1 do Objetivo 8	Função do Engenheiro Contratado
Valor Total de investimento para ações do Objetivo 9 Eixo 3			R\$ 13.517,60	

**Tabela 102: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 10**

<b>MUNICÍPIO DE PARAOPEBA-PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO</b>					
<b>EIXO</b>	<b>3</b>	<b>LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.</b>			
<b>OBJETIVO</b>	<b>10</b>	Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde			
<b>METAS</b>					
<b>META 10.1.</b> Elaborar e implantar os Planos de Gerenciamento Integrado de Resíduos de Serviços de Saúde (PGIRSS) das unidades públicas de saúde e fiscalizar a elaboração e implantação dos PGIRSS das unidades privadas de saúde					
<b>META 10.2</b> Garantir o adequado manejo dos RSS, desde a segregação na fonte, minimizando a quantidade de resíduos encaminhada para sistemas de tratamento, conforme previsto na Resolução nº 358/2005 do CONAMA, na Resolução de Diretoria Colegiada nº 304/2004 e nº 306/2004 da ANVISA e outras normas referentes aos RSS					
<b>PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES</b>					
<b>CÓDIGO (e/o/m/a)</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>ESTIMATIVA (R\$)</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO</b>	
3.10.1.1	<b>Ação 1:</b> Analisar se o PGRSS obedeceu a critérios técnicos, legislação ambiental, normas de coleta e transporte dos serviços locais de limpeza urbana e outras orientações contidas na Resolução RDC/ANVISA Nº 306/2004.	Imediato	Consta na Ação 1 do Objetivo 8	Função do Engenheiro Contratado	
3.10.1.2	<b>Ação 2:</b> Exigir que estabelecimento de saúde disponibilize a cópia do PGRSS para consulta sob solicitação da autoridade sanitária ou ambiental competente, dos funcionários, dos pacientes e do público em geral, conforme orientações contidas na Resolução RDC/ANVISA Nº 306/2004.	Imediato	Consta na Ação 1 do Objetivo 8	Função do Engenheiro Contratado	
3.10.2.6	<b>Ação 6:</b> Exigir do estabelecimento de saúde presente e adote as medidas preventivas e corretivas de controle integrado de insetos e roedores.	Imediato	Consta na Ação 1 do Objetivo 8	Função do Engenheiro Contratado	
3.10.2.7	<b>Ação 7:</b> Prover a capacitação e o treinamento inicial e de forma continuada para o pessoal envolvido no gerenciamento de resíduos, conforme orientações contidas na Resolução RDC/ANVISA Nº 306/2004.	Imediato	Consta na Ação 1 do Objetivo 8	Função do Engenheiro Contratado	
3.10.2.8	<b>Ação 8:</b> Compete ainda ao gerador de RSS monitorar e avaliar seu PGRSS, considerando o desenvolvimento de instrumentos de avaliação e controle, incluindo a construção de indicadores claros, objetivos, autoexplicativos e confiáveis, que permitam acompanhar a eficácia do PGRSS implantado.	Imediato	Consta na Ação 1 do Objetivo 8	Função do Engenheiro Contratado	
3.10.2.9	<b>Ação 9:</b> Exigir a apresentação mensal do controle e emissão de MTR (Manifesto Transporte de Resíduo).	Imediato	Consta na Ação 1 do Objetivo 8	Função do Engenheiro Contratado	



**Tabela 103: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 11**

<b>MUNICÍPIO DE PARAOPEBA-PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO</b>				
<b>EIXO</b>	<b>3</b>			
<b>OBJETIVO</b>	<b>11</b>			
Gerenciamento de resíduos da construção civil.				
<b>METAS</b>				
<b>META 11.1.</b>	Elaborar e implementar o Plano de Gestão Integrada de Resíduos da Construção Civil e Demolição com definições sobre a exigência da elaboração dos Planos de Gerenciamento pelos grandes geradores de RCD.			
<b>META 11.2</b>	Garantir o adequado manejo dos RCD, desde a segregação na fonte, de formar a possibilitar a ampliação do índice de reciclagem e a minimização da quantidade de resíduos encaminhada para sistemas de disposição final, conforme previsto na Resolução nº 307/2002 do CONAMA			
<b>PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES</b>				
<b>CÓDIGO (e/o/m/a)</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>ESTIMATIVA (R\$)</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO</b>
3.11.1.1	<b>Ação 1:</b> Licenciar área para disposição de Resíduos da Construção Civil.	Imediato /Curto	R\$ 30.000,00	Licenciamento Ambiental RCC R\$ 30.000,00 c/ taxas estado.
3.11.1.2	<b>Ação 2:</b> Cobrar dos geradores a apresentação do Plano de Gestão Integrada de Resíduos da Construção Civil e Demolição, bem como efetuar fiscalização do cumprimento das disposições legais.	Imediato /Curto	Consta na Ação 1 do Objetivo 8	Função do Engenheiro Contratado
3.11.2.3	<b>Ação 3:</b> Elaborar cadastros dos transportadores de resíduos RCC bem como regularização do local enviado.	Imediato /Curto	Consta na Ação 1 do Objetivo 8	Função do Engenheiro Contratado
3.11.2.4	<b>Ação 4:</b> Exigir que o gerador/ transportador emita um comprovante de Destinação e Transporte para controle.	Imediato /Curto	Consta na Ação 1 do Objetivo 8	Função do Engenheiro Contratado
3.11.2.5	<b>Ação 5:</b> Exigir que o gerador presente, quando solicitado pela fiscalização, a declaração da empresa responsável pelo recolhimento, transporte e disposição em áreas autorizadas por órgãos ambientais	Imediato /Curto	Consta na Ação 1 do Objetivo 8	Função do Engenheiro Contratado
Valor Total de investimento para ações do Objetivo 11 Eixo 3				R\$ 30.000,00

**MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS**

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).

