

PREFEITURA MUNICIPAL DE FERROS-MG



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) DE FERROS/MG

Relatório Final e Proposição da Minuta de Lei do PMSB

Produto 08/08

**FERROS - MG
NOVEMBRO, 2016**



MUNICÍPIO DE FERROS – MINAS GERAIS
Relatório Final e Proposição
da Minuta de Lei do Plano Municipal de Saneamento Básico



PREFEITURA MUNICIPAL DE FERROS - MG



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) DE FERROS/MG

Relatório Final e Proposição da Minuta de Lei do PMSB

Produto 08/08

**Prefeitura Municipal de Ferros
CBH – Santo Antônio
IBIO AGB DOCE**

**FERROS - MG
NOVEMBRO, 2016**



MUNICÍPIO DE FERROS – MINAS GERAIS
Relatório Final e Proposição
da Minuta de Lei do Plano Municipal de Saneamento Básico



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE FERROS – MG

CNPJ: 18.299.529-0001/13

Rua Fernando Dias de Carvalho, nº 16, Centro, CEP: 35800-000

Ferros – MG

Tel.: (31) 3863-1297

Gestão 2013-2016

Carlos Castilho Lage

Prefeito Municipal

pmf.gabinete@hotmail.com



Instituto BioAtlântica – IBIO AGB DOCE

Endereço: Rua Afonso Pena, 2590 – Centro

Governador Valadares – MG

CEP: 35010 – 000

Telefone: +55 (33) 3212-4357

Endereço Eletrônico: www.ibioagbdoce.org.br

Equipe:

Coordenação Técnica IBIO – AGB DOCE

Ricardo Alcântara Valory

Diretor Geral

Luisa Poyares Cardoso

Coordenador de Programas e Projetos

Fabiano Henrique da Silva Alves

Diretor Técnico

Cynthia Franco Andrade

Analista de Programas e Projetos

Consultores Técnicos Autônomos Do IBIO AGB Doce

Vera Christina Vaz Lanza

Engenheira Civil

Mestre em Engenharia Civil / Geotecnia

Ambiental

Doutoranda em Geotecnia Ambiental

CREA MG 47.214/D

Marle J Ferrari Jr

Engenheiro Civil

Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e

Recursos Hídricos

CREA MG 60.414/D

Comitês de Bacia Hidrográfica

Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (CBH – Doce)

Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio (CBH – Santo Antônio)



Comitê de Coordenação:

Rosilene das Mercês Brito

Suplente: **André Luiz Silva Faria**

Representantes da Secretaria Municipal de
Saúde

Carlos Elísio de Oliveira

Suplente: **Ademir de Freitas Carvalho**

Representantes da Secretaria Municipal de
Educação

Waner Rodrigues Arruda

Suplente: **Tereza Cristina Almeida Silveira**

Representantes do Comitê da Bacia
Hidrográfica do Rio Santo Antônio

José Hermínio de Andrade

Suplente: **Fernando Antônio Martins**

Representantes da Câmara Municipal de Ferros

Comitê Executivo:

Suely Dias Duarte

Suplente: **Luciano Oliveira Leles**

Representantes da Secretaria Municipal de
Educação

Rita de Cássia Leite Ribeiro Quintão

Suplente: **Wagner Henrique Alves**

Representantes da Secretaria Municipal de
Transportes e Obras Públicas

José Rui Alvarenga Duarte

Suplente: **Elizabete Aparecida Vieira e
Silva**

Representantes do CRAS – Centro de
Referência da Assistência Social

Tereza Cristina Almeida Silveira

Suplente: **Cleide Aparecida de Moura Lima**
Representantes de Escolas Estaduais

Frederico Rodolfo Ruegger

Suplente: **Maria Amélia e Silva Caldeira**
Representantes da EMATER/MG

Luciana Morais Almeida

Suplente: **Rafael Vinícius Moreira da Silva
Souza**

Representantes de Entidades da Sociedade
Civil comprometidas com a questão ambiental



Delegados:

Bárbara Oliveira Barbosa

Delegado do Setor 1

Suplente: **Dário Marques Campos**

Maria da Conceição Avila

Delegado do Setor 2

Suplente: **Exedito Ferreira da Silva**

Maria José Alves Drumond Almeida

Delegado do Setor 3

Suplente: **Maria Geralda Alves Drumond**

Tiago Dias Vieira

Delegado do Setor 4

Suplente: **José das Graças Garajau**

Edelton Reggiani Gomes

Delegado do Setor 5

Suplente: **Bruno Carlos Barros de**

Alvarenga

Márcio Alves Teixeira

Delegada do Setor 6

Suplente: **Mauro César de Faria**

Ana Nazaré Alves de Souza Andrade

Delegado do Setor 7

Suplente: **Alessandra Rodrigues Vilela**



CONSULTORIA CONTRATADA



Fundação Educacional de Caratinga

CNPJ: 19.325.547/0001-95

AV. Moacyr de Mattos, 89, Centro.

Tel.: (33) 3322-7900 – CEP 35300- 000 – Caratinga/MG

Home: www.unec.edu.br E-mail: pmsb.coordenacao@gmail.com

Equipe Chave:

Maria das Dores Saraiva Loreto

Economista – Coordenadora Geral

CRED 217/3ª Região

Marco Aurélio Ludolf Gomes

Engenheiro Civil – Responsável pelos Pilares:
Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

CREA MG 6.118/D

Alessandro Saraiva Loreto

Engenheiro Civil – Responsável pelo Pilar:
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

CREA MG 85.676/D

Cleusa Maria de Oliveira

Assistente Social

CREES 12.169

Fabiana Leite da Silva Loreto

Licenciada em Geografia - Especialista em
Geoprocessamento

Joaquim Felício Júnior

Administrador - Especialista na área de
Economia

CRA 17.737/D

Florentino Maria Costa

Engenheiro Civil - Responsável pelo Pilar:
Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

CREA MG 18.818/D

Pedro Carlos Santos Júnior

Advogado

OAB 75.119



Equipe Técnica Complementar:

Leopoldo Concepción Loreto Charmelo

Coordenador Complementar - Engenheiro
Agrônomo - Mestre em Engenharia Agrícola e
Doutor em Solos e Nutrição de Plantas.

CREA MG 67.785/D

Anderson Donizete Meira

Técnico Complementar em Geoprocessamento -
Engenheiro Civil - Mestre em Geotecnia
Ambiental

CREA MG 63.474/D

Kleber Ramon Rodrigues

Técnico Complementar em Tratamento da
Informação / Drenagem e Manejo de Águas
Pluviais – Geógrafo – Mestre em Manejo de
Bacias Hidrográficas – Doutor em Solos e
Nutrição de Plantas

CREA MG 67 596/D

Bruno Augusto de Rezende

Engenheiro Ambiental e Sanitarista
Especialista em Gestão de Projetos

CREA MG 188.052/D

Adriano Ferreira Batista

Engenheiro Civil

Especialista em Gestão de Projetos

CREA MG 187.973/D

Alex Cardoso Pereira

Engenheiro Ambiental e Sanitarista -
Especialista em Perícia Ambiental.

CREA MG 168.758/D

Rodrigo Batalha Carvalho

Engenheiro Ambiental e Sanitarista

CREA MG 187.624

Vinicius Gonçalves Pedrosa

Engenheiro Ambiental e Sanitarista -
Especialista em Engenharia de Segurança do
Trabalho.

CREA MG 168.221/D

Gabriel Freitas Lima

Engenheiro Ambiental e Sanitarista

CREA MG 187.766

Marco Antônio da Costa

Marcos Alves de Magalhães

Técnico Complementar em Resíduos Sólidos -
Engenheiro Agrônomo - Mestre em Engenharia
Agrícola e Doutor em Engenharia Agrícola

CREA BA 18.210/D

Ennio Lucca Souza Oliveira

Bacharel em Direito

Especialista em Direito Público

Maria do Socorro M. N. de Loreto

Administradora / Contadora

CRA 39418/D / CRC 99676/O

Thays Rodrigues da Costa

Engenheira Ambiental e Sanitarista

CREA MG 187.452

Diogo de Souza Alves

Engenheiro Agrônomo

CREA MG 158.936/D

Eber Proti

Engenheiro Civil

CREA MG 186.995

Ramon Tavares de Oliveira

Engenheiro Ambiental e Sanitarista

CREA MG 187.780

Alfredo Henrique Costa de Paula

Engenheiro Ambiental e Sanitarista

CREA MG 188.759

Ciro Luiz Ribeiro Neto

Engenheiro Civil

CREA MG 200.872

Breno Moraes Mendes



Engenheiro Ambiental e Sanitarista
CREA MG 199.632

Douglas Alexandre Rodrigues Gomes
Engenheiro Ambiental e Sanitarista- Especialista
em Engenharia de Segurança do Trabalho
CREA MG 174.200

Athos Alves Vieira
Engenheiro Ambiental e Sanitarista
CREA MG 199.722

Jair Sebastião de Paula
Engenheiro Civil
CREA MG 187.615

Letícia Laignier Ferreira
Engenheira Ambiental e Sanitarista
CREA MG 199.439

Álvaro José Altamirano Montoya
Economista

Engenheiro Civil
CREA MG 160.288

Nathália M. Moreira Guimarães
Engenheira Civil
CREA MG 186.999

Mayara Figueiredo Dias
Engenheira Ambiental e Sanitarista
CREA MG 199.734

Aline Gomes Ferreira
Engenheira Ambiental e Sanitarista
Especialista em Gerenciamento de Recursos
Hídricos
CREA MG 160.724/D

Nério Campos Filho
Engenheiro Ambiental e Sanitarista
CREA MG 206.205/D

Andressa Santos Gonçalves
Economista Doméstica



LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização do Município de Ferros, Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio, UPRH DO 3, Minas Gerais	35
Figura 2 - Suscetibilidade à erosão na Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio	40
Figura 3: Comportamento da População Urbana e Rural do município de Ferros/MG, no período de 1970 a 2015.	41
Figura 4: Mapa de densidade demográfica do município de Ferros/MG.	44
Figura 5: Pirâmide Demográfica: Distribuição da população, por sexo, segundo os grupos de idade, Ferros, Minas Gerais, 2010	47
Figura 6: Percentual de domicílios segundo condição de ocupação e por área de residência, Ferros/MG, 2010.	48
Figura 7: Indicadores de Saneamento Básico, por porcentual de moradores atendidos, Ferros/MG, 2011/2013	49
Figura 8: Formas de abastecimento de água dos moradores de baixa renda no município de Ferros/MG.	52
Figura 9: Formas de escoamento sanitário dos moradores de baixa renda no município de Ferros/MG	53
Figura 10: Formas de coleta de lixo dos moradores de baixa renda no município de Ferros/MG.	54
Figura 11: Óbitos por causas evitáveis em menores de 5 anos, Ferros/MG, 1996/2013.....	56
Figura 12: Indicadores de saúde materno-infantil, Ferros/MG, 2008-2013	58
Figura 13: Proporção de vacinas do Calendário Básico de Vacinação da Criança com coberturas vacinais alcançadas, Ferros/MG, 2008/2012	59
Figura 14: : Internações por Gastroenterite, Ferros/MG, 2008-2015	60
Figura 15: Internações por Esquistossomose, Ferros/MG, 2008-2015	61
Figura 16: Internações por Dengue, Ferros/MG, 2008-2015	62
Figura 17: Internações por Hepatite A, Ferros/MG, 2008-2015.	63
Figura 18: Internações por Malária, Ferros/MG, 2008-2015	64
Figura 19: Faixas do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal	65
Figura 20: Dimensões do IDH, Ferros/MG, 1991/2010.	66
Figura 21: Percentual bruto de domicílios privados nos seis indicadores segundo área de residência	85



Figura 22: Percentual de domicílios multidimensionalmente desprovidos de saneamento básico	86
Figura 23: Rendimento domiciliar <i>per capita</i> mensal em julho de 2010.	86
Figura 24: Composição percentual do Índice Multidimensional de Saneamento Básico	87
Figura 25: Percentual de famílias severamente desprovidas dos serviços de saneamento básico (k=50%)	88
Figura 26: Índice Multidimensional de Saneamento Básico Municipal.....	89
Figura 27: Exemplo de Atuação Conjunta	103
Figura 28: Exemplo de Atuação Delegada.....	104
Figura 29: Nascentes do Município de Ferros.....	108
Figura 30: Local de Captação da água bruta no córrego do Mumbaça (Local: S 19°15'14,69'' W - 43°01'17,44''/Altitude:474m)	114
Figura 31: Local de Captação da água bruta no Poço Artesiano C-01 (Local: S 19°13'27,58'' W 43°01'00,31/Altitude:432m)	115
Figura 32: Local de Captação da água bruta no Poço Artesiano C-04 (Local: S 19°14'51,79'' W-43°00'48,80''/Altitude:413m)	116
Figura 33: Local de Captação da água bruta no Poço Artesiano C-05 (Local: S 19°15'02,06'' W 43°00'44,07''/Altitude:410m)	117
Figura 34: ETA de Ferros Local: S 19°15'0,42'' W 43°00'51,42''/Altitude 474m)	118
Figura 35: Vista Geral do processo de Tratamento. Local: (S 19°15'0,42'' W 43°00'51,42''/Altitude 474m).....	118
Figura 36: Floculação, Local: (S 19°15'0,42'' W 43°00'51,42''/Altitude 474m)	119
Figura 37: Ácido Fluossilícico. Local: (S 19°15'0,42'' W 43°00'51,42''/Altitude 474m)	119
Figura 38: Cloração, Local: (S 19°15'0,42'' W 43°00'51,42''/Altitude 474m)	120
Figura 39: Vista laboratório de análises. Local: (S 19°15'0,42'' W 43°00'51,42''/Altitude 474m)	120
Figura 40: Reservatório Elevado para lavagens de filtros, Capacidade 55m ³ . Local: S 19°19'55,26'' W 42°01'21,84''/Altitude 479m)	124
Figura 41: Reservatório Apoiado 01 - Capacidade 55m ³ . Local: S 19°13'55,26'' W 43°01'21,84''/Altitude 440m).....	124
Figura 42: Reservatório Apoiado 02- Capacidade 55m ³ . Local: S 19°13'50,22'' W 43°01'06,84''/Altitude 442m).....	125



Figura 43: Reservatório Apoiado 03, Capacidade 30m ³ . Local: S 19°14'10,44" W 42°01'18,24"/Altitude 916m).....	125
Figura 44: Reservatório Apoiado 04, Capacidade 150m ³ . Local: S 19°15'06,60" W 43°00'50,70"/Altitude 474m).....	126
Figura 45: Ponto Captação de Santa Rita do Rio de Peixe (Local: S 19°08'25,62" W 43°09'0,06"/Altitude: 531m)	127
Figura 46: Reservação Santa Rita do Rio de Peixe (Local: S 19° 13'38" - W 042° 09'00,06" Altitude: 803m).....	128
Figura 47: Bomba de captação de Esmeraldas de Ferros (Local: S 19° 19'49,14" W 42° 52'36,60"/Altitude: 664m).....	129
Figura 48: Reservatório de Esmeraldas de Ferros (Local: S 19° 19'46,98" W 42° 52'38,28"/Altitude: 698m).....	129
Figura 49: Captação Santo Antônio da Fortaleza (Local: S 19° 09'52,50" W 42° 53'36,06"/Altitude: 521m).....	130
Figura 50: Captação e Reservação Secundária (Local: S 19° 09'46,08" W 42° 53'20,34"/Altitude: 548m).....	131
Figura 51: Reservação-Capacidade 35m ³ (Local: S 19° 09'52,44" W 42° 53'36,06"/Altitude: 521m).....	132
Figura 52: Barragem de Captação no distrito de Cubas (Local: S 19° 17'16,68" W 42° 47'53,88"/Altitude: 564m).....	133
Figura 53: Reservatório Primário, Capacidade de 10m ³ (Local: S 19° 17'17,34" W 42° 47'54,42"/Altitude: 572m).....	133
Figura 54: Reservação de distribuição: Capacidade de 50m ³ (Local: S 19° 17'21,66" W 42° 47'45,84"/Altitude: 576m).....	134
Figura 55: Poço de captação (Local: S 19° 07'58,74" W 43° 00'04,32"/Altitude: 701m).....	135
Figura 56: Reservação: Capacidade de 65m ³ (Local: S 19° 07'52,14" W 42° 59'57,78"/Altitude: 751m).....	136
Figura 57: Barragem de Captação (Local: S 19° 13'25,92" W 42° 52'37,92"/Altitude: 441m).....	137
Figura 58: Ponto de Lançamento de Esgoto <i>in natura</i> , localizado na sede do município de Ferros (Local: S 19°14'6.24" W 43°1'11.82").....	158