**Tabela 104: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais - Objetivo 1**

<b>MUNICÍPIO DE PARAOPEBA-PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO</b>				
<b>DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS.</b>				
<b>EIXO</b>	4			
<b>OBJETIVO</b>	1			
<b>METAS</b>				
<b>META 1.1</b>	Elaborar mapeamento e cadastramento /banco de dados do sistema de drenagem com o auxílio da ferramenta Sistema de Informação Georreferenciadas (SIG), com o objetivo de promover meios de identificação dos pontos críticos, Sistemas existentes (amplitude de Atendimento da rede existente carências, diâmetros, das tubulações existentes, emissários etc.). Pessoas atingidas pelos problemas de alagamentos, enxurradas, inundações e erosões, integração do sistema de drenagem com os demais sistemas de infraestrutura e setores municipais, entre outros.			
<b>PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES</b>				
<b>CÓDIGO (e/o/m/a)</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>ESTIMATIVA (R\$)</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO</b>
4.1.1.1	<b>Ação 1:</b> Atualizar levantamento topográfico detalhado da área urbana	Médio	R\$5.148.877,29	625,623 Km <sup>2</sup> (Pop. Urbana/Densidade Demográfica) x R\$8230,00/Km <sup>2</sup> Fonte: COPASA
4.1.1.2	<b>Ação 2:</b> Elaborar levantamento cadastral do sistema de drenagem com o auxílio de softwares de Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), com o objetivo de produzir um instrumento de caracterização do SDU, que também deverá ser utilizado para subsidiar o planejamento e as tomadas de decisão no âmbito desse setor	Médio	Consta na Ação 1	-
4.1.1.3	<b>Ação 3:</b> Atualizar o levantamento cadastral, o mapeamento georreferenciado e as informações administrativas, técnico-operacionais e de manutenção, de almoxarifado, financeiras, comerciais e legais sobre o SDU disponibilizando os dados para o para o Sistema Municipal de Informações, que, por sua vez, alimentará o SNIS.	Médio /Longo	R\$ 20.276,40	120 Horas Consultoria especializada x R\$168,97.
4.1.1.4	<b>Ação 4:</b> Elaborar edital e contratar empresa especializada para o levantamento cadastral (incluindo mapeamento georreferenciado do Sistema de Drenagem Urbana).	Médio	Atividade interna da Gestão Municipal	-
4.1.1.5	<b>Ação 5:</b> Manter atualizado o banco de dados sobre drenagem urbana e alimentar, com indicadores, atualizados, o Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento Básico, com periodicidade planejada.	Médio/Longo	Consta na Ação 3	-
Valor Total de investimento para ações do Objetivo 1 Eixo 4			R\$ 5.169.153,69	



**Tabela 105: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais - Objetivo 2**

<b>MUNICÍPIO DE PARAOPEBA-PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO</b>				
<b>EIXO</b>	<b>4</b>	<b>DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS.</b>		
<b>OBJETIVO</b>	<b>2</b>	Elaboração do plano municipal de drenagem e manejo de águas pluviais		
<b>METAS</b>				
<b>META 2.1</b> Elaborar Termo de Referência e contratar empresa para elaboração do Plano Municipal de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.				
<b>PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES</b>				
<b>CÓDIGO (e/o/m/a)</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>ESTIMATIV A (R\$)</b>	
			<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO</b>	
4.2.1.1	<b>Ação 1:</b> Elaborar estudo para avaliação da legislação ambiental municipal, estadual e federal, que se aplique ou que influencie direta ou indiretamente no manejo de águas de chuvas do município, com o propósito de regulamentar a gestão do setor.	Médio	R\$ 33.794,00	200 Horas x Consultoria especializada R\$ 168,97
4.2.1.2	<b>Ação 2:</b> Fazer um levantamento de todas as atividades passíveis de licenciamento ambiental ou autorização de órgão ambiental, elaborando um calendário para a regularização.	Médio	Consta na Ação 1	-
4.2.1.3	<b>Ação 3:</b> Elaborar edital e contratar empresa especializada para Criação do Plano Municipal de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.	Médio	R\$ 118.279,00	700 Horas x Consultoria Técnica Especializada R\$ 168,97
Valor Total de investimento para ações do Objetivo 2 Eixo 4			R\$ 152.073,00	



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



**Tabela 106: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais - Objetivo 3**

<b>MUNICÍPIO DE PARAOPEBA-PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO</b>				
<b>EIXO</b>	<b>4</b>	<b>DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS.</b>		
<b>OBJETIVO</b>	<b>3</b>	Controle das águas pluviais na fonte (lotes ou loteamentos)		
<b>METAS</b>				
<b>META 3.1</b>	Elaborar projetos de lei e ações para que todos os empreendimentos públicos e privados e lotes residenciais realizem e controlem e reutilizem as águas pluviais na fonte, além da priorização de uso de calçadas ecológicas e beneficiamento tributário (IPTU) para proprietários que aderirem à ação.			
<b>PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES</b>				
<b>CÓDIGO (e/o/m/a)</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>ESTIMATIVA (R\$)</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO</b>
4.3.1.1	<b>Ação 1:</b> Elaborar legislação que regulamente a manutenção do escoamento superficial dos lotes urbanos.	Curto	R\$27.035,20	160 Horas x Consultoria Técnica Especializada R\$ 168,97
4.3.1.2	<b>Ação 2:</b> Elaborar e implementar programa de captação e reutilização da água da chuva.	Médio	R\$ 50.691,00	300 Horas x Consultoria Técnica Especializada R\$ 168,97
4.3.1.3	<b>Ação 3:</b> Criar procedimentos de acompanhamento da validade das licenças ambientais do SDU.	Médio	R\$ 33.794,00	200 Horas x Consultoria Técnica Especializada R\$ 168,97
Valor Total de investimento para ações do Objetivo 3 Eixo 4			R\$ 111.520,20	





## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



Plano  
Municipal de  
Saneamento  
Básico

**Tabela 107: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais - Objetivo 4**

MUNICÍPIO DE PARAOPEBA-PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
EIXO	4	DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS.			
OBJETIVO	4	Ampliação da rede de drenagem e otimização do sistema de drenagem urbana.			
METAS					
<b>META 4.1</b> Adquirir equipamentos para manutenção e limpeza periódica dos dispositivos, como robô para monitoramento da rede, caminhão-prancha para transporte, pá carregadeira, retroscavadeira hidráulica, caminhão-caçamba, caminhão com sucção para limpeza de bueiros e galerias.					
<b>META 4.2</b> Realizar limpeza e manutenção periódica nos dispositivos de drenagem (em conjunto, realizar levantamento dos dispositivos), destinando corretamente estes resíduos e verificando possíveis ligações clandestinas de esgoto.					
<b>META 4.3</b> Realizar levantamento de ligações clandestinas de esgoto sanitário na rede de drenagem urbana e erradicá-las.					
<b>META 4.4</b> Diminuir a geração de sedimentos oriundos de processos morfodinâmicos.					
<b>META 4.5</b> Realizar a Ampliação e Otimização do sistema de drenagem urbana.					
<b>META 4.6</b> Construir novas redes de drenagem com objetivo de universalizar o atendimento.					
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO (e/o/m/a)	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)	MEMÓRIA DE CÁLCULO	
4.4.1.1	<b>Ação 1:</b> Realizar a capacitação dos funcionários quanto aos procedimentos a serem realizados para a limpeza dos dispositivos e monitoramento da rede.	Imediato/ Curto	R\$ 16.897,00	100 Horas x Consultoria Técnica Especializada R\$ 168,97	
4.4.3.5	<b>Ação 5:</b> Implantar estrutura especializada em manutenção e vistoria permanente no sistema de microdrenagem a fim de evitar ligações clandestinas	Médio	R\$ 300.000,00	Consultoria Técnica Especializada	
4.4.4.6	<b>Ação 6:</b> Elaborar plano para a realização de limpeza e desassoreamento nos rios	Constante	R\$ 50.691,00	300 Horas x R\$168,97 Consultoria Técnica Especializada	
4.4.4.7	<b>Ação 7:</b> Reflorestar margens dos rios, quando necessário, em parceria com os órgãos ambientais competentes	Constante	R\$ 152.073,00	900 Horas x R\$168,97 Consultoria Técnica Especializada	
4.4.4.8	<b>Ação 8:</b> Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto	Médio	R\$ 506.910,00	3000 Horas x R\$168,97 Consultoria Técnica Especializada	



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



Plano  
Municipal de  
Saneamento  
Básico  
Paraopeba

### PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

CÓDIGO (e/o/m/a)	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)	MEMÓRIA DE CÁLCULO
4.4.5.9	<b>Ação 9:</b> Elaborar um plano de manutenção sistemática das redes de micro e macrodrenagem do município, incluindo procedimentos de averiguação quanto ao estado de manutenção dos trechos ou setores, que serão previamente identificados e numerados. Incluir no plano de manutenção um calendário anual com a ordem dos setores a serem averiguados. Manter uma periodicidade mínima de doze meses para a averiguação de cada setor predeterminado. Aumentar a frequência de averiguação nos setores ou trechos críticos.	Médio	R\$ 33.794,00	200 Horas x R\$168,97 Consultoria Técnica Especializada
4.4.5.10	<b>Ação 10:</b> Expandir rede de microdrenagem de forma completa (galeria, sarjeta, boca de lobo e dissipador de energia) para os pontos em que esses dispositivos são insuficientes, conforme detalhado no Diagnóstico e também para outros pontos que forem diagnosticados.	Médio	R\$ 6.900.000,00	Consultoria Técnica Especializada
4.4.6.11	<b>Ação 11:</b> Elaborar projetos e construir reforço de galerias nos pontos com problemas de subdimensionamento da rede já identificados no diagnóstico, levando-se em consideração as prioridades apontadas no documento e utilizando-se, sempre que possível, técnicas menos agressivas para o meio ambiente.	Médio	R\$ 84.485,00	500 Horas x R\$168,97 Consultoria Técnica Especializada
4.4.6.12	<b>Ação 12:</b> Construir rede de drenagem e dissipadores de energia em pontos não atendidos por esses equipamentos.	Médio/ Longo	R\$ 610.000,00	Consultoria Técnica Especializada
4.4.6.13	<b>Ação 13:</b> Pavimentar as vias urbanas, com projeto de microdrenagem incluso.	Constante	R\$ 20.000.000,00	Consultoria Técnica Especializada
4.4.6.14	<b>Ação 14:</b> Realizar as ações de controle de enchentes nas localidades rurais do município.	Constante	Ação Interna da Gestão Municipal	-
Valor Total de investimento para ações do Objetivo 4 Eixo 4			R\$ 29.679.750,40	



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



**Tabela 108: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais - Objetivo 5**

MUNICÍPIO DE PARAOPEBA-PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS.		
EIXO	4	Recuperação e revitalização das áreas verdes.		
OBJETIVO	5	METAS		
<b>META 5.1</b> Realizar estudo e executar a desapropriação das casas localizadas em áreas irregulares.				
<b>META 5.2</b> Realizar um estudo detalhado das praças e parques, diagnosticando problemas e potencialidades, além de realizar levantamento de possíveis áreas para criação de novos equipamentos.				
<b>META 5.3</b> Recuperar Áreas de Preservação Permanente por meio da recomposição da mata ciliar, utilizando esta recuperação como atividade de educação e sensibilização ambiental da população.				
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES				
CÓDIGO (e/o/m/a)	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)	MEMÓRIA DE CÁLCULO
4.5.1.1	<b>Ação 1:</b> Criar lei de uso e ocupação dos solos como instrumento de regulação da ocupação do solo urbano. Essa lei deverá definir as diretrizes de ocupação a serem atendidas no município, bem como instrumentos de fiscalização e controle, além de definir as penalidades nos casos de ocupações que não atenderem às diretrizes legalmente definidas.	Curto	Ação Interna da Gestão Municipal	-
4.5.1.2	<b>Ação 2:</b> Fiscalizar e desestimular a ocupação de áreas de irregulares no município.	Constante	Ação Interna da Gestão Municipal	-
4.5.2.3	<b>Ação 3:</b> Elaborar um Plano de recuperação das APPs e áreas verdes municipais, considerando o mapeamento das áreas críticas de drenagem. Esse Plano deve conter a delimitação das áreas que precisam ser desapropriadas, assim como o planejamento da execução dessa desapropriação.	Imediato	R\$ 570.000,00	Custo de programa estimado pelo PARH Piracicaba, Elaboração ENGECORPS.
4.5.2.4	<b>Ação 4:</b> Realizar um estudo detalhado de áreas verdes, diagnosticando problemas e potencialidades, além de realizar levantamento de possíveis áreas para criação de novos equipamentos e áreas que necessitem de recomposição.	Imediato	R\$ 118.279,00	700 Horas x R\$ 168,97 Consultoria Técnica Especializada
4.5.3.5	<b>Ação 5:</b> Realizar campanhas educativas permanentes buscando a sensibilização e a conscientização popular acerca da importância do SDU, não obstruindo as redes, realizando e disposição adequada dos resíduos, bem como sobre a importância de se preservar as APPs do município	Constante	R\$ 1.200.000,00	Consultoria Técnica Especializada
4.5.3.6	<b>Ação 6:</b> Criar mecanismos para apoio de iniciativas em educação ambiental nas escolas.	Médio	Consta na ação 5	-
4.5.3.7	<b>Ação 7:</b> Divulgar, através de cartilhas e em meio digital, todos os direitos e deveres da população referentes aos serviços prestados no âmbito da drenagem urbana.	Constante	Consta na ação 5	-
Valor Total de investimento para ações do Objetivo 5 Eixo 4			R\$ 1.888.279,00	



## **17 AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**

Priorizar a melhoria da qualidade de vida, aliando as condições de saneamento ambiental nem sempre satisfatórias e a importância de alguns recursos naturais para a manutenção da vida, levando em consideração esses princípios, é necessário adotar políticas de saneamento básico adequadas.

A falta de planejamento por parte do município e a falta de uma análise abrangente da coordenação dos aspectos sociais, econômicos e ambientais têm levado a ações fragmentadas e nem sempre efetivas, resultando em um desenvolvimento desigual e desperdício de recursos. A falta de instalações de saneamento ou a adoção de soluções ineficientes podem causar danos ao meio ambiente, como poluição da água e do solo, que afetam diretamente a qualidade da saúde pública. Em contraste, a adoção de medidas apropriadas no setor da saúde reduzirá enormemente os gastos com serviços da área.