Figura 59: Ponto de lançamento de esgoto doméstico <i>in natura</i> localizado na sede do município de Ferros (Local: S 19°15'3.12" W 43°0'46.74")	159
Figura 60: Ponto de lançamento de esgoto doméstico <i>in natura</i> , localizado na sede do município de Ferros (Local: S 19°13'47.34" W 42°58'26.88")	159
Figura 61: Ponto de lançamento de esgoto doméstico <i>in natura</i> , localizado na sede do município de Ferros.....	160
Figura 62: Ponto de lançamento de esgoto doméstico <i>in natura</i> , localizado na sede do município de Ferros.....	161
Figura 63: Fossa negra localizada na sede do município de Ferros (Local: S 19°11'42,72" W 42°56'13,38").....	161
Figura 64: Cobertura da rede de esgoto da sede do município de Ferros.....	162
Figura 65: Ponto de lançamento de esgoto doméstico <i>in natura</i> localizado na área urbana de Santa Rita do Rio de Peixe (Local: S 19°8'13,26" W 43°9'8,88" / Altitude: 820m)	163
Figura 66: Lançamento de esgoto doméstico <i>in natura</i> localizado na área urbana em Santa Rita do Rio de Peixe	164
Figura 67: Fossa negra localizada na zona rural do distrito de Santa Rita do Rio de Peixe (Local: S 19°9'12.96" W 43°8'43.02" / Altitude: 804m)	165
Figura 68: Lançamento de esgoto doméstico <i>in natura</i> na área urbana de Esmeraldas de Ferros (Local: S 19°19'54,42" W 42°52'39,66" /Altitude: 315m).....	166
Figura 69: Lançamento de esgoto doméstico <i>in natura</i> em Esmeraldas de Ferros, Zona Rural do município de Ferros (Local: S 19°19'49,86" W 42°52'33,24" /Altitude: 315 m)	166
Figura 70: Lançamento de esgoto doméstico <i>in natura</i> em Esmeraldas de Ferros, Zona Rural do município de Ferros (Local: S 19°19'51,00" W 42°52'33,00" /Altitude: 315 m)	167
Figura 71: Cobertura da rede de esgoto do distrito de Esmeraldas de Ferros.	168
Figura 72: Lançamento de esgoto doméstico <i>in natura</i> no distrito de Santo Antônio da Fortaleza, município de Ferros (Local: S 19°9'53,64" W 42°53'38,04" / Altitude: 897m) ...	169
Figura 73: Lançamento de esgoto doméstico <i>in natura</i> no distrito de Santo Antônio da Fortaleza, município de Ferros (Local: S 19°9'52,14" W 42°55'31,74" / Altitude: 897m). ..	169
Figura 74: Cobertura da rede de esgoto da sede do Distrito de Santo Antônio da Fortaleza .	170



Figura 75: Lançamento de esgoto doméstico <i>in natura</i> em Cubas, Zona Rural do município de Ferros (Local: S 19°17'17,04" W 42°47'29,76" / Altitude: 897m).	171
Figura 76: Lançamento de esgoto doméstico <i>in natura</i> em Cubas, Zona Rural do município de Ferros (Local: S 19°17'22,68" W 42°47'42,12" / Altitude: 897m).	172
Figura 77: Disposição inadequada de resíduos sólidos em Cubas, Zona Rural do município de Ferros (Local: S 19°17'24,36" W 42°48'45,84" / Altitude: 897m).	173
Figura 78: Cobertura da rede de esgoto do Distrito de Cubas.....	174
Figura 79: Lançamento de esgoto doméstico <i>in natura</i> em Borba Gato, Zona Rural do município de Ferros (Local: S 19°7'42,12" W 43°0'3,30" / Altitude: 897m).....	175
Figura 80: Lançamento de esgoto doméstico <i>in natura</i> em Borba Gato, Zona Rural do município de Ferros (Local: S 19°7'42,12" W 43° 0'3.30" / Altitude: 897m).....	175
Figura 81: Fossa Negra comunitária desativada em Borba Gato, Zona Rural do município de Ferros (Local: S 19°8'14,70" W 43° 0'29.58" Altitude: 897m).	176
Figura 82: Fossa negra em Borba Gato, Zona Rural do município de Ferros (Local: S 19° 8'9.24" W 43° 1'37.62" / Altitude: 897m).....	177
Figura 83: Lançamento de esgoto doméstico <i>in natura</i> localizado em Borba Gato, Zona Rural do município de Ferros (Local: S 19°8'40,56" W 43° 2'59.82"/ Altitude: 897m)	178
Figura 84: Lançamento de esgoto doméstico <i>in natura</i> localizado em Borba Gato, Zona Rural do município de Ferros (Local: S 19°11'22.98" W 43° 3'49.50" / Altitude: 897m)	178
Figura 85: Cobertura da rede de esgoto do Distrito de Borba Gato	179
Figura 86: Lançamento de esgoto doméstico <i>in natura</i> localizado na zona urbana de Sete Cachoeiras (Local: S 19° 13'19.26" W 42° 52'39.06" / Altitude: 897m).....	180
Figura 87: Lançamento de esgoto doméstico a céu aberto em Sete Cachoeiras, Zona Rural no município de Ferros (Local: S 19° 11'56.16" W 42° 53'59,76"/ Altitude: 897m)	181
Figura 88: Fossa negra em Sete Cachoeiras, Zona Rural no município de Ferros (Local: S 19° 11'55,86" - W 42° 53'59.94/ Altitude: 897m)	182
Figura 89: Cobertura da rede de esgoto do Distrito de Sete Cachoeiras	183
Figura 90 - Mapa de localização da UTC, do depósito de rejeitos e antigo lixão no município de Ferros.....	193
Figura 91 – Vista parcial da UTC, vendo-se no primeiro plano o armazenamento temporário de sucata.....	194



Figura 92 – Diversidade de resíduos armazenados a céu aberto na UTC de Ferros com sérios riscos a saúde pelo potencial de proliferação de vetores	194
Figura 93 – Resíduos armazenados na área externa da UTC por falta de espaço na área de triagem para efetuar a segregação	195
Figura 94 – Pneus coletados pelo Departamento de Serviços Urbanos e Rurais do município de Ferros e armazenados a céu aberto na UTC, destaca-se o risco de proliferação de vetores	195
Figura 95 – Materiais recicláveis segregados prontos para serem enfardados na UTC de Ferros	196
Figura 96 – Aspecto interno da UTC onde percebe-se espaço reduzido para segregação dos RSU indicando a necessidade de otimizar o fluxo de entrada e saída (comercialização) de RSU.....	196
Figura 97 – Resíduos armazenado na área externa da UTC indicando a necessidade de avaliar o fluxo de entrada e saída (comercialização) de RSU	197
Figura 98 – Mesa de triagem completamente cercada por resíduos, aspecto que demonstra a necessidade de avaliar o fluxo de entrada e saída (comercialização) de RSU.....	197
Figura 99 – Fardos de materiais recicláveis segregados na UTC de Ferros.....	198
Figura 100 – Lâmpadas fluorescentes armazenadas na UTC do município de Ferros.....	198
Figura 101 – Fardos de papelão segregados na UTC de Ferros	199
Figura 102 – Fardos de materiais recicláveis (plásticos) segregados na UTC de Ferros	199
Figura 103 – Aspecto geral da área onde é feito o descarte dos rejeitos na UTC, percebe-se resíduos descobertos e espalhados na área.....	200
Figura 104 – Área onde é feito o descarte dos rejeitos visto de outro ângulo, sem nenhuma cobertura	200
Figura 105 – Área onde é feito o descarte dos rejeitos visto de outro ângulo, com grande quantidade de resíduos espalhados na área	201
Figura 106 – Presença de animais (bovinos) e urubus na área onde é feito o descarte dos rejeitos	201
Figura 107 – Aspecto visual da área do antigo lixão próximo ao curso d’água, percebe-se a formação de pastagem.....	202
Figura 108 – Aspecto visual da antiga área de depósito de RSU, onde observa-se vestígio de resíduos na superfície da área	203



Figura 109 – Aspecto visual da área do antigo lixão de Ferros desativado no ano de 2005, a área é cercada e usada para criação de bovinos	203
Figura 110 - Localização do município de Ferros no ATO do Consórcio 27, Grupamento B, tendo Itabira como município polo	207
Figura 111: Microbacias do município de Ferros.....	223
Figura 112–Área na cidade de Ferros com drenagem (ineficiente) pluvial onde água precipitada escoou pela mesma (ponto de alagamento).....	224
Figura 113–Área contribuindo com carga de sedimentos obstruindo a pouca drenagem existente (ineficiente) na cidade	224
Figura 114- Resultado do carreamento de sedimentos/resíduos para a rede drenagem	225
Figura 115- Esgoto Lançado no Sistema Fluvial.....	226
Figura 116 - Rede mista de esgoto e águas pluvias	227
Figura 117- Lançamento de esgoto (1) e entulhos-sedimentos no Sistema Fluvial	230
Figura 118: Esquema da Matriz GUT	296
Figura 119 - Divisão de Atribuições entre Ministérios	385



LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Relação dos Habitantes por sexo e domicílios dos Distritos do Município de Ferros, Minas Gerais, 2010.....	42
Quadro 2: Indicadores Populacionais do Município de Ferros/MG, 2010.....	42
Quadro 3: Projeção Populacional para o Município de Ferros.....	45
Quadro 4: Indicadores de Saúde do Município de Ferros/MG, 2011.....	56
Quadro 5: Índice de Desenvolvimento Humano do Município de Ferros, 2000/2010	65
Quadro 6: Convênios de cooperação com outros órgãos para a oferta do serviço de saneamento básico, Ferros/MG	68
Quadro 7: Gastos per capita do Município de Ferros/MG, 2011.	78
Quadro 8: Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS), Ferros/MG, 2006 a 2010	80
Quadro 9: Indicadores econômico-financeiros do serviço de abastecimento de água, Ferros/MG, 2015.	81
Quadro 10: Balanço entre Consumo e Demandas de Abastecimento de água nas áreas de planejamento.....	110
Quadro 11: Apresentam-se os valores das demandas diárias, reservação necessária e reservação real	112
Quadro 12: Captações do Sistema Ferros.....	113
Quadro 13: Consumo Mensal de Produtos Químicos na ETA Ferros.....	123
Quadro 14: Estações elevatórias e booster do SAA de Ferros	123
Quadro 15: Reservatórios do SAA do Município de Ferros	123
Quadro 16: Reajuste Tarifário da COPASA MG de 2015	138
Quadro 17: Controle dos parâmetros físico-químicos da água bruta captada para tratamento no município de Ferros	142
Quadro 18: Controle dos parâmetros físico-químicos da água tratada realizadas no município de Ferros	143
Quadro 19 Controle dos parâmetros bacteriológicos da água tratada realizadas no município	144
Quadro 20: Valores médios dos índices de atendimento para o Município de Ferros, Belo Horizonte, Minas Gerais, Região Sudeste e Brasil.....	145
Quadro 21: Indicadores do sistema de abastecimento de água de Ferros.	146



Quadro 22: Domicílios particulares permanentes por forma de coleta de esgoto doméstico na sede de Ferros (2010).....	152
Quadro 23: Moradores em domicílios particulares permanentes por coleta de esgoto doméstico em Ferros (2010).....	152
Quadro 24: Resultados para os indicadores selecionados para atendimento de serviço de esgotamento sanitário	153
Quadro 25: Demandas máximas de coleta de esgoto por unidade de planejamento do município de Ferros	157
Quadro 26: Indicadores do sistema de esgotamento sanitário.....	184
Quadro 27: Frequência e horários dos serviços da coleta de RSU de Ferros	190
Quadro 28: Indicadores gerais de RSU	215
Quadro 29: Indicadores Gerais de RSU	216
Quadro 30: Indicadores de coleta de resíduos domiciliares e públicos	217
Quadro 31: Indicadores de coleta de resíduos domiciliares e públicos	218
Quadro 32: Indicadores sobre coleta de resíduos serviços de saúde (RSS)	218
Quadro 33: Indicadores sobre serviço de varrição	219
Quadro 34: Indicadores sobre serviço de poda e capina	219
Quadro 35: Indicadores sobre limpeza pública e manejo de RSU	220
Quadro 36- Exemplo de indicadores de drenagem para redimensionamento do sistema	228
Quadro 37: Objetivos e metas do Eixo Abastecimento de Água.....	270
Quadro 38: Objetivos e metas do Eixo de Esgotamento Sanitário	274
Quadro 39: Objetivos e metas do Eixo de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais... 278	
Quadro 40: Objetivos gerais do Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	283
Quadro 41: Objetivos e metas do Sistema Geral de Saneamento Básico	290
Quadro 42: Composição do Indicador de qualidade do saneamento básico	295
Quadro 43: Hierarquização dos Eixos do Saneamento Básico de acordo com a Matriz GUT	297
Quadro 44: Indicadores do saneamento básico municipal	298
Quadro 45: Áreas prioritárias para a implantação de cada um dos eixos.....	301
Quadro 46: Estimativas de Custos para o Município de Ferros a partir do IMSB	303
Quadro 47: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água - Objetivo 1	305
Quadro 48: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água - Objetivo 2	307



Quadro 49: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água - Objetivo 3	311
Quadro 50: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água - Objetivo 4	312
Quadro 51: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água - Objetivo 5	313
Quadro 52: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água - Objetivo 6	314
Quadro 53: Programas e ações propostos para o Eixo Esgotamento Sanitário - Objetivo 1..	316
Quadro 54: Programas e ações propostos para o Eixo Esgotamento Sanitário - Objetivo 2 ..	319
Quadro 55: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 1	320
Quadro 56: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 2	323
Quadro 57: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 3	329
Quadro 58: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 4	331
Quadro 59: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 5	332
Quadro 60: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 6	333
Quadro 61: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 7	334
Quadro 62: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 8	336
Quadro 63: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 9	337
Quadro 64: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 10	338
Quadro 65: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 11	340
Quadro 66: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais - Objetivo 1	341
Quadro 67: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais - Objetivo 2	343



Quadro 68: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 3	344
Quadro 69: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 4	345
Quadro 70: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 5	348
Quadro 71: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 1	351
Quadro 72: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 2	353
Quadro 73: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 3.....	354
Quadro 74: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional – Objetivo 4.....	356
Quadro 75: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 5	358
Quadro 76: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 6.....	359
Quadro 77: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 7	361
Quadro 78: Resumo das estimativas de custos do Plano de Investimentos do município de Ferros.	364
Quadro 79: Resumo das estimativas de custos do Plano de Investimentos do município de Ferros por ano	365
Quadro 80: Resumo das estimativas de custos do Plano de Investimentos do município de Ferros por ano	366
Quadro 81: Ações de emergências e contingências para o Eixo Abastecimento de Água.....	370
Quadro 82: Ações de Emergência para o Eixo Esgotamento Sanitário	373
Quadro 83: Ações de Emergência para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	377
Quadro 84: Ações de Emergência para o Eixo Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos	380
Quadro 85: Informações relevantes a serem enviadas à ARSAE.....	396
Quadro 86: Indicadores Operacionais indicados pela ARSAE	397
Quadro 87: Indicadores Operacionais sobre Água no SNIS	399
Quadro 88: Indicadores Operacionais sobre Esgotos no SNIS	400
Quadro 89: Indicadores de Qualidade dos Serviços de abastecimento público de água no SNIS	400
Quadro 90: Indicadores de Coleta Domiciliar e Pública de Resíduos no SNIS	401



MUNICÍPIO DE FERROS – MINAS GERAIS
Relatório Final e Proposição
da Minuta de Lei do Plano Municipal de Saneamento Básico



Quadro 91: Indicadores de Coleta Seletiva e Triagem de Resíduos no SNIS	401
Quadro 92: Indicadores Estratégicos Seleccionados para Gestão do PMSB	403



LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Estudo de Demanda para o Sistema de Abastecimento de Água – Município de Ferros *	232
Tabela 2: Projeção de Demanda para o Consumo de Água no Município de Ferros, considerando a diminuição de 10% de Consumo pós hidrometração	234
Tabela 3: Estudo de Demanda para o Sistema de Esgotamento Sanitário para o Município de Ferros.	237
Tabela 4: Projeção da carga orgânica e concentração de DBO ₅ para o Sistema de Esgotamento Sanitário para o Município de Ferros.	239
Tabela 5: Projeção da carga e concentração de Coliformes Totais para o Sistema de Esgotamento Sanitário para o Município de Ferros	240
Tabela 6: Projeção Populacional para 20 ano para Ferros - MG.....	241
Tabela 7: Projeção populacional e de RSU (gerado, coletado, reciclado, compostado e aterrado) no município de Ferros no horizonte de 20 anos.....	246
Tabela 8: Consumo <i>per capita</i> de Água estimado por Von Sperling (2005)	249
Tabela 9: Projeção Populacional Urbana, Consumo de Água e Geração de Esgoto na Área Urbana da Sede de Ferros (setor 1).....	250
Tabela 10: Projeção Populacional Urbana, Consumo de Água e Geração de Esgoto na Área Urbana do distrito Santa Rita do Rio de Peixe (setor 2).....	252
Tabela 11: Projeção Populacional Urbana, Consumo de Água e Geração de Esgoto na Área Urbana do distrito Esmeraldas de Ferros (setor 3)	254
Tabela 12: Projeção Populacional Urbana, Consumo de Água e Geração de Esgoto na Área Urbana do distrito Santo Antônio da Fortaleza	256
Tabela 13: Projeção Populacional Urbana, Consumo de Água e Geração de Esgoto na Área Urbana do distrito Cubas (setor 5).....	258
Tabela 14: Projeção Populacional Urbana, Consumo de Água e Geração de Esgoto na Área Urbana do distrito Borba Gato (setor 6)	260
Tabela 15: Projeção Populacional Urbana, Consumo de Água e Geração de Esgoto na Área Urbana do distrito Sete Cachoeiras (setor 7)	262
Tabela 16: Projeção Populacional Rural, Consumo de Água e Geração de Esgoto na Zona Rural de Ferros	264



LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGB	Agência da Bacia Hidrográfica
ANA	Agência Nacional de Águas
ANVISA	Agência de Vigilância Sanitária
APE	Área de Preservação Especial
APP	Área de Preservação Permanente
ARSAE-MG	Agência Reguladora de Água e Esgoto de Minas Gerais
CadÚnico	Cadastro Único
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CC	Comitê de Coordenação
CE	Comitê Executivo
CERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo
CNPS	Centro Nacional de Pesquisa de Solos
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
COPASA	Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CRAS	Centro de Referência e Assistência Social
DAGES	Departamento de Água e Esgoto
DARIN	Departamento de Articulação Institucional
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DDCOT	Departamento de Cooperação Técnica



DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DENSP	Departamento de Engenharia de Saúde Pública
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
FEAM	Fundação Estadual de Meio Ambiente
FJP	Fundação João Pinheiro
Fhidro	Fundo Público Estadual de Minas Gerais
FUNEC	Fundação Educacional de Caratinga
IBIO	Instituto BioAtlântica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDH-M	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IGAM	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
IMRS	Índice Mineiro de Responsabilidade Social
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
IQA	Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos Urbanos
IQR	Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos
ND	Não Disponível
ODM	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio



OGU	Orçamento Geral da União
OMS	Organização Mundial de Saúde
PARH	Plano de Ação de Recursos Hídricos
PIB	Produto Interno Bruto
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PMF	Prefeitura Municipal de Ferros
PNI	Programa Nacional de Imunizações
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PRODES	Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas
PSF	Programa Saúde da Família
PVC	Policloreto de Vinila
RDA	Rede de Distribuição de Água
RAP	Reservatório Apoiado
RCD	Resíduos de Construção e Demolição
RECESA	Rede Nacional de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental
RIDEs	Regiões Integradas de Desenvolvimento
RSS	Resíduos de Serviços de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SEDRO	Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana
SDU	Sistema de Drenagem Urbana
SEMAD	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento
SES	Sistema de Esgotamento Sanitário



SETOP	Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas de Minas Gerais
SIBCS	Sistema Brasileiro de Classificação de Solos
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SIMSB	Sistema de Informações Municipais em Saneamento Básico
SINCOV	Sistema de Convênios e Contratos de Repasse da Administração Pública Federal
SNSA	Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SUS	Sistema Único de Saúde
TdR	Termo de Referência
TI	Tecnologia da Informação
UC	Unidade de Conservação
UPGRH	Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos
UTC	Usina de Triagem e Compostagem



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	32
1 INTRODUÇÃO.....	34
2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO	35
2.1 Caracterização Geral	35
2.2 Histórico do Município	36
2.3 Caracterização dos Aspectos Fisiográficos	36
2.3.1 Geologia	36
2.3.2 Geomorfologia	37
2.3.3 Pedologia.....	37
2.3.4 Clima.....	37
2.3.5 Hidrografia	38
2.3.6 Hidrogeologia.....	38
2.3.7 Unidades de Conservação e Cobertura do Solo	38
2.3.8 Características Geoambientais Associadas ao Saneamento Básico	39
2.3.9 Processos erosivos e sedimentológicos do município de Ferros.....	39
2.4 Aspectos Demográficos, Econômicos e Socioculturais	41
2.4.1 Aspectos Demográficos	41
2.4.2 Condições do Habitat Familiar e Infraestruturas Disponíveis	47
2.4.3 Produção, Emprego, Renda, Pobreza e Desigualdade.	51
2.4.4 Situação e Indicadores de Saúde.	54
2.4.5 Mapeamento de Doenças Relacionadas ao Saneamento Básico.....	59
2.4.6 Índice de Desenvolvimento Humano	64
3 SITUAÇÃO INSTITUCIONAL	67
3.1 Aspectos da Estrutura das Instituições envolvidas com o Saneamento Básico	67
3.2 Arcabouço Legal	71
3.2.1 Legislação, Normas e Regulação	71
3.2.1.1 Constituição Federal de 1988	71
3.2.1.2 Constituição Estadual	72
3.2.1.3 Lei Federal nº 11.445/2007 – Lei de Saneamento Básico.....	73
3.2.1.4 Decreto nº 7.217 – Regulamentação da Lei de Saneamento Básico	75
3.2.1.5 Lei Orgânica Municipal.....	76



3.2.1.6	Emenda Revisional nº. 002, de 02 de dezembro de 2014, à Lei Orgânica do município de Ferros/MG.....	76
3.2.1.7	Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Ferros – MG.....	76
4	SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DO MUNICÍPIO E DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO	78
4.1	Situação econômico-financeira do município.....	78
4.2	Situação econômico-financeira dos serviços de saneamento básico.....	80
4.2.1	Abastecimento de Água	80
4.2.2	Esgotamento Sanitário	82
4.2.3	Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	82
4.2.4	Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana.....	83
4.3	Índice Multidimensional do Saneamento Básico.....	83
4.3.1	Introdução	83
4.3.2	Resultados	84
5	ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS DA GESTÃO DOS SERVIÇOS	90
5.1	Introdução	90
5.2	Alternativas Institucionais para o Planejamento	92
5.3	Alternativas Institucionais para a Prestação dos Serviços	95
5.3.1	Diretrizes para a Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água	96
5.3.2	Diretrizes para a Prestação dos Serviços de Esgotamento Sanitário.....	97
5.3.3	Diretrizes para a Prestação dos Serviços de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos.....	98
5.3.4	Diretrizes para a Prestação dos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	101
5.4	Diretrizes e Alternativas institucionais para a Regulação e Fiscalização	102
6	DESCRIÇÃO E DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO	105
6.1	Descrição dos Serviços de Abastecimento de Água Potável	105
6.1.1	Sistemas de Abastecimento Público de Água de Ferros	105
6.1.2	Captação.....	105
6.1.3	Nascentes.....	106
6.1.4	Balanco Consumo Versus Demandas de Abastecimento de Água pelo Município	108
6.1.5	Avaliação Atual dos SAA's do Município de Ferros.....	111



6.1.6	Abastecimento de Água nos Setores de Planejamento	113
6.1.6.1	Setor 01– “Ferros”	113
6.1.6.2	Setor 02- “Santa Rita do Rio de Peixe”	126
6.1.6.3	Setor 03- “Esmeraldas de Ferros”	128
6.1.6.4	Setor 04 - “Santo Antônio da Fortaleza”	130
6.1.6.5	Setor 05 - “Cubas”	132
6.1.6.6	Setor 06 - “Borba Gato”	134
6.1.6.7	Setor 07 - “Sete Cachoeiras”	136
6.1.7	Prestador do Serviço	137
6.1.8	Empregados.....	137
6.1.9	Tarifas	138
6.1.10	Qualidade da Água	141
6.1.11	Índices de Abastecimento	145
6.1.12	Indicadores do Sistema de Abastecimento	145
6.2	Descrição dos Serviços de Esgotamento Sanitário	151
6.2.1	Sistema de Esgotamento Sanitário	151
6.2.2	Índices de Atendimento.....	152
6.2.3	Balanco Consumo versus Demandas do Sistema de Esgoto pelo Município	153
6.2.4	Coleta de Esgoto e Corpos Receptores	158
6.2.4.1	Setor 01 – “Ferros.....	158
6.2.4.2	Setor 02 – “Santa Rita do Rio de Peixe”	162
6.2.4.3	Setor 03 – “Esmeraldas de Ferros”	165
6.2.4.4	Setor 04 – “Santo Antônio da Fortaleza”	168
6.2.4.5	Setor 05 – “Cubas”	170
6.2.4.6	Setor 06 – “Borba Gato”	174
6.2.4.7	Setor 07 – “Sete Cachoeiras”	179
6.2.5	Ligações, Sistema Coletor, Interceptor e Emissário	183
6.2.6	Indicadores do Sistema de Esgotamento Sanitário	184
	Tarifa Média de Esgoto	185
6.3	Descrição dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	186
6.3.1	Introdução	186



6.3.2	Informações, Consistência e Análise do Serviço de Limpeza Pública e Manejo dos RSU	188
6.3.3	Coleta convencional dos RSU	188
6.3.4	Coleta seletiva	190
6.3.5	Varrição	191
6.3.6	Capina/Poda	192
6.3.7	Área atual usada para destinação final dos resíduos domiciliares, comerciais e públicos	192
6.3.8	Antigas Áreas Usadas para a Disposição Final dos RSU – Passivo Ambiental	202
6.3.9	Medidas saneadoras das áreas de disposição final (atual e antiga)	204
6.3.10	Caracterização dos RSU (domiciliar, comercial e público)	204
6.3.11	Identificação das possibilidades em termos de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios para a gestão de RSU	205
6.3.12	Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)	208
6.3.13	Resíduos de Construção e Demolição (RCD)	208
6.3.14	Resíduos industriais	209
6.3.15	Legislação Vigente	209
6.3.16	Forma de Administração	210
6.3.17	Geradores sujeitos a elaborar PGRS nos termos do art. 20 ou ao sistema da logística reversa na forma do art. 30, da lei nº 12.305/2010	212
6.3.18	Remuneração dos Serviços de Limpeza Pública	213
6.3.19	Identificação e Avaliação de Indicadores de Desempenho	213
6.3.20	Necessidade de Modernização do Setor de Limpeza Pública	221
6.4	Descrição dos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	222
6.4.1	Drenagem Urbana em Microbacias	222
6.4.2	Microdrenagem: Cenário Existente	223
6.4.3	Cenários da Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	228
6.4.4	Indicadores Operacionais, Econômicos, Financeiros e Administrativos	229
6.4.5	Macro-drenagem: Cenário Existente	229
7	NECESSIDADES DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO	231
7.1	Projeções das Demandas Estimadas para o Setor de Abastecimento de Água	231
7.2	Projeções das Demandas Estimadas para o Setor de Esgotamento Sanitário	235



7.3	Projeções das Demandas Estimadas para o Eixo de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.....	240
7.4	Projeções das Demandas Estimadas para o Setor de Manejo de Resíduos Sólidos.....	245
7.5	Projeção Populacional, Consumo de Água e Geração de Esgoto por Área de Planejamento em Ferros.....	248
8	DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E METAS.....	267
8.1	Abastecimento de Água.....	268
8.2	Esgotamento Sanitário.....	273
8.3	Drenagem Urbana e manejo de águas Pluviais.....	276
8.4	Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos.....	281
8.5	Institucional.....	288
9	HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS E/OU PROGRAMAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIOS.....	294
9.1	CrITÉrios de Hierarquização.....	294
9.2	Programas e áreas prioritárias – em até quatro anos.....	296
10	PROGRAMAS, PROJETOS, AÇÕES E PLANO DE INVESTIMENTO.....	302
10.1	Metodologia.....	302
10.2	Estimativa de Investimento a partir do Índice Multidimensional de Saneamento Básico.....	302
10.3	Ações, prazos e valores.....	304
10.4	Resumo das Estimativas de Custos dos Eixos de Saneamento Básico.....	363
11	AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....	367
11.1	Abastecimento de água.....	368
11.2	Esgotamento Sanitário.....	372
11.3	Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.....	376
11.4	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	379
12	CAPTAÇÃO DE RECURSOS PARA INVESTIMENTO EM SANEAMENTO BÁSICO.....	384
12.1	Modalidades de repasse dos recursos federais.....	386
12.1.1	Transferências constitucionais.....	386
12.1.2	Transferências legais.....	386
12.1.3	Transferências voluntárias.....	386



12.2	FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS.....	386
12.2.1	ANA – Agência Nacional de Águas.....	388
12.2.1.1	PRODES – Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas.....	388
12.2.2	FUNASA – Fundação Nacional da Saúde.....	389
12.2.3	Ministério das Cidades	390
12.2.3.1	DAGES – Departamento de Água e Esgoto.....	390
12.2.3.2	DDCOT – Departamento de Desenvolvimento e Cooperação Técnica	391
12.2.3.3	DARIN – Departamento de Articulação Institucional	391
12.2.4	Fhidro	392
12.2.5	SEDRU	392
12.2.6	Agências de Bacias.....	393
12.2.7	Ementa Parlamentar.....	394
12.2.8	Financiamento Direto	394
12.2.8.1	BDMG	394
12.2.8.1.1	Programa Novo SOMMA.....	394
12.2.8.2	BNDES	394
12.2.8.3	Programa Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos	395
12.2.8.4	CEF.....	395
12.2.8.4.1	Programa Saneamento para Todos	395
12.2.8.5	BIRD – Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento.....	395
13	INDICADORES DE MONITORAMENTO DO PMSB	396
13.1	Indicadores da ARSAE	396
13.2	Indicadores do SNIS	398
13.3	Indicadores Selecionados	402
13.4	Indicadores Complementares	403
14	IMPLEMENTAÇÃO DO BANCO DE DADOS	405
15	CONSIDERAÇÕES FINAIS	407
	REFERÊNCIAS	409
	ANEXO I - MINUTA DE PROJETO DE LEI	414



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 Produto 8 de um total de 8 do PMSB do município de Ferros, que por sua vez se encontra inserido na Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio – UPGRH DO3.

O PMSB, que visa estabelecer um planejamento das ações de saneamento no município, elaborado a partir do contrato N° 07/2015, firmado em 25/03/2015 entre a Fundação Educacional de Caratinga (FUNEC) e o Instituto BioAtlântica (IBIO – AGB Doce), está sendo construído com base na Lei Federal n° 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) do Ato Convocatório N° 18/2014 (Contrato de Gestão ANA n° 072/2011 e Contrato de Gestão IGAM N° 001/2011), para contratação dos serviços propostos no objeto desse contrato; a proposta técnica da FUNEC; as premissas e procedimentos resultantes da Primeira Reunião Pública, realizada no município de Ferros em 16/04/2015; e as adequações especificadas no Primeiro Seminário realizado no município, como proposto no Plano de Trabalho (Produto 01/08).

Nesses eventos supracitados, participaram membros do IBIO-AGB Doce, CBH-Santo Antônio, representantes do município, inclusive com a participação dos Comitês de Coordenação e Comitê Executivo do PMSB local, além da equipe técnica da FUNEC.

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 1** – Plano de Trabalho;
- ✓ **PRODUTO 2** – Plano de Comunicação e Mobilização Social;



ETAPA II – DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO

- ✓ **PRODUTO 3** – Diagnóstico Técnico-Participativo dos Serviços de Saneamento Básico;

ETAPA III – PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

- ✓ **PRODUTO 4** – Prognóstico com Objetivos e Metas dos Serviços de Saneamento Básico e Alternativas Institucionais de Gestão;
- ✓ **PRODUTO 5** – Programas, Projetos e Ações e Hierarquização das Áreas e/ou Programas de Intervenção Prioritários;
- ✓ **PRODUTO 6** – Plano de Investimentos;
- ✓ **PRODUTO 7** – Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico com Seleção dos Indicadores para Monitoramento do PMSB;

ETAPA IV PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E CONSULTA PÚBLICA

- ✓ **CONSULTA PÚBLICA**

PRODUTO 8 – Relatório Final e Proposição da Minuta de Lei do PMSB.



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 a 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.

Por questões estratégicas o Termo de Referência (TdR), proposto pelo IBIO AGB Doce para a realização do PMSB, foi dividido em oito produtos sucessivos e concatenados que compõem um todo, portanto, cada um dos produtos é diretamente dependente de seu antecessor e condicionante do próximo.

O Produto 8 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.

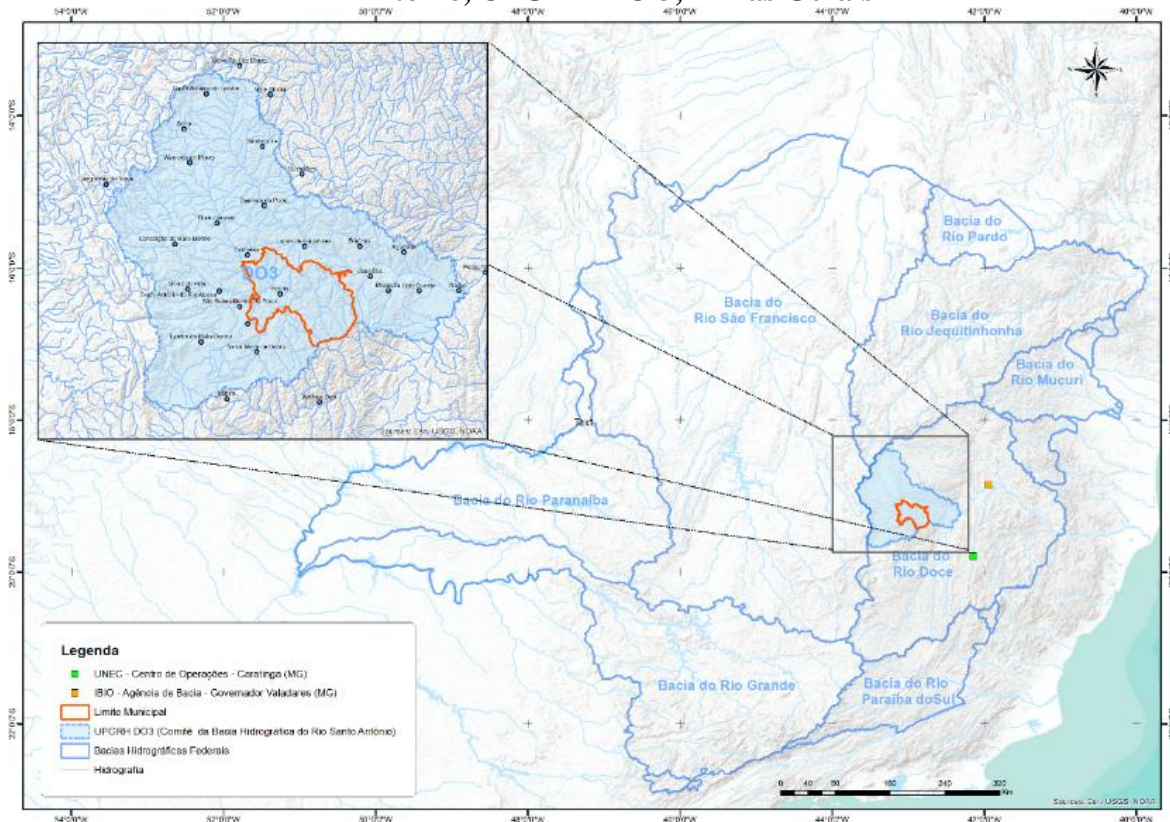
2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

2.1 Caracterização Geral

Segundo dados apresentados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2014), Ferros é um município brasileiro no interior do estado de Minas Gerais, da Região Sudeste do país. Pertence à Mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte e à Microrregião de Itabira, localizando-se a leste da capital do estado, distando desta cerca de 174 km. Ferros foi elevado à categoria de município pela lei estadual n.º 843, de 7 de setembro de 1884. O gentílico dos cidadãos do município é ferrense.

A área do município, segundo o IBGE, é de 1.088,795 km^2 , sendo que, segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (MIRANDA; GOMES, 2005), 0,37 km^2 constituem zona urbanizada. Em divisão territorial datada de 31-XII-1963, o município é constituído de 7 distritos: Ferros, Borba Gato, Cubas, Esmeraldas de Ferros, Santa Rita do Rio de Peixe, Santo Antônio da Fortaleza e Sete Cachoeiras, assim permanecendo em divisão territorial datada de 2007 (Figura 1).

Figura 1: Localização do Município de Ferros, Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio, UGRH DO 3, Minas Gerais



Fonte: FUNEC (2015).



2.2 Histórico do Município

Em termos da história do município, informações da biblioteca do IBGE (2007) e da Prefeitura Municipal de Ferros (MINAS GERAIS, 2013) relatam que a área onde está localizado o atual município de Ferros foi desbravada pela primeira vez através de bandeiras que seguiam pela região à procura de metais preciosos, dentre elas a de Borba Gato. Pedro Fernandes Alves e José Ferreira se afixaram no local com objetivo de explorar as terras às margens do Rio Santo Antônio, dando origem a um povoamento. No mesmo, onde hoje está situada a sede municipal, havia um depósito onde eram guardadas as ferramentas e artefatos utilizados nas escavações, surgindo então a toponímia Ferros. A primeira denominação recebida pela localidade, Santana de Ferros, é uma referência ao antigo depósito e à Santa Ana, devido à influente devoção do proprietário de terras português Pedro da Silva Chaves.

Pedro da Silva cedeu terrenos para a construção da primeira capela, nas proximidades do crescente povoado, originalmente denominada Matriz de Nossa Senhora do Pilar do Morro do Gaspar Soares. Aos poucos, a agricultura e a pecuária ganham impulso na localidade, abrindo caminho para a criação do distrito de Santana dos Ferros em 14 de julho de 1832, após a elevação à categoria de freguesia, jurisdicionada à Santa Ana. 15 Pela lei provincial nº 3.195, de 23 de setembro de 1884, Santana dos Ferros é elevada à categoria de vila, desmembrando-se de Itabira, e a instalação ocorre a 17 de outubro de 1885, constituindo-se dos distritos de Joanésia (Ex-Paraíba do Mato Dentro) e Sete Cachoeiras (também desmembrados de Itabira), além da sede. Pela lei provincial nº 3.272, de 30 de outubro de 1884, é criado o distrito de Cubas e pela lei provincial nº 3.387, de 10 de julho de 1886, a vila é elevada à categoria de cidade.

2.3 Caracterização dos Aspectos Fisiográficos

Para a identificação e caracterização das unidades geológicas presentes na área de abrangência do município de Ferros, foram analisados os mapeamentos e estudos geológicos realizados na região, notadamente aqueles elaborados pelo CPRM (2015) é descrito a seguir:

2.3.1 Geologia

A formação geológica da área estudada é formada por xistos, metagrauvacas e filitos, e Itabiritos ferruginosos, com frequentes intercalações de formação ferrífera. Também ocorrem os gnaisses e os granitóides. São encontradas áreas de maciços antigos com ocorrências de crostas ferruginosas e itabiritos (CPRM, 2015).



2.3.2 Geomorfologia

O município de Ferros está inserido na Unidade Geomorfológica Planaltos Dissecados do Leste de Minas com Zonas de Colinas (mar de morros) e cristais com conjunto de formas de relevo evoluídas por processos de dissecação fluvial sobre o embasamento granito-gnáissico indiviso.

O relevo regional tem altitudes variando entre 330 m e 1225 m, sendo que a menor altitude se encontra na calha do Rio Santo Antônio.

2.3.3 Pedologia

Os solos são um importante estratificador ambiental, especialmente em escalas locais, por representarem o resultado de interação, ao longo do tempo, de fatores como: material de origem, relevo, clima e organismos. A intemperização da rocha, resultante de processos físicos, químicos e biológicos, origina um manto intemperizado, ou regolito, e sobre este se desenvolve o solo.

No processo de intemperização, diferenciam-se horizontes distintos com características próprias. Na parte superior do perfil, o horizonte O (serrapilheira), contém matéria orgânica em estágios diferenciados de decomposição, formados de materiais de plantas e animais depositados na superfície. Logo abaixo, ocorre um horizonte mineral rico em matéria orgânica, caracterizado como horizonte A. O horizonte B é menos afetado pela ação biológica, predominando a acumulação de óxidos de ferro e alumínio e argilas silicatadas. Abaixo, o horizonte C possui minerais primários de tamanho mais grosseiro, sendo mais próximo do material de origem. A profundidade, a estrutura, a textura e as características químicas destes horizontes são algumas propriedades que fornecem importantes informações acerca do papel dos solos no ambiente.

2.3.4 Clima

Segundo Köppen e Geiger, o clima de Ferros é caracterizado como tropical, estação seca do tipo Aw, tendo temperatura média anual de 22,4 °C com invernos secos e amenos e verões chuvosos com temperaturas elevadas.

O mês mais quente, fevereiro, tem temperatura média de 25,0 °C, sendo a média máxima de 30,9 °C e a mínima de 19,1 °C. E o mês mais frio, julho, de 18,9 °C, sendo 25,9 °C e 12,0 °C as médias máxima e mínima, respectivamente.



A precipitação média anual é de 1380 mm, sendo agosto o mês mais seco, quando ocorrem apenas 10 mm. Em dezembro, o mês mais chuvoso, a média fica em 297 mm. Nos últimos anos, entretanto, os dias quentes e secos durante o inverno têm sido cada vez mais frequentes, não raro ultrapassando a marca dos 27,2°C, especialmente entre julho e setembro (CLIMATE, 2015).

2.3.5 Hidrografia

O município de Ferros é drenado pela Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio, e outras bacias hidrográficas de menor extensão territorial tais como o Ribeirão Passabem, Córregos Salgado e Bonfim, dentre outras.

Estas bacias hidrográficas são importantes mananciais para o município de Ferros. Assim sendo, as mesmas carecem de uma política voltada para a preservação quantitativa e qualitativa dos recursos hídricos, minimizando os impactos causados ao longo de décadas principalmente pela agropecuária e mineração.

2.3.6 Hidrogeologia

As águas subterrâneas integram o ciclo hidrológico que infiltra nos solos, formando os aquíferos, componente de grande importância para o abastecimento público. De acordo com o Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio dos municípios inseridos nessa bacia, cerca de 77,89% situa-se sobre os sistemas aquíferos fissurados das rochas cristalinas, cujo substrato são rochas granitóides de composições diversas (PARH-2010-BACIA SANTO ANTÔNIO).

Compõe este sistema (aquíferos fissurados das rochas cristalinas) uma grande diversidade de tipos litológicos destacando-se: granitóide, anortosito, granito, diorito, sienito, quartzodiorito, tonalito, gnaiss, charnoquito, metatonalitos, granulitos, enderbitos, gnaisses-kinzigíticos além de rochas intrusivas.

2.3.7 Unidades de Conservação e Cobertura do Solo

Segundo a Prefeitura Municipal de Ferros, o município contempla uma Unidade de Conservação (UC), a Área de Proteção Ambiental (APA) Fortaleza de Ferros.

As Unidades de Conservação são de grande importância no que tange à preservação de espécies da fauna e flora, juntamente com a manutenção dos corpos hídricos, importantes para a infiltração, percolação e recarga das bacias hidrográficas.



Segundo Veloso *et al.* (1991), a área que abrange o município de Ferros é formada pela Floresta Subcaducifólia Tropical ou Floresta Estacional Semidecidual que constitui um ecossistema pertencente ao bioma da Mata Atlântica (Mata Atlântica do Interior).

2.3.8 Características Geoambientais Associadas ao Saneamento Básico

Somado à cobertura vegetal, temos uma geomorfologia (geoformas) e a ocorrência de determinadas classes de solos (Latosolos Vermelho-Amarelo Distrófico) que são responsáveis pela surgência de inúmeras nascentes e, conseqüentemente a ocorrência de cursos d'água, responsáveis por uma boa densidade de drenagem e pelo aumento da vazão da bacia Rio Santo Antônio. O aumento da vazão tem papel importante na diluição de poluentes de diversas origens, mas de suma importância frente à crise hídrica que o país vem passando.

Por isso, a necessidade de se executar o plano municipal de Saneamento Básico do município com finalidade de preservar não somente os recursos hídricos, mas, aplicar o que foi planejado no que tange os quatro eixos (água para abastecimento público, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais).

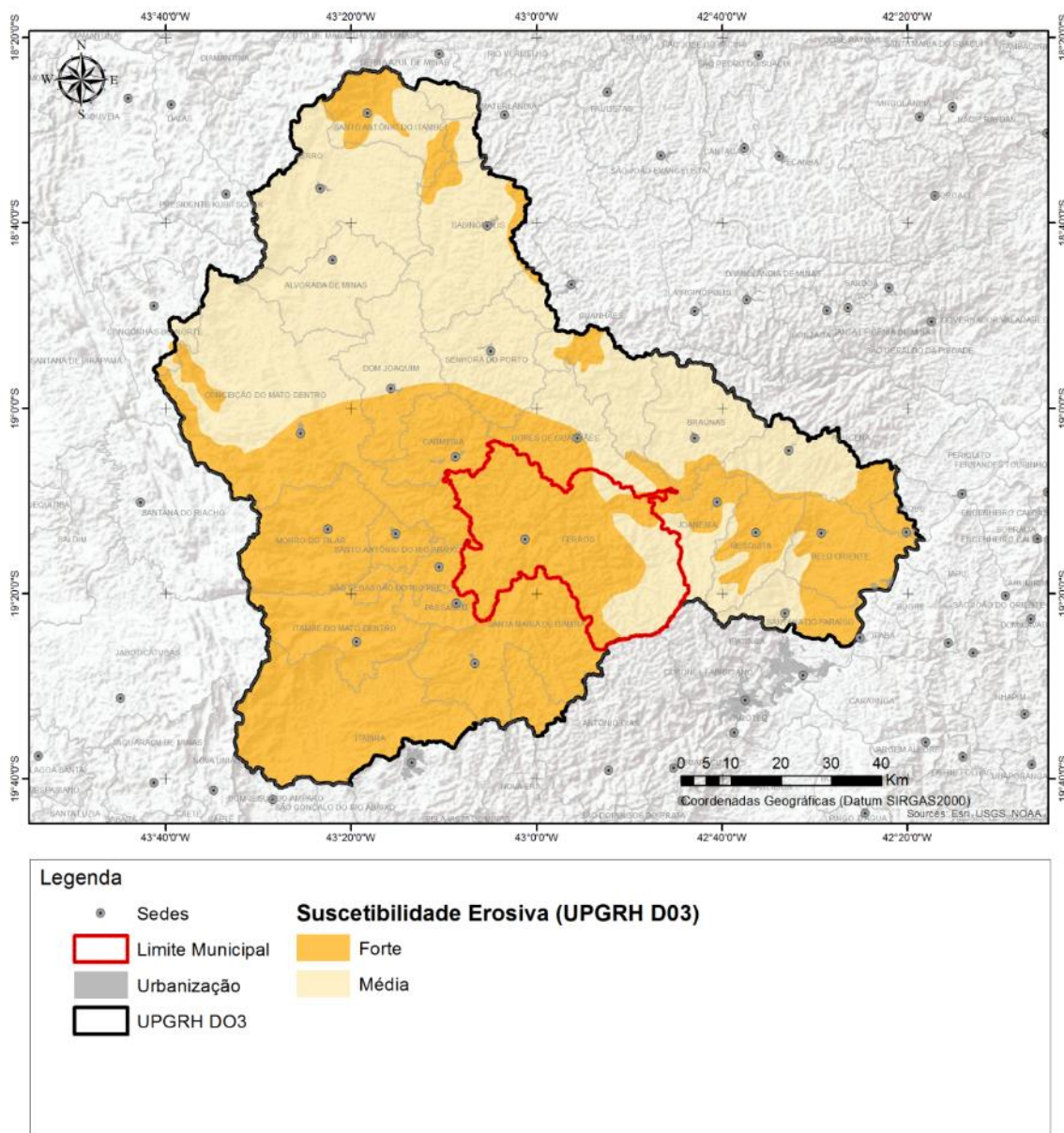
2.3.9 Processos erosivos e sedimentológicos do município de Ferros

De modo a avaliar o risco à ocorrência de processos erosivos no município de Ferros e a suscetibilidade erosiva a nível de UPGRH DO3-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SANTO ANTÔNIO (em escala regional), foi utilizado a classificação proposta pelo "Sistema de Avaliação de Aptidão Agrícola das Terras" (RAMALHO FILHO & BEKK,1995) apud (CAMARGO,2012).

A partir da proposta supracitada foi possível a elaboração de um indicador (MÉDIA, FORTE E MUITO FORTE) da suscetibilidade à ocorrência de processos erosivos na área do município de Ferros e para a Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio.