Acompanhando a preocupação das diferentes escalas de governo com questões relacionadas ao saneamento, a Lei nº. 11.445 de 2007 estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento e para a política federal do setor. Entendendo saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Esta Lei condiciona a prestação dos serviços públicos destas áreas à existência do PMSB, que deve ser revisto periodicamente.

Tendo em vista as atuais preocupações e exigências legais, este documento faz referência a "medidas emergenciais" para o preparo do PMSB em Paraopeba-MG.

O PMSB abrange as seguintes etapas: plano de trabalho, comunicação e mobilização social; diagnóstico da situação de saneamento e seus impactos na qualidade de vida da população; desenvolvimento do sistema de informações geográficas (SIG); determinação de metas, objetivos e métodos alternativos para a universalização e desenvolvimento de serviços além de estabelecer planos, projetos e ações necessárias para atingir metas e objetivos; planejar ações para emergências e contingências; desenvolver mecanismos e procedimentos para avaliar sistematicamente as ações planejadas e a institucionalização PMSB; regularizando um modelo de gestão e estabelecendo uma estrutura de supervisão dos serviços municipais de saneamento.



## **17.1 Abastecimento de água**

As ações se somam para universalizar o atendimento de abastecimento de água criando sistemas individuais de tratamento simplificado, de modo a atender as comunidades pequenas e de residências afastadas com cronograma de até 2028, consistindo em conhecer cada comunidade, realizando um levantamento das que não são atendidas ou possuem dificuldades para manter o abastecimento, e assim poder ofertar uma qualidade de água através de um sistema simplificado.

Na área urbana o município possui tratamento e monitoramento da água, padrões estabelecidos através de normas e portarias do Ministério da Saúde realizados pela concessionária local, onde a segurança do abastecimento de forma adequado é cumprido, o que não ocorre na zona rural, podendo assim comprometer a saúde das comunidades já que a ausência de tratamento da água pode ser transmitidas doenças como Amebíase, Cólera, Leptospirose, Disenteria Bacteriana, Hepatite A entre outras.

Para alcançar os objetivos projetados será realizado um programa de assistência à população rural atendida por sistemas individuais de abastecimento de modo a realizar as análises e manutenções necessárias para que a água ofertada atenda os padrões exigidos, além oferecer uma orientação técnica quanto a construção de poços, captação e proteção das nascentes, pois vários erros são cometidos pela falta de informação adequada, quanto a localidade de perfuração dos poços ou as atividades de proximidade dos mesmo e vários quesitos que se deve avaliar para contribuição da potabilidade dessa água.

O objetivo do eixo de água conta com a fonte, nada mais que cuidar para podermos usufruir de maneira adequada, já que é um ou se não o mais representativo elemento essencial a vida, realizando um levantamento das nascentes e principais mananciais, avaliando suas condições para que possa ser recuperado a capacidade do curso e manter a proteção através de um programa de incentivo ao proprietário podendo levar interesse e condição aqueles que não tem conhecimento da importância do bem natural que está presente na sua terra, tal projeto pode ser por meio de parcerias com órgãos relacionados, como IGAM, EMATER e IEF.

**Tabela 109: Ações de emergência e contingências para o Eixo de Abastecimento de Água**

<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>ORIGEM</b>	<b>AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA</b>
Falta de água total	Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas	Reparar os equipamentos e as instalações danificadas
	Impossibilidade de captação nos mananciais fixos	Perfuração de poços com vazão suficiente para reservação e possibilidade de captação em um novo curso d'água, comunicação com a população para realizar um período de racionamento.
	Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Comunicação com a empresa responsável pelo fornecimento de energia (CEMIG) no município sobre o ocorrido e instalação de equipamento gerador de energia elétrica no principal curso de captação.
	Qualidade inadequada da água dos mananciais	Realizar monitoramento dos mananciais e poços de captação por meio de análises físico químicas, em caso de impossibilidade de consumo realizar a limpeza dos reservatórios e o abastecimento dos mesmos com água dos cursos que se encontrarem dentro das normas e parâmetros do Ministério da Saúde.
	Ações de vandalismo	Comunicar à polícia; implantar sistema de vigilância e monitoramento por meio de câmeras e realizar a manutenção para normalização do sistema.



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



Plano  
Municipal de  
Saneamento  
Básico

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Falta de água parcial ou localizada	Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem/seca	Deslocar caminhões pipa para buscar água em mananciais que tenham disponibilidade e/ou poços artesianos nas proximidades.
	Falta de energia	Utilizar os mananciais que utilizam geradores e realizar comunicação de imediato a CEMIG.
Falta de água parcial ou localizada	Danos nos equipamentos e/ou estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada.	Montar um cronograma de manutenção nos principais pontos de captação, reservação e distribuição, com ações preventivas dos equipamentos para que não ocorra a paralização ou falha do sistema.
	Interrupção do fornecimento por decorrência de problemas de manutenção, rompimento, problemas com reservação ou algum dano no sistema.	Realizar a manutenção imediatamente, em caso impossibilidade comunicar a falha a poder público e a população para que ocorra o racionamento e disponibilidade de rodízio de abastecimento através de caminhões pipas.



## **17.2 Esgotamento Sanitário**

A importância do eixo do Sistema de Esgotamento Sanitário é elevada comparada as partes fundamentais do Saneamento básico, pois ele impacta diretamente a saúde da população e na qualidade de vida do município. Sendo esse eixo de extrema urgência de atendimento, pois através dele é possível sanar diversos problemas evitando danos ambientais irreversíveis.

A falta de tratamento impacta diretamente em inúmeras ações com prejuízos a qualidade ambiental do município de grande escala, ao se pensar no extravasamento das redes existentes trazendo contaminação aos recursos hídricos.

Pensando nos danos que se pode causar com a ineficiência do processo, foram elaboradas ações de emergência e contingência para minimizar ou sanar esses ocorridos.



**Tabela 110: Ações de emergência e contingências para o Eixo de Esgotamento Sanitário**

<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>ORIGEM</b>	<b>AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA</b>
Ineficiência das ETE's	Alterações das características e vazão afluente consideradas nos projetos das ETE's, alterando o funcionamento dos sistemas e tempo de detenção hidráulico	Comunicar à Prefeitura Municipal  Reavaliar a capacidade de adequação das ETE's para suportar as novas condições e/ou manter o funcionamento para atender os principais padrões de lançamento
	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 Polícia Militar para investigação do ocorrido se necessário.
Extravasamento de esgoto em estações elevatórias	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Identificar o motivo da ineficiência, executar reparos e reativar o processo monitorando a eficiência para evitar contaminação do meio ambiente
		Comunicar à CEMIG a interrupção de energia
		Acionar gerador alternativo de energia  Comunicar à prestadora  Instalar tanques de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água



<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>ORIGEM</b>	<b>AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA</b>
	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas	Comunicar aos órgãos de controle ambiental, sobre os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento Comunicar à Prefeitura Municipal Instalar equipamentos reserva
	Ações de vandalismo	Comunicar à Polícia Militar para investigação do ocorrido Comunicar à Prefeitura Municipal Executar reparo das instalações danificadas com urgência Executar reparo da área danificada com urgência
	Desmoronamento de taludes ou paredes de canais	Comunicar à Prefeitura Municipal Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes
Rompimento de linhas de recalque, coletores, interceptores e emissários	Erosões de fundo de vale  Rompimento de pontos para travessia de veículos.	Comunicar à Prefeitura Municipal Executar reparo da área danificada com urgência  Comunicar aos órgãos de controle ambiental, sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto Comunicar às autoridades de trânsito, sobre o rompimento da travessia Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes Comunicar à Prefeitura Municipal Executar reparo da área danificada com urgência

Fonte: FUNEC (2016).



### **17.3 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**

Para garantir a continuidade da operação dos serviços de limpeza pública e a correta destinação dos resíduos sólidos, o gestor do serviço deve possuir ferramentas (plano estratégico) que possam tornar fugaz as situações adversas. Neste caso, as ações de atendimento às emergências e contingências devem ter estrutura própria ou recorrer a terceiros para garantir o caráter preventivo e corretivo da prestação contínua de serviços de qualidade.

O produto inclui medidas emergenciais e contingenciais de limpeza urbana e gerenciamento de resíduos sólidos no município de Paraopeba na ausência de serviços de limpeza, coleta regular de resíduos domésticos, comerciais e públicos, coleta seletiva, coleta de lixo dos serviços da saúde. As informações do quadro a seguir também tratam de ações relacionadas à cessação da coleta de resíduos da construção civil e demolições por empresas privadas e pelo poder público.

**Tabela 111: Ações de emergência e contingências para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**

<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>ORIGEM</b>	<b>AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA</b>
Paralisação dos serviços de varrição	Greve dos funcionários do setor responsável pelos serviços de varrição ou outro fato administrativo (rescisão ou rompimento de contrato, processo licitatório, etc.)	Acionar empresa especializada em prestar serviços de limpeza pública para efetuar a limpeza dos locais críticos, bem como do entorno de escolas, hospitais, pontos de ônibus, etc. 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 dos serviços de coleta de resíduos domiciliares	Greve dos funcionários do setor responsável pelos serviços de coleta de resíduos domiciliares e da Prefeitura Municipal ou outro fato administrativo	Realizar campanha de comunicação, visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa, no caso de paralisação da coleta de resíduos Contratar empresas especializadas em caráter de emergência para coleta de resíduos (coleta domiciliar, seletiva, hospitalar, etc.)
Paralisação dos serviços de coleta seletiva	Greve ou problemas operacionais das associações/ONGs/Cooperativas responsáveis pela coleta e triagem dos resíduos recicláveis	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 coleta seletiva durante do período da paralisação. Realizar campanha de comunicação, visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa, no caso de paralisação da coleta seletiva Realizar venda dos resíduos recicláveis no sistema de caminhão fechado Celebrar contratação emergencial de empresa especializada para a coleta e comercialização dos resíduos recicláveis



<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>ORIGEM</b>	<b>AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA</b>
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 do Setor de Limpeza Urbana para efetuarem temporariamente estes serviços 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 pelo manejo do aterro e/ou área encerrada de disposição dos resíduos	Encaminhar os resíduos para aterro alternativo (aterro particular ou de cidade vizinha e/ou consórcios próximos) 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 do período da paralisação. Contratar em caráter de urgência empresa que preste serviço.
Paralisação parcial dos serviços realizados no aterro	Explosão, incêndio, vazamentos tóxicos no aterro  Ruptura de taludes/células	Evacuar a área do aterro sanitário cumprindo os procedimentos internos de segurança, acionar o órgão ou setor responsável pela administração do equipamento (Setor de Limpeza Pública), bem como os bombeiros.  Reparar rapidamente as células, através de maquinário que poderá ser mobilizado junto ao Setor de Limpeza Urbana.



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Vazamento do chorume	Excesso de chuvas, vazamento de chorume problemas operacionais	Promover a contenção e remoção dos resíduos, através de caminhão limpa fossa e encaminhamento destes às estações de tratamento de esgoto mais próximas ao aterro
Insuficiência do Sistema de Informação e	Insuficiência de informação à população sobre o sistema de coleta e destinação deste tipo de resíduo	Promover educação ambiental e informação à população sobre os pontos oficiais de depósito ou de entrega voluntária e sobre as punições que poderá sofrer, em caso de destinação de resíduos de construção civil e volumosos em locais inadequados/clandestinos
Educação Ambiental	Inexistência de sistema de denúncias	Criar sistema de denúncias, através de telefone exclusivo junto aos órgãos, Secretarias e setores pertinentes de fiscalização através do SMO.
	Falta de pontos de depósito ou entrega voluntária (ecopontos) para o manejo adequado dos resíduos acumulados	Definir novas áreas (pontos de depósito ou entrega voluntária oficiais ecopontos) para recebimento destes resíduos e divulgar, através de panfletos, cartilhas e imprensa local (Secretaria Municipal de Obras)
Destinação inadequada de RCC e resíduos de	Interrupção do transporte, alto custo e falta de empresas que realizem o transporte destes resíduos por parte das empresas privadas	Avaliar dentro da estrutura administrativa os recursos disponíveis (equipamentos e mão de obra) para realizar a coleta, transporte e destinação final adequada dos resíduos
grandes volumes em locais inapropriados (terrenos baldios, fundos de vale, leito de rios etc.)	Destinação inadequada em locais clandestinos por inoperância da gestão e falta de fiscalização	Implementar medidas para desinterditar o local e ampliar a fiscalização dos pontos onde ocorre a deposição clandestina com mais frequência, destinar os resíduos retirados da área para local correto e ampliar o número de pontos de depósito ou entrega voluntária (ecopontos) dentro do município Criar e implementar programa de recuperação e monitoramento das áreas degradadas utilizadas para depósito clandestino de resíduos
	Risco ambiental à saúde pública com deposição de material contaminante ou contaminado (produtos tóxicos, produtos químicos, animais mortos)	Promover a remoção e envio do material contaminante ou contaminado para local apropriado (Secretaria Municipal de Obras).