A Figura 2 apresentam os referidos mapas, com a representação das áreas de maior e menor suscetibilidade à ocorrência de processos erosivos no município de Ferros e Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio.

Figura 2 - Suscetibilidade à erosão na Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio



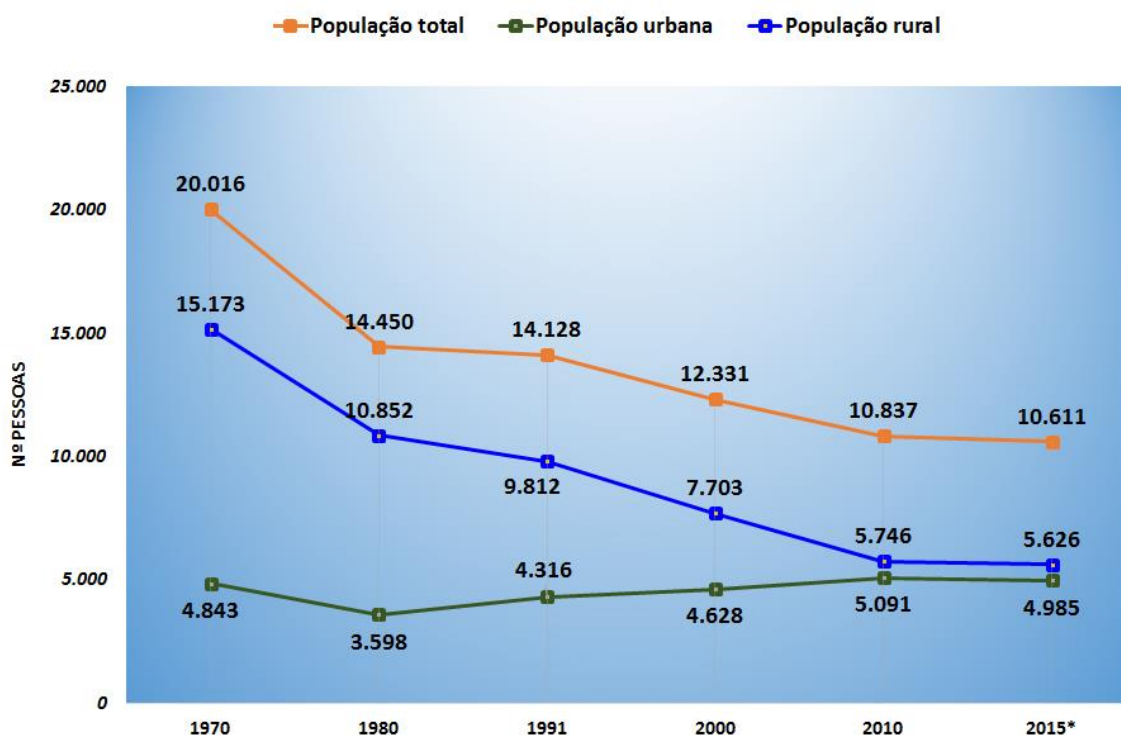
De acordo com o mapa, o município apresenta, em sua totalidade, forte e médio índice de suscetibilidade à erosão, acompanhando a tendência da Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio, o que demonstra que o Sistema Fluvial de Ferros tende a apresentar carga sedimentar aumentando a suscetibilidade a danos sobre as estruturas de drenagem e aos processos de assoreamento dos córregos que cruzam as áreas urbanas do município, diminuindo a capacidade (volume de carga que pode ser transportado) e competência (tamanho máximo do material que pode ser transportado dos córregos).

2.4 Aspectos Demográficos, Econômicos e Socioculturais

2.4.1 Aspectos Demográficos

Segundo estimativas do IBGE (2014), Minas Gerais é o segundo estado mais populoso do país, com mais de 20,7 milhões habitantes, que se distribui por 853 municípios, e aglomera 24,4% da população total da região Sudeste e 10,2% da população do Brasil. Por sua vez, o Município de Ferros conta com 10.611 habitantes em 2015 (Figura 3).

Figura 3: Comportamento da População Urbana e Rural do município de Ferros/MG, no período de 1970 a 2015.



Fonte: IBGE: Censo Demográfico 1970; Censo Demográfico 1980; Censo Demográfico 1991, Contagem Populacional 1996, Censo Demográfico 2000, Contagem Populacional 2007, Censo Demográfico 2010 e Estimativas da população residente com data de referência 1o de julho de 2015. */utilizou-se a estrutura urbana-rural do Censo Demográfico 2010 sobre a estimativa da população

Fonte: *Gráfico elaborado a partir de dados populacionais do IBGE e estimativas realizadas pela FUNEC
Fonte: IBGE (2015); FUNEC (2015).

Conforme comportamento longitudinal da população, observa-se uma tendência de decréscimo populacional, no período de 1970 a 2015, principalmente no meio rural. Por outro lado, a população em 2015, observa uma concentração relativamente homogênea entre o meio rural (53,0%) e o meio urbano (47,0%).

Em termos das estatísticas da divisão distrital do Quadro 1 indicam que o número de habitantes do sexo feminino (50,2%) é superior ao masculino (49,8%) e que o maior distrito é a sede, com uma população de 5.178 habitantes, 47,8% da população total do município. O



segundo distrito em termos de tamanho populacional no ano 2010 era Cubas, seguido por Santa Rita do Rio de Peixe e Esmeraldas de Ferros; sendo o menor distrito Sete Cachoeiras, com apenas 709 habitantes.

Quadro 1: Relação dos Habitantes por sexo e domicílios dos Distritos do Município de Ferros, Minas Gerais, 2010.

Distrito	Habitantes			Domicílios articulares
	Homens	Mulheres	Total	Total
Ferros (sede)	2.545	2.633	5.178	1.594
Borba Gato	387	359	746	248
Cubas	687	698	1.385	432
Esmeraldas de Ferros	470	460	930	284
Santa Rita do Rio de Peixe	553	603	1.156	359
Santo Antônio da Fortaleza	384	349	733	221
Sete Cachoeiras	369	340	709	216

Fonte: IBGE. Censo Demográfico (2010).

Em relação com a densidade populacional por distritos, o distrito Borba Gato apresenta a maior densidade, com 9,73 habitantes por quilômetro quadrado, explicada pela menor área territorial (Quadro 2). Quando comparados com o restante de municípios estudados, nenhum distrito supera a densidade média regional de 11,4 habitantes por km².

Quadro 2: Indicadores Populacionais do Município de Ferros/MG, 2010

Município	Área (km ²)	População (Nº)	Densidade Populacional (Hab./km ²)
Ferros (sede)	335,8	2.545	7,58
Borba Gato	76,6	746	9,73
Cubas	183,9	1.385	7,53

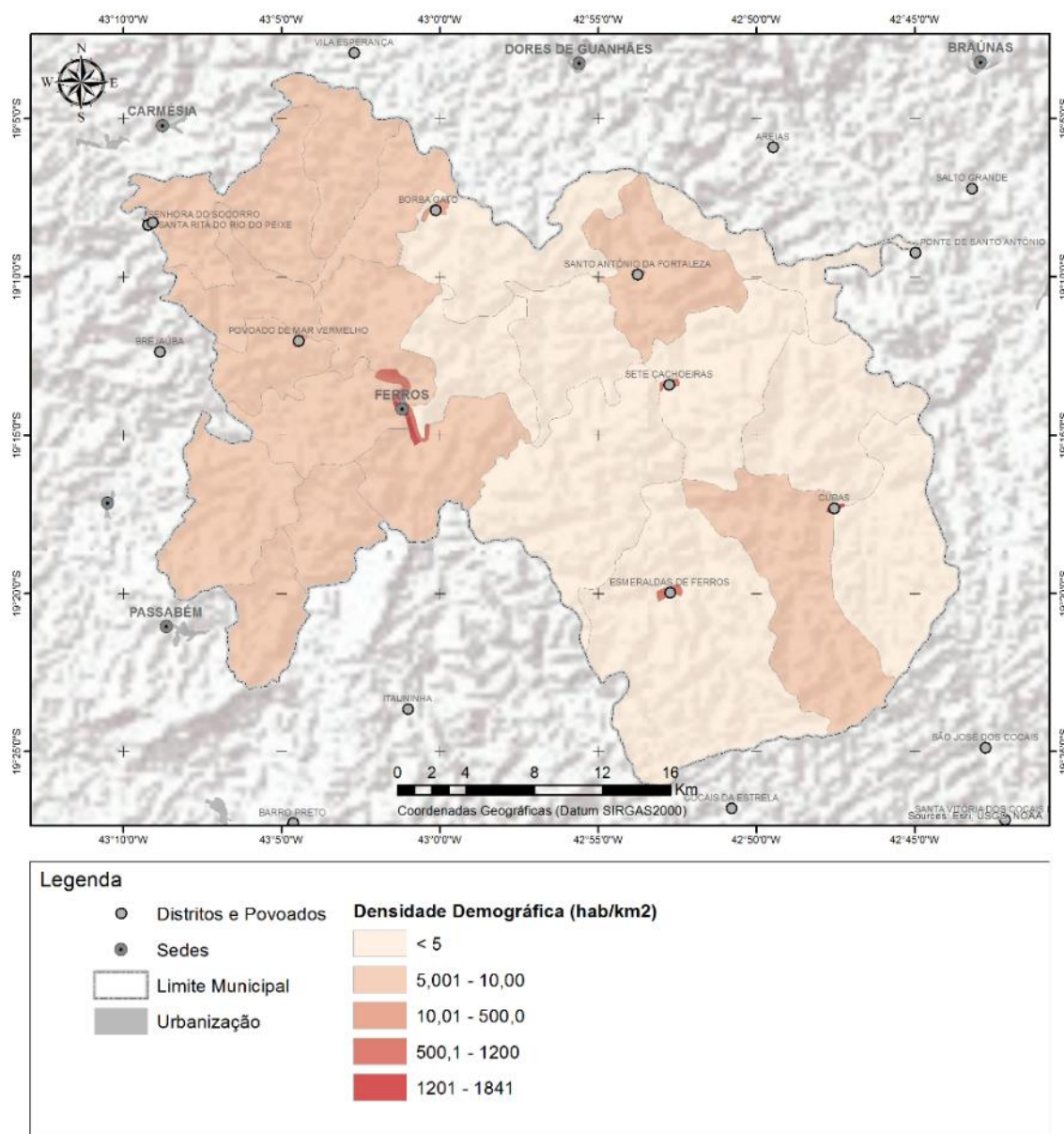


Município	Área (km ²)	População (Nº)	Densidade Populacional (Hab./km ²)
Esmeraldas de Ferros	121,0	930	7,68
Santa Rita do Rio de Peixe	130,6	1.156	8,85
Santo Antônio da Fortaleza	105,9	733	6,92
Sete Cachoeiras	135,0	709	5,25

Fonte: IBGE. Censo Demográfico (2010).

O mapa de densidade demográfica próprio do município, apresentado na Figura 4, ilustra uma concentração populacional na área geográfica que circunda a sede, com mais de 1.201 a 1.841 Hab./km².

Figura 4: Mapa de densidade demográfica do município de Ferros/MG.



Fontes: IBGE/CPRM/SEMAD-MG/IMPE/NASA/USGS. Elaboração: FUNEC, 2015.

Com o objetivo de coadjuvar no entendimento das demandas futuras pelos serviços de saneamento básico num horizonte de planejamento de 20 anos, foram estimadas as projeções de crescimento populacional do município até o ano 2036, considerando diferentes cenários.

Segundo Sutter *et al.* (2012), a discussão de cenários futuros pode aprimorar a tomada de decisão organizacional e alinhar a estratégia presente de uma organização segundo as opções vislumbradas; ou seja, apontam que os cenários permitem conjecturar sobre possíveis situações futuras para que a instituição/setor se adapte à fenômenos emergentes.



Diversos métodos de elaboração de cenários podem ser aplicados, como é o caso de Godet, proposto no estudo em questão, que baseia seu método em análises quantitativas e com o apoio de softwares, que realiza interações matemáticas, conforme Godet *et al.* (2008). A partir dos conjuntos de combinações selecionados da etapa anterior, constrói-se o cenário de referência ou básico, considerando uma reunião dos conjuntos com maior probabilidade de ocorrência, além da construção de pelo menos um cenário contrastado, distinto do cenário de referência.

Baseando-se em Toni (2006), são estabelecidos 3 cenários: (a) um cenário básico ou normativo de trajetória mais provável; (b) uma variação otimista do cenário provável; (c) uma variação pessimista do cenário provável.

Assim, no caso do Plano Municipal de Saneamento Básico, com horizonte de 20 anos, foram considerados 3 cenários (básico ou normativo, otimista e pessimista) e 3 modelos de crescimento: Aritmético, Geométrico e de Mínimos Quadrados¹, de acordo com dados populacionais do IBGE. Para o cenário básico foi feito uso da taxa de crescimento média anual, que, no caso de Ferros, foi equivalente a -1,28% ao ano. Em função dos dados de população de 2000 e 2010 disponíveis no IBGE, a projeção populacional baseou-se no cenário pessimista, que resulta numa taxa nula (0,0%) de crescimento populacional para os primeiros 10 anos da projeção, e uma taxa de 1,0% para os anos seguintes, cujas estimativas podem ser visualizadas no Quadro 3.

Quadro 3: Projeção Populacional para o Município de Ferros

Ano	População Total (hab.)	População Urbana (hab.)
2016	10.611	6.295

¹ As fórmulas utilizadas para calcular os três métodos supracitados foram:

Método Aritmético:

$$[(X_{t-1} \times \%a. a.) (n_{t+1} - n_{t0})] + X_{t-1}$$

Onde, X_{t-1} corresponde ao valor populacional do ano anterior; $\%a. a.$ corresponde à taxa anual de crescimento populacional para o período observado; e $(n_{t+1} - n_{t0})$ denota à diferença em anos entre o período a ser estimado e o período observado.

Método Geométrico:

$$X_{t-1} (1 + \%a. a.)^{(n_{t+1} - n_{t0})}$$

Onde, X_{t-1} corresponde ao valor populacional do ano anterior; $\%a. a.$ corresponde à taxa anual de crescimento populacional para o período observado; e a potência $(n_{t+1} - n_{t0})$ denota à diferença em anos entre o período a ser estimado e o período observado.

Método de Mínimos Quadrados:

$$(b \times n_t) + a$$

Onde b representa o coeficiente de tendência; n_t corresponde ao ano do período a ser estimado; e a representa o coeficiente de intercepto da equação linear auto-regressiva ($Y_t = a + bY_{t-1}$).



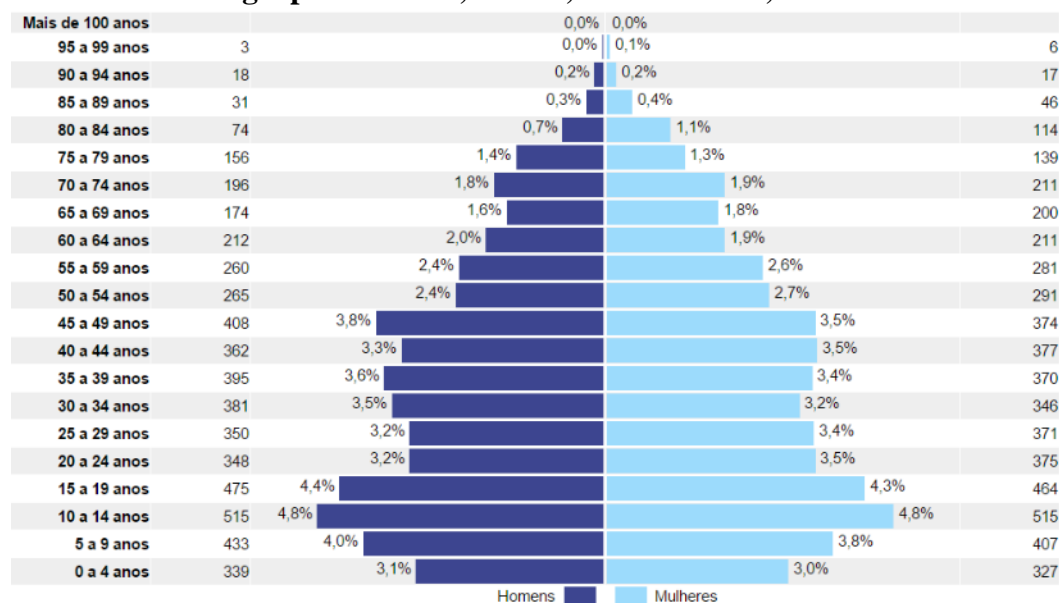
Ano	População Total (hab.)	População Urbana (hab.)
2017	10.611	6.295
2018	10.611	6.295
2019	10.611	6.295
2020	10.611	6.295
2021	10.611	6.295
2022	10.611	6.295
2023	10.611	6.295
2024	10.611	6.295
2025	10.611	6.295
2026	10.611	6.295
2027	10.717	6.358
2028	10.824	6.422
2029	10.933	6.486
2030	11.042	6.550
2031	11.152	6.615
2032	11.264	6.681
2033	11.376	6.748
2034	11.490	6.815
2035	11.605	6.883
2036	11.721	6.952

Fonte: FUNEC (2015).