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



### 17.4 Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas

Em "Prognóstico", são introduzidos os eventos de emergência / contingência, que se dividem em eventos de operação, gerenciamento, gestão e imprevisíveis. No Quadro 19 resume as medidas de emergência e contingências propostas

**Tabela 112:: Ações de emergência e contingências para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais**

<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>ORIGEM</b>	<b>AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA</b>
Alagamentos localizados	Boca de lobo e ramal assoreado/entupido ou subdimensionamento da rede existente	Comunicar à Defesa Civil e ao Corpo de Bombeiros - CBMMG sobre o alagamento das áreas afetadas, acionar o socorro e desobstruir redes e ramais; Comunicar o alagamento à Secretaria Municipal de Obras (SMO), responsável pela limpeza das áreas afetadas, para desobstrução das redes e ramais;
		Sensibilizar e mobilizar a comunidade, através de iniciativas de educação ambiental, como meio de evitar o lançamento de resíduos nas vias públicas e nos sistemas de drenagem.
	Deficiência no engolimento das bocas de lobo.	Promover estudo e verificação do sistema de drenagem existente para identificar e resolver problemas na rede e ramais de drenagem urbana (entupimento, estrangulamento, ligações clandestinas de esgoto, etc.) Secretaria Municipal de Obras (SMO).
	Deficiência ou inexistência de emissário	Promover reestruturação/reforma/adaptação ou construção de emissários e dissipadores adequados nos pontos finais dos sistemas de drenagem urbana (Secretaria Municipal de Obras (SMO)).





## **18 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante da impugnação do Decreto Federal nº 7.445 / 10 à Lei nº 11.445/07 (Lei do Saneamento) aos administradores municipais, cabem aos titulares deste projeto de lei, as instalações de saneamento básico, garantindo que todos os residentes (tanto das áreas urbanas ou rurais) possam utilizar os serviços por até duas décadas, para alcançar a população com serviços de alta qualidade e promover a saúde pública e o desenvolvimento social, protegendo o meio ambiente.

Para atendimento da supracitada Lei e Decreto é imprescindível a elaboração do PMSB, instrumento indispensável no planejamento dos serviços públicos de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais, apresentados e discutidos pela população e aprovado no Município.

Por ser a saúde básica um direito do cidadão e uma obrigação do Estado, constituindo um conjunto de serviços básicos de saúde que são amparados pela “Lei do Saneamento”, que fundamenta a prestação dos serviços básicos, garantindo assim a previdência social dos setores, controlando e definindo regras, regulamentos e leis para a sustentabilidade econômico-financeira do serviço prestado.

O conjunto de informações contido nos produtos que constituem o PMSB sendo eles compostos pelos produtos A, B, C, D, E, F e G contendo plano de trabalho; plano de comunicação e mobilização social; diagnóstico técnico participativo; prognóstico; plano, projeto e ação; e plano de investimento sendo compilado então todo levantamento no relatório final (Produto G), sendo parte do Projeto a elaboração de minuta de lei, pois se complementam e atendem aos requisitos do Termo de Referência (TR), além de passarem por reuniões públicas e aprovações do Comitê Coordenador (CC) e Executivo (CE) podendo proporcionar conhecimento ao público através da produção técnica do detalhamento do PMSB.

A execução dos projetos e serviços de saneamento básico demandados no PMSB implicará, efetivamente, nos ganhos de melhorias no meio ambiente e, por conseguinte, nos indicadores de qualidade de saúde e de vida, com a implantação da infraestrutura necessária para se alcançar, de forma planejada, a universalização dos serviços de saneamento.



## MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório Final PMSB (Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico).



Para que o PMSB tenha sucesso (se traduza na realização do saneamento básico universal), é imprescindível que, mesmo após a aprovação do plano, seja garantida a participação e fiscalização da população, pois o plano não terminou com a sua aprovação. Com a participação e fiscalização da população, pode-se estabelecer a propriedade popular, para que se consiga a consolidação da Lei de Saneamento Ambiental, a transparência e o sucesso do PMSB, fator decisivo para a obtenção da eficiência, eficácia e a política pública de saneamento do município de Paraopeba.



## 19 – REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Norma Brasileira de Referência - **NBR 12.213** – Projeto de captação de água de superfície para abastecimento público. Rio de Janeiro, 1992.

ÁLVARES, Ricardo. **Comunidade de Pontinha: embate jurídico e conflito territorial**. Disponível em <http://quilombos.wordpress.com/2008/09/08/comunidade-de-pontinha-embate-juridico-e-conflito-territorial/>).

ANDRADE, L. A.; FELFILI, J. M.; VIOLATTI, L. Fitossociologia de uma área de Cerrado denso na RECOR-IBGE, Brasília-DF. **Acta Botânica Brasílica**, v.16, n.2, p.225-240, 2002.

ARRETCHE, M. T. da S. **Avaliação de políticas públicas é objeto de pesquisa**. Disponível em <[www.comciencia.br/entresta5/arretche.htm](http://www.comciencia.br/entresta5/arretche.htm)>. Acesso em 29.abr.2004.

ARSAE MG. Agência Reguladora de Água e Esgoto de Minas Gerais. **Reajustes Tarifários**. Belo Horizonte, 2015. Disponível em: <<http://www.arsae.mg.gov.br/component/gmg/page/403?view=page>> Acesso em: 19/09/2015.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. Rio de Janeiro, PNUD, IPEA, Fundação João Pinheiro, 2003.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **IDEB– Resultados e Metas (2015)**. Brasília, 2015a. Disponível em: <<http://ideb.inep.gov.br>> Acesso 08/05/2015.

BRASIL. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Cartilha-Plano de Saneamento Básico Participativo**. Elabore o Plano de Saneamento de sua cidade e contribua para



melhorar a saúde e o meio ambiente do local onde você vive. Brasília. 2015b, 35p. Disponível em: <[http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/coea/pncpr/Cartilha\\_Plano\\_de\\_Saneamento\\_Basico\\_Participativo.pdf](http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/coea/pncpr/Cartilha_Plano_de_Saneamento_Basico_Participativo.pdf)> Acesso em: 10/05/2015

BRASIL. CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 448/2012** altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do CONAMA. Publicada no DOU Nº 14, quinta-feira, 19 de janeiro de 2012. Brasília, 2012. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm%3Fcodlegi%3D672>>. Acesso em: 12/07/2015.

BRASIL. CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 431/2011** altera o art. 3º da Resolução no 307, de 5 de julho de 2002, do CONAMA. Brasília, 2011a. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm%3Fcodlegi%3D649>>. Acesso em: 12/07/2015.

BRASIL. **Portaria MS nº 2914 de 12 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília, 2011b. Disponível em: <[http://www.agevisa.ro.gov.br/wp-content/uploads/2012/04/Portaria\\_MS\\_2914-11.pdf](http://www.agevisa.ro.gov.br/wp-content/uploads/2012/04/Portaria_MS_2914-11.pdf)> Acesso em: 15/09/2015.