Com um índice de envelhecimento equivalente a 12,8%, o município de Ferros tinha, em 2010, uma proporção de cidadãos idosos superior à média microrregional de 11,6%² (PNUD; FJP; IPEA, 2013). No universo de pessoas maiores de 65 anos, as mulheres tinham uma maior representação que os homens (Figura 5). Na caracterização etária pode-se afirmar que Ferros é integrada por uma população relativamente jovem, uma vez que 59,2% da sua população tinha menos de 40 anos em 2010.

² Índice de envelhecimento: Razão entre a população de 65 anos ou mais de idade em relação à população total (PNUD; FJP; IPEA, 2013).

Figura 5: Pirâmide Demográfica: Distribuição da população, por sexo, segundo os grupos de idade, Ferros, Minas Gerais, 2010



Fonte: IBGE. Censo Demográfico (2010).

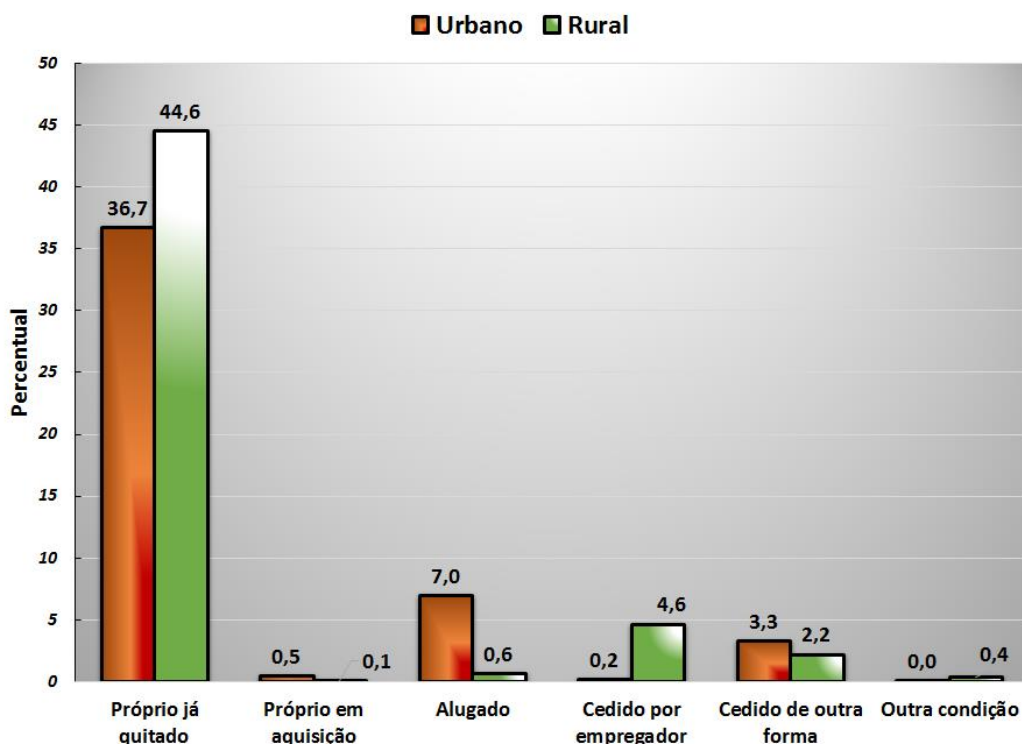
A pirâmide etária da Figura supracitada também ilustra uma representação homogênea na divisão dos sexos, com as mulheres representando 50,2% e os homens 49,8% da população total, respectivamente. Por outro lado, segundo dados do Censo Demográfico 2010, a população ferrense era composta por 3.154 brancos (29,1%); 1.150 negros (10,6%); 51 amarelos (0,47%); e 6482 pardos (59,81%).

2.4.2 Condições do Habitat Familiar e Infraestruturas Disponíveis

As condições do *habitat* familiar representam uma das principais dimensões da qualidade de vida da população, considerando sua relação com a saúde. Na análise dessa categoria considerou-se: tipo de moradia e propriedade do domicílio; déficit habitacional (densidade de moradores por dormitório); a forma de acesso a água, coleta de lixo, esgotamento sanitário, eletricidade; além da disponibilidade de infraestruturas comunitárias.

Segundo dados do IBGE, no ano de 2010, o município tinha 3.354 domicílios particulares permanentes. Desse total, 3.346 eram casas, três eram apartamentos, um era casa de vila ou em condomínios e quatro eram habitações em casa de cômodos ou cortiços. Em termos da condição de ocupação, a Figura 6 evidencia que 2.744 são imóveis próprios (2.727 já quitados e 17 em aquisição), 253 foram alugados, 344 foram cedidos (161 cedidos por empregador e 183 cedidos de outra forma) e 13 foram ocupados sob outra condição.

Figura 6: Percentual de domicílios segundo condição de ocupação e por área de residência, Ferros/MG, 2010.



Fonte: IBGE (2010).

Constatou-se também uma maior concentração urbana dos domicílios, e, ao mesmo tempo, uma maior porcentagem de domicílios próprios já quitados (81,3%), sendo que apenas 0,5% das famílias alugavam a moradia. Por outro lado, para Ferros, o Censo 2010 não traz informações sobre moradores urbanos vivendo em aglomerados subnormais (favelas e similares).

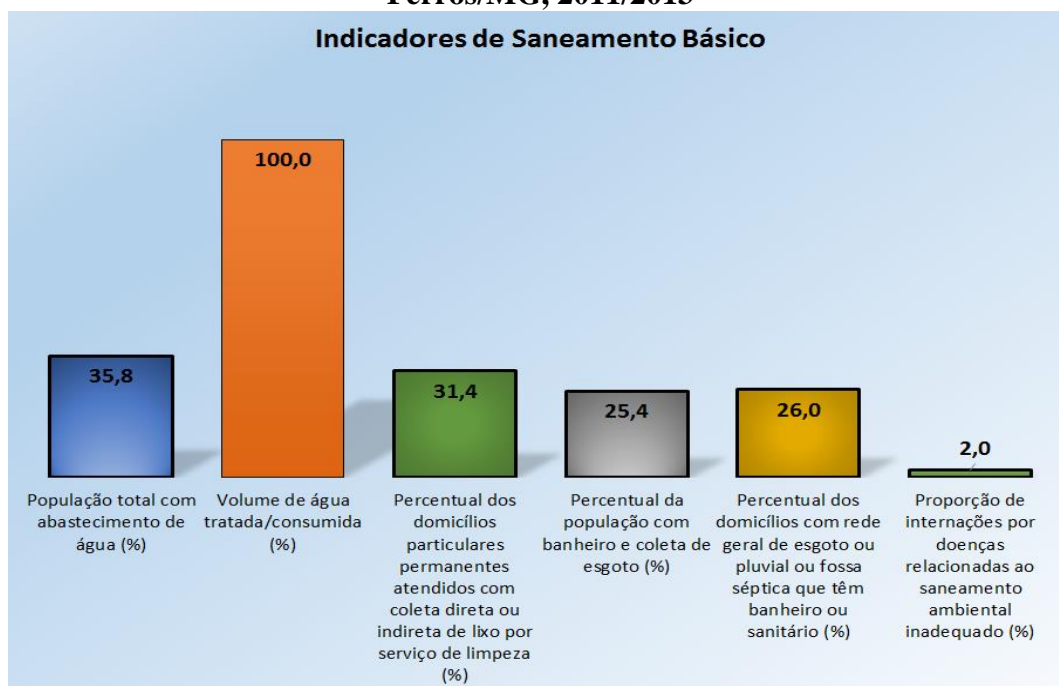
Quanto à densidade habitacional, resultante da relação entre número de pessoas residentes no domicílio e número de dormitórios disponíveis, pôde-se constatar que 10,2% dos domicílios de Ferros apresentavam, em 2010, uma situação de déficit (mais de 2 pessoas vivendo em um mesmo quarto). Comparando esse valor com os dados de 2000, constata-se que o déficit habitacional era mais elevado, considerando que 16,1% das pessoas viviam em domicílios com densidade acima de 2 pessoas por dormitório.

A responsável pelo serviço de abastecimento de energia elétrica no município é a Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG). Segundo a empresa, em 2003 havia 3.222 consumidores e foram consumidos 4.812.399 KWh de energia. Já o serviço de abastecimento de água da cidade é feito pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), sendo que em 2008 havia 1.183 unidades consumidoras e eram distribuídos em média 600 m³ de água

tratada por dia. O esgoto da cidade sempre foi despejado diretamente no Rio Santo Antônio, no entanto está em projeto a implantação de redes de captação e a construção de duas estações de tratamento.

Os dados do saneamento básico apresentados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), para o ano 2013, e pelo Índice Mineiro de Responsabilidade (IMRS), para o ano 2011, corroboram as informações do DATASUS (Figura 7), em que se evidencia o menor acesso ao serviço de coleta de lixo (31,4%), comparativamente aos demais serviços, o que reflete na proporção das internações relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (2,0%). Esse atendimento, em termos de saneamento resultava, em um gasto *per capita* de R\$8,20 de dez/2011, por habitante (FJP, 2013).

Figura 7: Indicadores de Saneamento Básico, por percentual de moradores atendidos, Ferros/MG, 2011/2013



Fonte: SNIS (2013); FJP (2013).

Em 2010, 3.184 (94,93%) possuíam banheiros para uso exclusivo das residências e 3.175 (94,66%) possuíam abastecimento de energia elétrica (IBGE, 2010). Segundo o DATASUS, a cobertura populacional estimada pelas equipes de Atenção Básica era de 100,0%, em dezembro de 2014. Em 2013, se registraram 38 óbitos por causas evitáveis, em pessoas de 5 a 74 anos. No município, a proporção de análises realizadas em amostras de água para consumo humano quanto aos parâmetros coliformes totais, cloro residual livre e turbidez, foi de somente 16,0%, em 2012. Por outro lado, a proporção de vacinas do Calendário Básico de



Vacinação da Criança com coberturas vacinais alcançadas foi de 70,0% em 2013 (DATASUS, 2014).

Segundo o DATASUS, a cobertura populacional estimada pelas equipes de Atenção Básica era de 100,0%, em dezembro de 2014. Em 2013, se registraram 22 óbitos por causas evitáveis, em pessoas de 5 a 74 anos. No município, a proporção de análises realizadas em amostras de água para consumo humano quanto aos parâmetros coliformes totais, cloro residual livre e turbidez, foi 0,0%, em 2012. Por outro lado, a proporção de vacinas do Calendário Básico de Vacinação da Criança com coberturas vacinais alcançadas foi de 33,3% em 2013 (DATASUS, 2014).

O relevo do município de Ferros é predominantemente montanhoso. Em aproximadamente 80,0% do território ferrense há o predomínio de áreas com mares de morros e terrenos montanhosos, enquanto cerca de 15,0% é coberto por lugares ondulados e os 5,0% restantes são áreas planas. A altitude máxima encontra-se nas proximidades da Serra dos Cocais, que chega aos 1.260 metros, enquanto que a altitude mínima está na foz do Córrego do Lava, com 595 metros. A vegetação predominante é a Mata Atlântica. Também há presença do reflorestamento com eucalipto, visando a alimentar as indústrias do Vale do Aço, principalmente a Cenibra.

O principal rio que passa por Ferros é o Santo Antônio, porém o território municipal é banhado por vários pequenos rios e córregos, sendo alguns deles Córrego do Lava, Córrego de Santana, o Rio Tanque e o Rio do Peixe, fazendo parte da Bacia Hidrográfica do Rio Doce. Por vezes, na estação das chuvas, os rios que cortam o município, principalmente o Santo Antônio, sofrem com a elevação de seus níveis, provocando enchentes em suas margens, o que exige a existência de um sistema de alerta contra enchentes eficaz. A cidade foi uma das mais afetadas pelas enchentes de 1979, e em 2003 fortes chuvas provocaram novamente grandes inundações nas proximidades dos rios. Há uma série de estações pluviométricas e fluviométricas que são administradas pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) e visam a alertar a população de uma possível enchente. O município conta com o Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental de Ferros em atividade, com um gasto *per capita* com meio ambiente no valor de R\$3,40, de dez.2011/habitante (FJP, 2013).

Com relação às infraestruturas comunitárias disponíveis, em 2009, o município possuía nove estabelecimentos de saúde entre hospitais, pronto-socorros, postos de saúde e serviços odontológicos, sendo sete públicos municipais e dois privados e oito deles integrantes do



Sistema Único de Saúde (SUS), com um total de 30 leitos para internação (todos privados) (IBGE, 2014).

Segundo o IBGE, o município contava, em 2012, com 2.300 matrículas nas instituições de ensino da cidade e dentre as 16 escolas que ofereciam ensino fundamental, 12 pertenciam à rede pública municipal e quatro à rede estadual. As duas instituições que forneciam o ensino médio pertenciam à rede pública estadual (IBGE, 2012).

A frota municipal no ano de 2012 era de 2.843 veículos, sendo 1.094 automóveis, 100 caminhões, cinco caminhões-trator, 200 caminhonetes, 28 caminhonetas, 13 micro-ônibus, 1.325 motocicletas, nove motonetas, 46 ônibus e 23 classificados como outros tipos de veículo. Ferros possui acesso à rodovia federal BR-120, que começa em Arraial do Cabo, no Rio de Janeiro, passa por cidades mineiras como Viçosa e Itabira e termina em Araçuaí; e à rodovia estadual MG-232, que liga Ipatinga a Dolores de Guanhanes, passando por Santana do Paraíso, Mesquita, Joanésia e Ferros. As áreas urbanas dos distritos são parcialmente pavimentadas e as estradas vicinais não são pavimentadas, apenas encascalhadas.

Em termos da assistência espiritual, a cidade de Ferros possui credos católicos, protestantes ou reformados, e diversos credos evangélicos. De acordo com dados do censo de 2010 realizado pelo IBGE, a população de Ferros está composta por: 9.034 católicos (83,86%), 1.532 evangélicos (14,14%), 175 pessoas sem religião (1,61%), três espíritas (0,03%) e 0,36% de outras religiosidades.

2.4.3 Produção, Emprego, Renda, Pobreza e Desigualdade.

Para entender com maior profundidade o horizonte emergencial das condições de saneamento básico no município, buscou-se examinar os dados atualizados do Cadastro Único para pessoas de baixa renda, publicado pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS, 2015), com informação correspondente a abril 2015. Segundo o CadÚnico (versão 7), verificou-se que o município de Ferros possui 599 famílias cadastradas em extrema pobreza³, o que representa 5,6% da sua população total. No que diz respeito, às famílias cadastradas na pobreza⁴, o município tem 379 unidades familiares, equivalente a 3,5% da sua população local. O número de famílias com perfil para receber o Bolsa Família, é da ordem de 1.807 famílias, embora somente 900 famílias recebam o benefício, o que corresponde a 49,8% de cobertura do programa no município.