BRASIL. Governo Federal. **Lei nº 12.305/2010** institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Brasília, 2010a. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)>. Acesso em: 12/09/2015.

BRASIL. Governo Federal. **Decreto nº 7404/2010** regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Brasília, 2010b. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm)>. Acesso em: 12 jul. 2015.

BRASIL. Governo Federal. **Lei nº 11.445/2007** estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de



maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília, 2007. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm)>. Acesso em: 12/07/2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de Procedimentos de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para consumo humano**. Brasília, 2006.

BRASIL. CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 358/2005** dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos de serviço de saúde (RSS). Data da legislação: 29/04/2005. Publicação DOU nº 084, de 04/05/2005, p.63-65. Brasília, 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm%3Fcodlegi%3D462>>. Acesso em: 12/08/2015.

BRASIL. Governo Federal. **Lei nº 11.107 de 6 de abril de 2005**. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Brasília, 2005. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/lei/111107.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111107.htm)>. Acesso em 15 set. 2015.

BRASIL. CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 348/2004** altera a Resolução CONAMA no 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos. Brasília, 2004a. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm%3Fcodlegi%3D449>>. Acesso em: 12/07/2015.

BRASIL. ANVISA - Agência de Vigilância Sanitária. **Resolução da Diretoria Colegiada - RDC Nº 306, de 7 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília, 2004b. Disponível em: <<http://www.feam.br/images/stories/2015/RSS/rdc%20anvisa%20306%202004.pdf>>. Acesso em: 18/08/2015.

BRASIL. CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 307/2002** estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.



Brasília, 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm%3Fcodlegi%3D307>>. Acesso em: 18/08/2015.

BRASIL. Presidência da República 1988. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm)>. Acesso em: 10/07/2015.

BRASIL. IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em 06 jun. 2015.

BRASIL. IGAM - **Instituto Mineiro de Gestão de Águas**. Disponível em: <<http://www.igam.mg.gov.br/>>. Acesso em 07 jun. 2015.

BRASIL. MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Biodiversidade brasileira: avaliação e identificação de áreas prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira**. Brasília: MMA/SBF, 2002. 404p.

BRASIL. Prefeitura Municipal de Paraopeba/MG. **PMS - Plano Municipal de Saúde**, 2014. Disponível em: <<http://www.paraopeba.mg.gov.br/>>. Acesso em 06 jun. 2015.

BRASIL. SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/>. Acesso em 07 jun. 2015.

BRITTO, A.L. A gestão do saneamento no Brasil: desafios e perspectivas seis anos após a promulgação da Lei 11.455/2007. **E-metropolis**. ano 3, n.11, 2012.

CASTRO, A. A. J. F. **Comparação florístico-geográfica (Brasil) e fitossociológica (Piauí-São Paulo) de amostras de cerrado**. 1994. 520f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994.



CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS. Disponível em <http://www.cnm.org.br>, acessado em datas diversas.

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAOPEBA. Disponível em: <http://www.aguasdoparaopeba.org.br/texto.php?p=baciahidrografica>, acessado em datas diversas.

CARVALHO, E. **Falta de saneamento afeta educação e produtividade do país, diz estudo.** 2014. Disponível <<http://g1.globo.com/economia/noticia/2014/03/falta-de-saneamento-afeta-educacao-e-productividade-do-pais-diz-estudo.html>> Acesso em: 03/09/2015

CARVALHO, M.S.M.V. Desafios contemporâneos de gestão. **RAP.** v.38, n.2, p.307-16, 2004.

CANTÍDIO, S. **Implantação de Documentação de Processos.** Disponível em <<https://sandrocan.wordpress.com/curriculo-profissional/tubocap/implantacao-de-documentacao-de-processos/>> Acesso em: 15/04/2015

CIBAPAR- **Consórcio Intermunicipal da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba.** Disponível em <http://www.ocpf.org.br/consorcio/consorcio-intermunicipal-da-bacia-hidrografica-do-rio-paraopeba/> Acessado em datas diversas.

CLIMATE- **Dados climáticos para cidades mundiais-** Disponível em <http://https://pt.climate-data.org/location/176007>

CRPM- **Serviços Geológico do Brasil-** Disponível em <http://www.cprm.gov.br>

DRZ. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Londrina/PR – Diagnóstico 2008/2009.** Londrina: DRZ, 2009.



DRZ. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Ouro Preto/MG.** Ouro Preto: DRZ, 2012.

EINTEN, G. **Vegetação natural do Distrito Federal.** Brasília: SEBRAE/DF, 2001. 162p.

FELFILI, J.M.; SILVA JÚNIOR, M.C. Floristic composition, phytosociology and comparison of cerrado and gallery forests at Fazenda Água Limpa, Federal District, Brazil. In: FURLEY, P.A.; RATTER, J.A.; PROCTOR, J.A. (Eds.). **Nature and dynamics of forest savanna boundaries.** London: Chapman & Hall, 1992. p.393-415.

FELFILI, J.M. et al. Análise comparativa da florística e fitossociologia da vegetação arbórea do cerrado *sensu stricto* na chapada Pratinha-DF-Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v.6, n.2, p.27-46, 1993.

FELFILI, J.A. et al. Projeto biogeografia do bioma Cerrado: vegetação & solos. **Cadernos de Geociências**, v.12, p.1-166. 1994.

FELFILI, J. M. et al. **Plantas da APA gama e cabeça de veado: espécies, ecossistemas e recuperação.** Brasília: Universidade de Brasília, 2002. 52p.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, 2003, Por dentro do déficit habitacional brasileiro: evolução e estimativas recentes.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2006, Déficit Habitacional no Brasil 2005. Belo Horizonte.

FUNDAÇÃO ISRAEL PINHEIRO, 2011, Plano Local de Habitação de Interesse Social de Paraopeba – MG.





FUNASA- FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Disponível em:  
<<http://www.funasa.gov.br/site/>>. Acesso em 09 de outubro de 2013.

GUIMARÃES, A.J.A.; CARVALHO, D.F.; SILVA, L.D.B. **Saneamento básico**. Disponível em: <<http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/Apostila%20IT%20179/Cap%201.pdf>> Acesso em: 15/04/2015.

GOOGLE MAPS. Disponível em: < <https://www.google.com.br/maps/>>. Acessado em diversas datas.