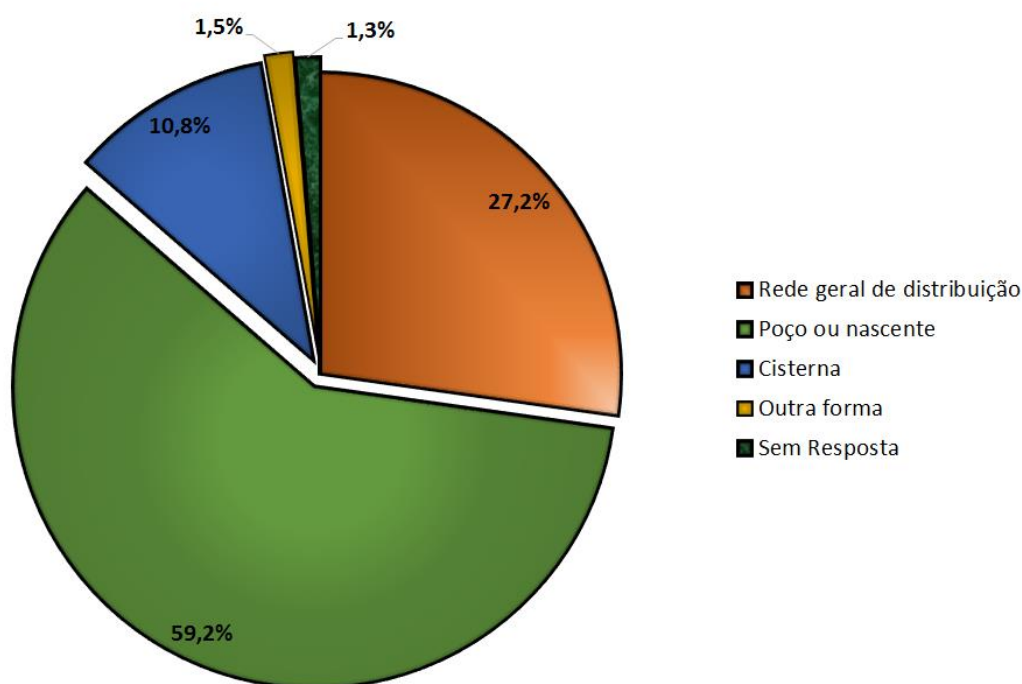
³ Famílias com renda per capita mensal de R\$ 0,00 até R\$ 77,00. (MDS, 2015)

⁴ Famílias com renda per capita mensal entre R\$ 77,01 e 154,00 (MDS, 2015)

Quanto às condições do *habitat* familiar, as informações sobre o abastecimento de água das pessoas de baixa renda, registradas no CadÚnico, mostraram níveis inferiores de inclusão na rede geral de abastecimento, quando comparados com o índice de abastecimento de água citado anteriormente para a população total.

A Figura 8 resume as principais formas de abastecimento de água para os moradores de baixa renda do município de Ferros, mostrando que somente 27,2% da população pobre do município possuía abastecimento de água através da rede geral de distribuição. As outras fontes de abastecimento eram poço ou nascente com 59,1% das observações, e mediante cisterna com 10,8%. Esse índice de abastecimento de água é inferior à média da microrregião, onde apenas 47,8% das famílias de baixa renda tinham abastecimento de água através da rede geral.

Figura 8: Formas de abastecimento de água dos moradores de baixa renda no município de Ferros/MG.

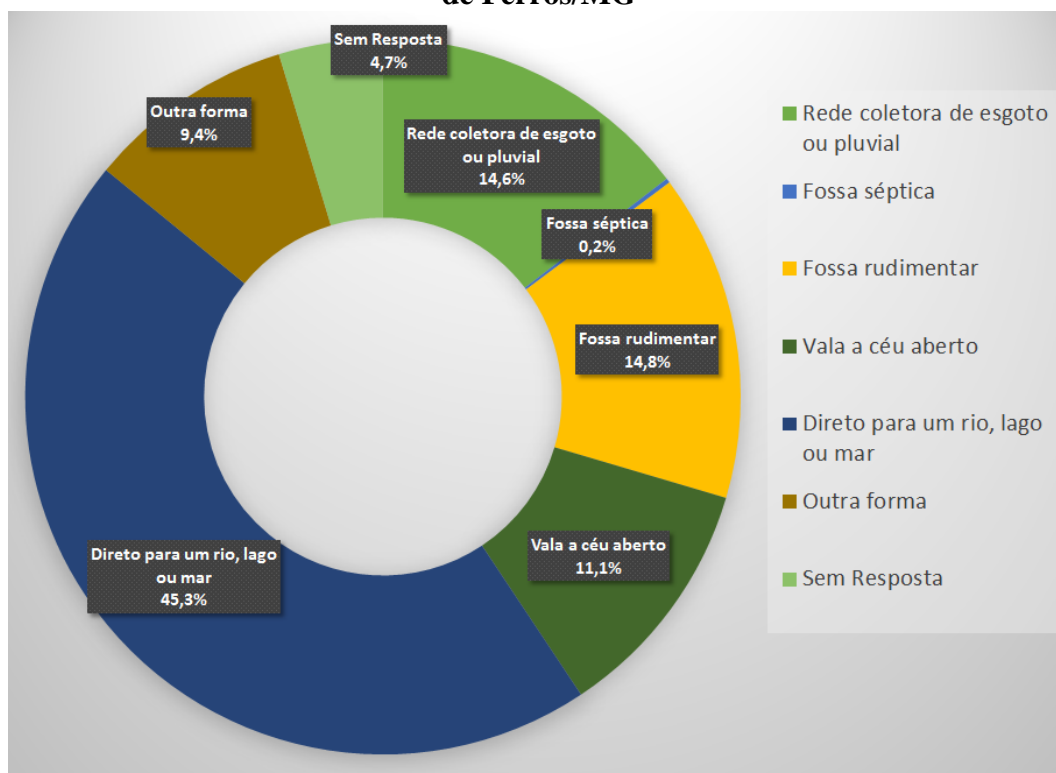


Fonte: Dados do CadÚnico V7, Abril 2015 (MDS, 2015).

Por outro lado, os indicadores de esgotamento sanitário para as pessoas cadastradas no CadÚnico também refletem inferiores condições para essas famílias, quando comparados com os índices de atendimento da população total. Assim, conforme Figura 9, apenas 14,6% das famílias cadastradas possuíam rede coletora de esgoto ou pluvial. A segunda opção era o

escoamento direto em rio ou lago, condição observada em 45,3% das famílias, com impactos diretos sobre a saúde ambiental do município.

Figura 9: Formas de escoamento sanitário dos moradores de baixa renda no município de Ferros/MG

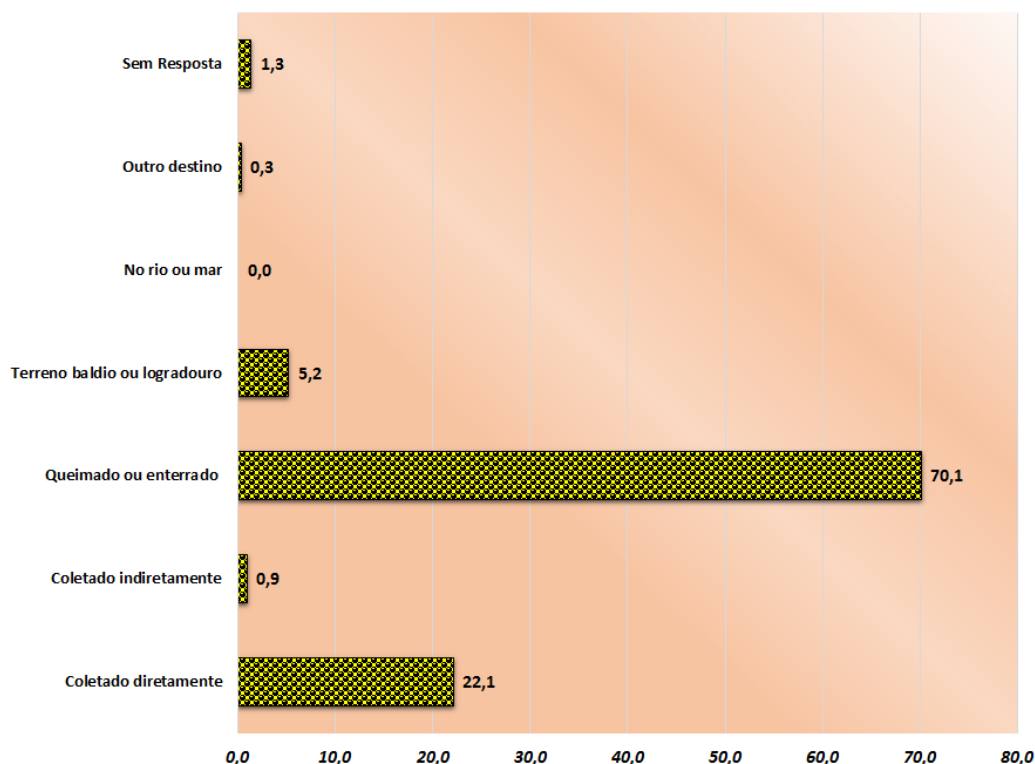


Fonte: Dados do CadÚnico V7, Abril 2015 (MDS, 2015)

O uso de fossa rudimentar somou 14,8% das famílias cadastradas. Ainda assim, as condições do serviço de escoamento sanitário para as pessoas de baixa renda no município de Ferros são inferiores as encontradas na média regional, com um índice de atendimento de 40,7% para a microrregião sob estudo.

Enquanto aos níveis de atendimento na coleta de lixo, em abril de 2015, exclusivamente 22,1% dos moradores registrados no CadÚnico tinham serviço de coleta direto de resíduos sólidos. O principal método alternativo para essas famílias era a queima ou aterramento do lixo nas suas propriedades. As outras formas coleta do lixo estão ilustradas na Figura 10.

Figura 10: Formas de coleta de lixo dos moradores de baixa renda no município de Ferros/MG.



Fonte: Dados do CadÚnico V7, Abril 2015 (MDS, 2015).

Além disso, dados do Censo SUAS CRAS 2014 sobre as principais vulnerabilidades vivenciadas pelas famílias vulneráveis, segundo as percepções dos gestores da Assistência Social do município de Ferros evidenciou que a principal situação de vulnerabilidade foram situações de negligência em relação a pessoas idosas (100,0%). Na microrregião, as principais situações de vulnerabilidades percebidas foram: negligência em relação à pessoas idosas (84,6%), situações de negligência em relação às crianças/adolescentes (7,7%), e situações de violência contra mulheres (7,7%).

Este resultado é relevante no sentido de que mostra a realidade local, em termos das principais vulnerabilidades delimitando em que sentido deve se ampliar os serviços comunitários do município e em que aspectos as ações devem ser enfatizadas para garantir proteção social às famílias e um ambiente mais saudável e equilibrado.

2.4.4 Situação e Indicadores de Saúde.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) estabelece que o gozo do melhor estado de saúde é um direito fundamental de todos os seres humanos e que saúde é o estado de completo de bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doenças. Segundo Guimarães *et*



al. (2007), a maioria dos problemas sanitários que afetam a população mundial estão intrinsecamente relacionados com o meio ambiente. Um exemplo disso é a diarreia que, com mais de quatro bilhões de casos por ano, é uma das doenças que mais aflige a humanidade, já que causa 30,0% das mortes de crianças com menos de um ano de idade. Entre as causas dessa doença destacam-se as condições inadequadas de saneamento.

Dados da OMS, citados por Trata Brasil (2012), sobre os impactos negativos da falta de adequação do esgotamento sanitário sobre a saúde da população mostram que 88,0% das mortes por diarreias no mundo são causadas pelo saneamento inadequado. Destas mortes, aproximadamente 84,0% são de crianças, sendo a segunda maior causa de mortes em crianças menores de 5 anos de idade. Estima-se que 1,5 milhão de crianças nesta idade morram a cada ano vítimas de doenças diarreicas, sobretudo em países em desenvolvimento.

Para análise da situação de saúde local considerou-se o estado de saúde da população, acesso e utilização dos serviços de saúde e esforço da gestão pública. Mais especificamente, como proposto pela FJP (2013), foram considerados os seguintes indicadores: Total de Nascidos Vivos; Proporção de nascidos vivos, cujas mães realizaram 7 ou mais consultas de pré-natal; Cobertura vacinal de tetravalente em menores de um ano; Cobertura populacional do Programa de Saúde da Família (PSF); Proporção de óbitos por causas mal definidas; Taxa bruta de mortalidade, que expressa a frequência anual de mortes, por município de residência; Mortalidade até 1 ano e 5 anos; Principais doenças causadoras da morte; Proporção de internações por doenças associadas ao saneamento ambiental inadequado; Proporção de doenças de veiculação hídrica; Existência de Conselho Municipal de Saúde e Gastos *Per capita* com atividades de saúde.

Os dados apresentados no Quadro 4 mostram que a taxa bruta de mortalidade a cada mil habitantes foi de 7,7, tendo sido notificados 2,4% de óbitos por causas mal definidas (FJP, 2013). A proporção de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado foi de 2,0%, enquanto que por veiculação hídrica foi de 6,4%. Do total das internações para parto de pacientes do SUS, 86,8% eram encaminhados para outros municípios, sugerindo limitações na capacidade de atendimento, principalmente pela alta demanda pelo serviço público (100,0% da população era atendida pelo PSF), uma vez que apenas 5,5% da população tinha cobertura por Planos Privados de Saúde.

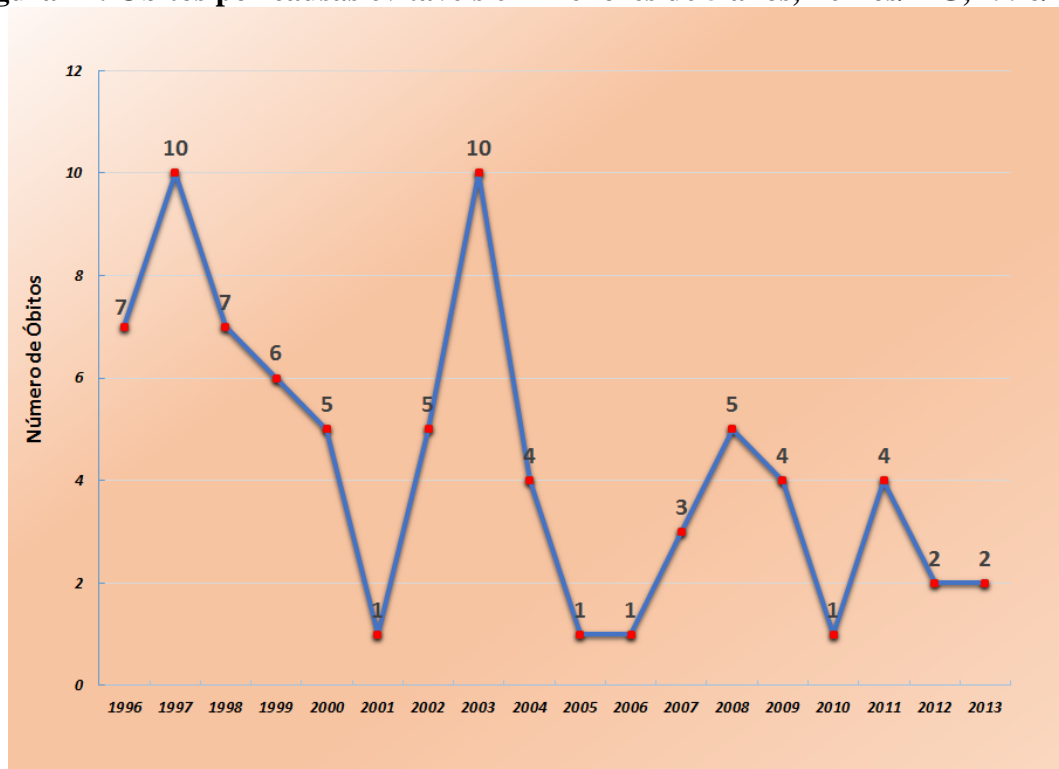
Quadro 4: Indicadores de Saúde do Município de Ferros/MG, 2011

Indicadores	Unidade	Valores
Taxa Bruta de Mortalidade Padronizada	Mil/hab.	7,7
Proporção da População Atendida pelo PSF	%	100,0
Proporção das internações para o parto de pacientes do SUS encaminhados para outros municípios	%	86,8
Proporção de Óbitos por causas mal definidas	%	2,4
Proporção de Internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado	%	2,0
Proporção de Internações por doenças de veiculação hídrica	%	6,4

Fonte: FJP (2013).

No município de Ferros foram registrados 78 nascidos em 2013, sendo que os óbitos infantis por causas evitáveis refletem uma queda expressiva no período 1996-2013, como ilustra a Figura 11, passando de 7 para 2 óbitos anuais (DATASUS, 2014).

Figura 11: Óbitos por causas evitáveis em menores de 5 anos, Ferros/MG, 1996/2013



Fonte: DATASUS (2014).