HERINGER, E.P. et al. A flora do cerrado. In: FERRI, M.G. SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 4., 1977, São Paulo. **Anais...** Universidade de São Paulo, 1977. p.15-36.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produto Interno Bruto dos Municípios 2012**. . Paraopeba, 2012b. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br>> Acesso em: 03/05/2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estatísticas do Cadastro Central de Empresas 2012**. Paraopeba, 2012c. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br>> Acesso em: 04/05/2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema de Recuperação de Dados Automática (Sidra) (2010)**. População residente, por cor ou raça, segundo a situação do domicílio, o sexo e a idade. . Paraopeba, 2010a. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>> Acesso em: 29/04/2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010: Características da População e dos Domicílios: Resultados do Universo**. . Paraopeba, 2010c. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/cd/cd2010universo.asp?o=7&i=P>>. Acesso em: 30/04/2015.



IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa Geopolítico - Município de Paraopeba, Minas Gerais**. Departamento de Geoprocessamento (DEGEO), 2010. . Paraopeba. 2010d. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 04/05/2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Biblioteca IBGE**. Histórico. . Paraopeba, 2007.

IBGE – **Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios 2004**. . Paraopeba, 2004. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2004/default.shtm>> Acesso em: 04/05/2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas **Censo Demográfico 2000 - Microrregiões, distritos, subdistritos e bairros**. . Paraopeba, 2001. Disponível em: <[http://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo\\_Demografico\\_2000/Dados\\_do\\_Universo/Meso\\_Microrregioes\\_Distritos\\_Subdistritos\\_Bairros/Minas\\_Gerais.zip](http://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2000/Dados_do_Universo/Meso_Microrregioes_Distritos_Subdistritos_Bairros/Minas_Gerais.zip)>. Acesso em: 13/05/2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades@**. Paraopeba, 2015a. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em 22/09/2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas da população residente nos municípios brasileiros com data em 1º de julho de 2014**. Paraopeba, 2014. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2014/default.shtm>>. Acesso em: 24/04/2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Lavoura Permanente 2013**. Paraopeba, 2013a. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br>> Acesso em: 04/05/2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pecuária 2013**. Paraopeba, 2013b. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br>> Acesso em: 04/05/2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Ensino – Matrículas, docentes e Rede Escolar 2012**. Paraopeba, 2012a. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br>> Acesso em: 05/05/2015. **MUNICÍPIO DE PERIQUITO - MINAS GERAIS** Plano Municipal de Saneamento Básico Diagnóstico Técnico Participativo dos Serviços de Saneamento Básico



377.

INCT. Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia. Observatório das Metrôpoles **A gestão do saneamento no Brasil**. 2012 Disponível em: <<http://www.observatoriodasmetrolopes.net/index.php>> Acesso em: 03/09/2015.

INCT. Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia. Observatório das Metrôpoles. **Plano Nacional de Saneamento Básico: o que falta para avançar?** 2012. Disponível em:<<http://observatoriodasmetrolopes.net/index.php>> Acesso em: 03/09/2015.

KEPNER, C. ; TREGOE, B. **O Administrador Racional**. São Paulo: Atlas, 1981.

MARIMON, B.S.; VARELLA, R.F.; JÚNIOR, B.H.M. Fitossociologia de uma área de cerrado de encosta em Nova Xavantina, Mato Grosso. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, v.3, p.82-101, 1998.

MINAS EM NUMEROS, Paraopeba, Disponível em: <http://www.numeros.mg.gov.br/>, Acessado em diversas datas.

MITTERMEIER, R. A. et al. **Hotspots: Earth's biologically richest and endangered terrestrial ecoregions**. México: CEMEX, 1999. 431p.

MONTEIRO, C. S. A influência da nutrição, da atividade física e do bem-estar em idosas. Programa de pós-graduação em Engenharia de Produção-Universidade Federal de Santa Catarina,p. 24-58, 2001.

NUNES, R. V. **Padrões de distribuição lenhosa do Cerrado sentido restrito do Distrito Federal**. 2001. 44f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade de Brasília, Brasília, 2001.

ONU BRASIL. **Apesar de progresso, desigualdade entre cidade e campo marca acesso global a água e saneamento**. 2014. Disponível em <<http://www.envolverde.com.br>



/noticias/apesar-de-progresso-desigualdade-entre-cidade-e-campo-marca-acesso-agua-e-saneamento/Acesso em: 03/09/2015

ONU. Organização das Nações Unidas. **Resolução da Assembleia Geral da ONU. Resolução A/RES/64/292.** Disponível em <[www.un.org/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=A/RES/64/292](http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/64/292)> Acesso em: 16/04/2015.

ODM. Objetivos de Desenvolvimento do Milênio. **Como está o Brasil em relação aos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio.** (Equipe ODM). Disponível em <<http://www.odmbrasil.gov.br>> Acesso em: 06/05/2015.

OBSERVATÓRIO DE SAÚDE DE MINAS GERAIS. Microrregião de Sete Lagoas. Minas Gerais 2006, Disponível em : <http://www.saude.mg.gov.br>. Acessado em diversas datas.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAOPEBA. Disponível em <http://www.paraopeba.mg.gov.br> Acessado em datas diversas.

RATTER, J.A. et al. Estudo preliminar da distribuição das espécies lenhosas da fitofisionomia cerrado sentido restrito nos estados compreendidos pelo bioma Cerrado. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, v. 5. p.5-43, 2000.

RIBEIRO, J.F.; SILVA, J.C.S.; BATMANIAN, G.J. Fitossociologia de tipos fisionômicos de cerrado em Planaltina-DF. **Revista Brasileira de Botânica**, v.8, p.131-142, 1985.

RIZZINI, C.T. A flora do cerrado, análise florística das savanas Centrais. In: **SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO**. São Paulo: Universidade de São Paulo/ Edgard Blücher, 1963. p.125-177. 1963.

SAKER, J.P.P. **Saneamento Básico e Desenvolvimento**. Dissertação (Mestre em Direito Político e Econômico). São Paulo, Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2007, 145f

SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. Brasília, 2013. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 25/09/2015.



SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. Brasília, 2012. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em 25 de setembro de 2015.

SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. Brasília, 2011. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em 25 de setembro de 2015.

**SOTEPA. Diagnóstico do Plano Municipal de Saneamento Básico de Balneário Camboriú.** Balneário Camboriú: Sotepa, Agosto/2012.

TYLOR, Edward Burnett (1832). «[Internet Archive](#)». *Encyclopædia Britannica*. Volume XXVII XI edição ed. New York: Encyclopædia Britannica. pp. pág. 498. Consultado em 11 de fevereiro de 2011

TEAR TEXTIL Empresa Têxtil Paraopeba-MG, Disponível em <http://www.teartextil.com.br/empresa/institucional/>. Acesso em 20/08/2017

von SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. v.1, 3ª., editora UFMG: Belo Horizonte, 1996.

WILKEN, P.S.,1978. **Engenharia de drenagem superficial.** São Paulo: CETESB 477p.