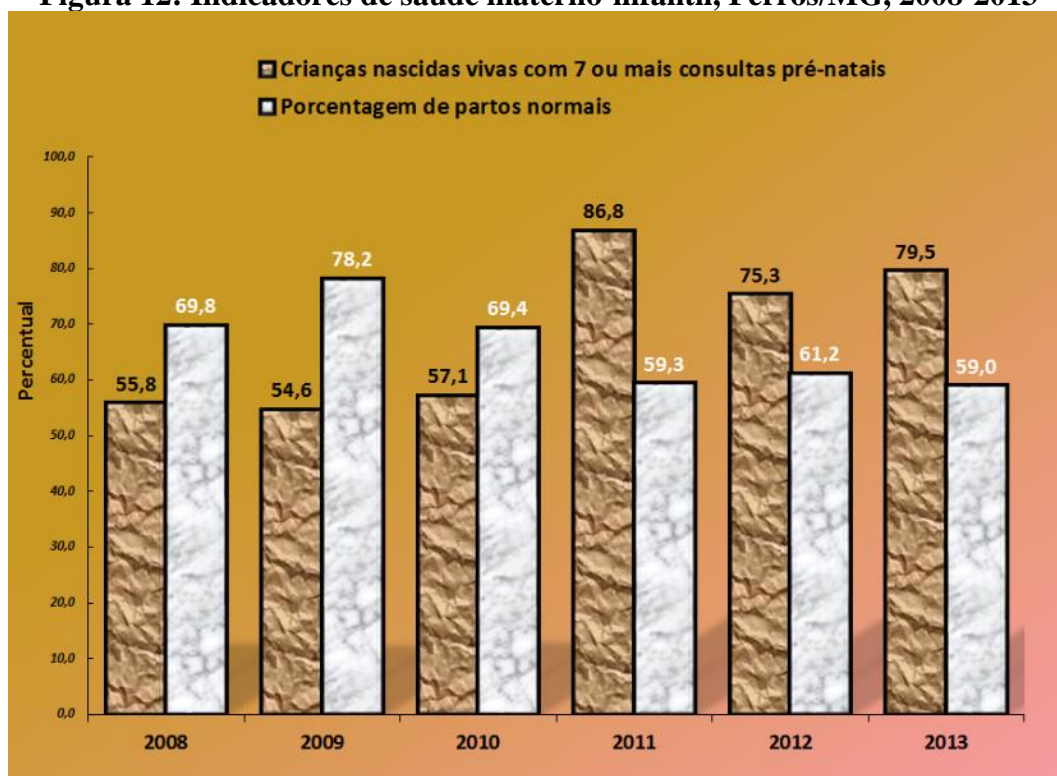
Esse comportamento está de acordo com a realidade brasileira, considerando que o Brasil apresentou queda de 65,0% entre 1990 e 2010. O número de óbitos por mil nascidos vivos passou de 53,7 para 19 óbitos (ODM, 2013). Os indicadores demonstram que tanto as taxas de mortalidade na infância (menores de 5 anos) e infantil (menores de 1 ano) apresentaram forte queda entre 1990 e 2010. Segundo ODM (2013), a taxa de mortalidade infantil (menores de 1 ano), concentrada nos primeiros meses de vida, no período neonatal precoce (0 a 6 dias) e neonatal tardio (7 a 27 dias), passou de 29,7, em 2000, para 15,6, em 2010. Essa taxa é menor que a meta prevista para 2015, de 15,7 por mil nascidos vivos.

Nos 14 municípios analisados, no ano de 2010, a taxa de mortalidade infantil até 1 ano teve uma média de 17,2 por cada mil nascidos vivos, situando-se Ferros em 16,5, com Brasil em 16,5 (PNUD; FJP; IPEA, 2013).

Uma maior redução da mortalidade infantil depende tanto do acompanhamento pré-natal quanto da cobertura da vacinação, dentre outros fatores. Em 2013, no município de Ferros, as gestantes com 7 ou mais consultas foram 78,5%; no Brasil essa porcentagem foi de 61,8% no ano 2011. Por outro lado, a proporção de partos normais, em 2013, neste município, foi de 59,0% (Figura 12).

O Ministério da Saúde recomenda, no mínimo, seis consultas pré-natais durante a gravidez. Quanto maior o número de consultas pré-natais, maior a segurança da gestação e parto; prevenindo, assim, a saúde da mãe e do bebê (DATASUS, 2014).

Figura 12: Indicadores de saúde materno-infantil, Ferros/MG, 2008-2013



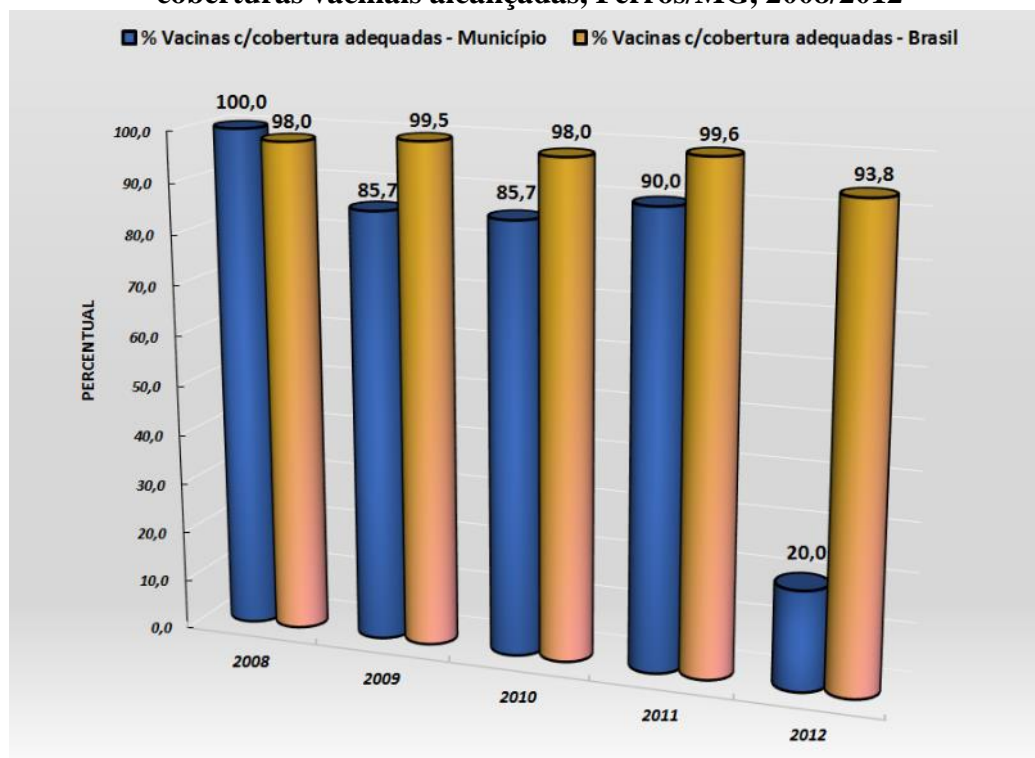
Fonte: DATASUS (2014).

Outra ação importante para a redução da mortalidade infantil é a prevenção através de imunização contra doenças infectocontagiosas. No município de Ferros, em 2012, 20,0% das crianças menores de 1 ano estavam com a carteira de vacinação em dia (Figura 13), valor inferior ao da realidade brasileira de 93,8% no mesmo ano.

Por meio do Programa Nacional de Imunizações (PNI), a cobertura da vacina tetravalente, que protege crianças contra difteria, coqueluche, tétano e infecções respiratórias, em crianças menores de um ano, foi de 100,0%, demonstrando uma ação efetiva de promoção integral da saúde das crianças, em regime de cooperação entre governos e sociedade.

Segundo a FJP (2013), os gastos *per capita* das atividades de saúde foram de R\$287,00 (R\$ de dez/2011/hab.), cuja destinação estava sob a gestão do Conselho Municipal de Saúde. Essas atividades de saúde, dentre outros fatores, contribuíram para um incremento da probabilidade de sobrevivência até 60 anos e, portanto, um aumento da esperança de vida ao nascer, que passou de 66 anos em 1991, para 70 anos em 2000, e subiu a 74 anos em 2010 (PNUD, 2013).

Figura 13: Proporção de vacinas do Calendário Básico de Vacinação da Criança com coberturas vacinais alcançadas, Ferros/MG, 2008/2012



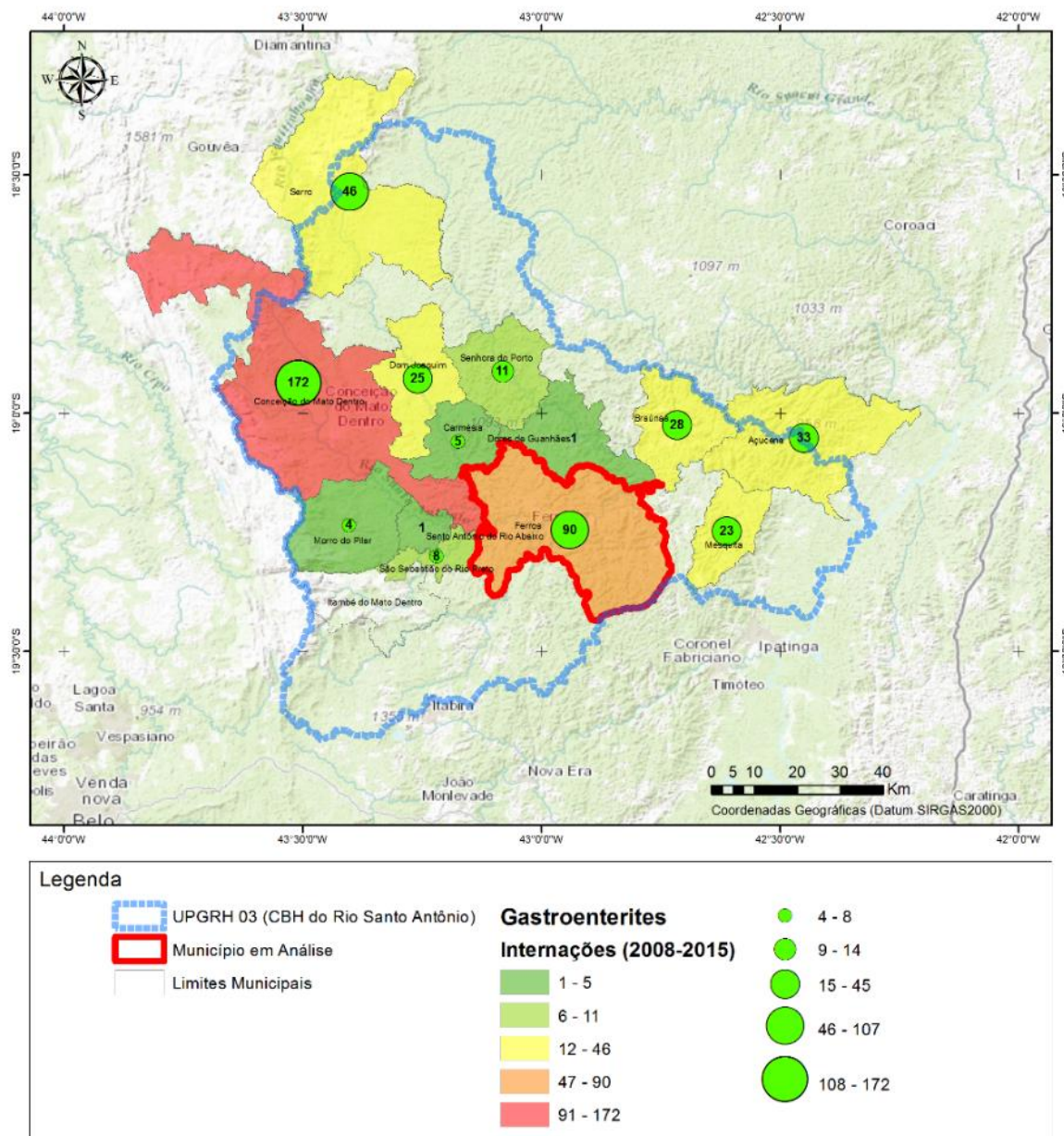
Fonte: DATASUS (2014).

2.4.5 Mapeamento de Doenças Relacionadas ao Saneamento Básico

As condições inadequadas do saneamento básico são responsáveis pela transmissão de muitas doenças à população, que interferem diretamente na qualidade de vida das famílias e consequentemente no desenvolvimento do país. Essas doenças são classificadas em três grandes grupos: doenças de veiculação hídrica, doenças transmitidas por verminoses, e doenças transmitidas por vetores (COPASA, 2014).

A representação cartográfica da Figura 14 ilustra as incidências de Gastroenterite para a Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio nos anos 2008-2015, reportando 90 casos da doença no município em questão (ver marcador em vermelho). É importante lembrar que essa doença tem como via de transmissão a ingestão de água e alimentos contaminados, através de contato direto.

Figura 14: : Internações por Gastroenterite, Ferros/MG, 2008-2015

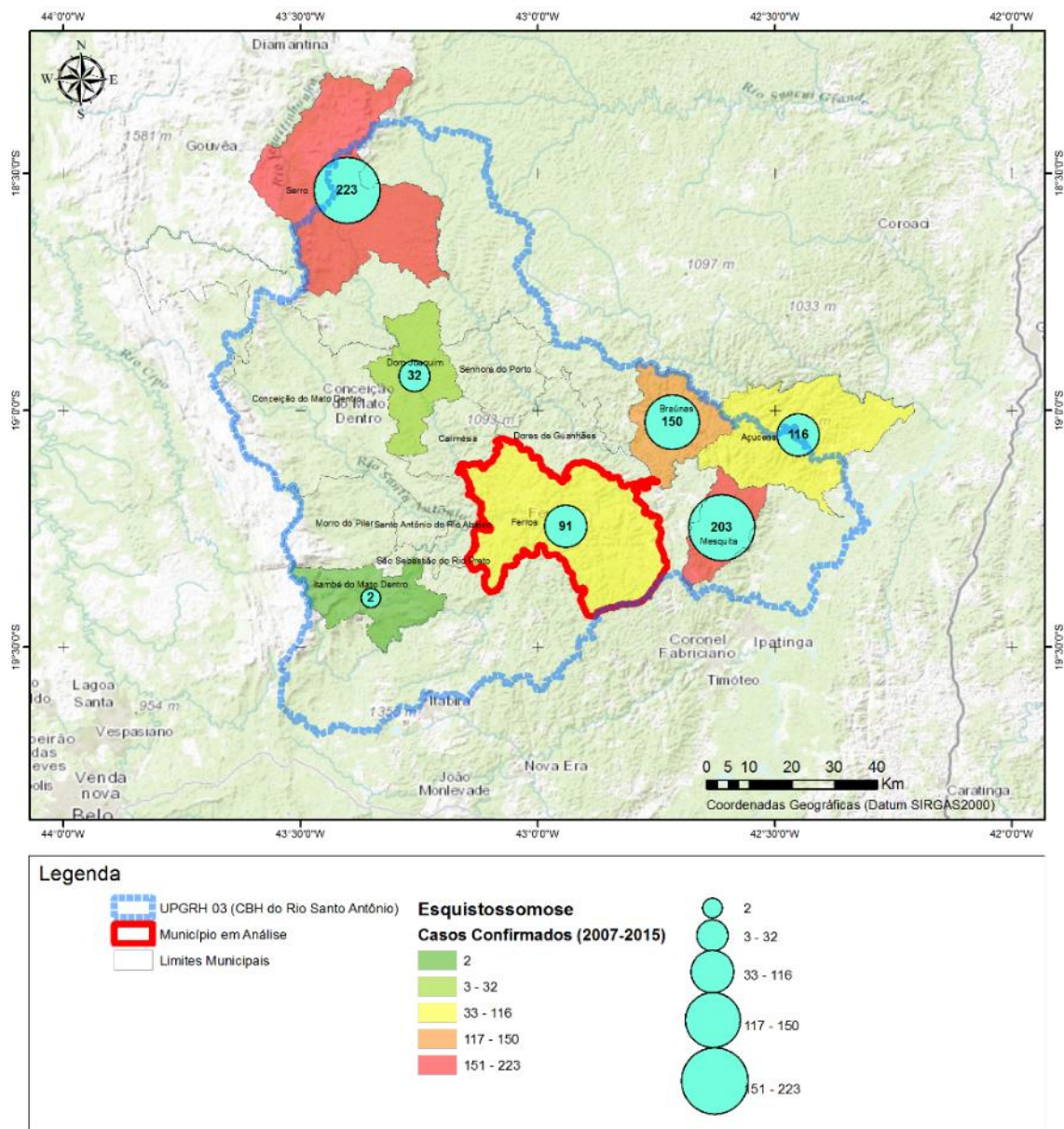


FONTES: IBGE / DATASUS / SEMAD-MG / INPE / NASA / USGS. Elaboração: UNEC, 2015

Fontes: IBGE/CPRM/SEMAD-MG/IMPE/NASA/USGS. Elaboração: FUNEC, 2015.

A segunda representação cartográfica, Figura 15, ilustra as incidências de esquistossomose para a Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio nos anos 2008-2015, reportando 91 casos da doença no município em questão (ver marcador em vermelho). Cabe ressaltar que a Esquistossomose se transmite através da penetração do verme na pele e mucosas em contato com água contaminada.

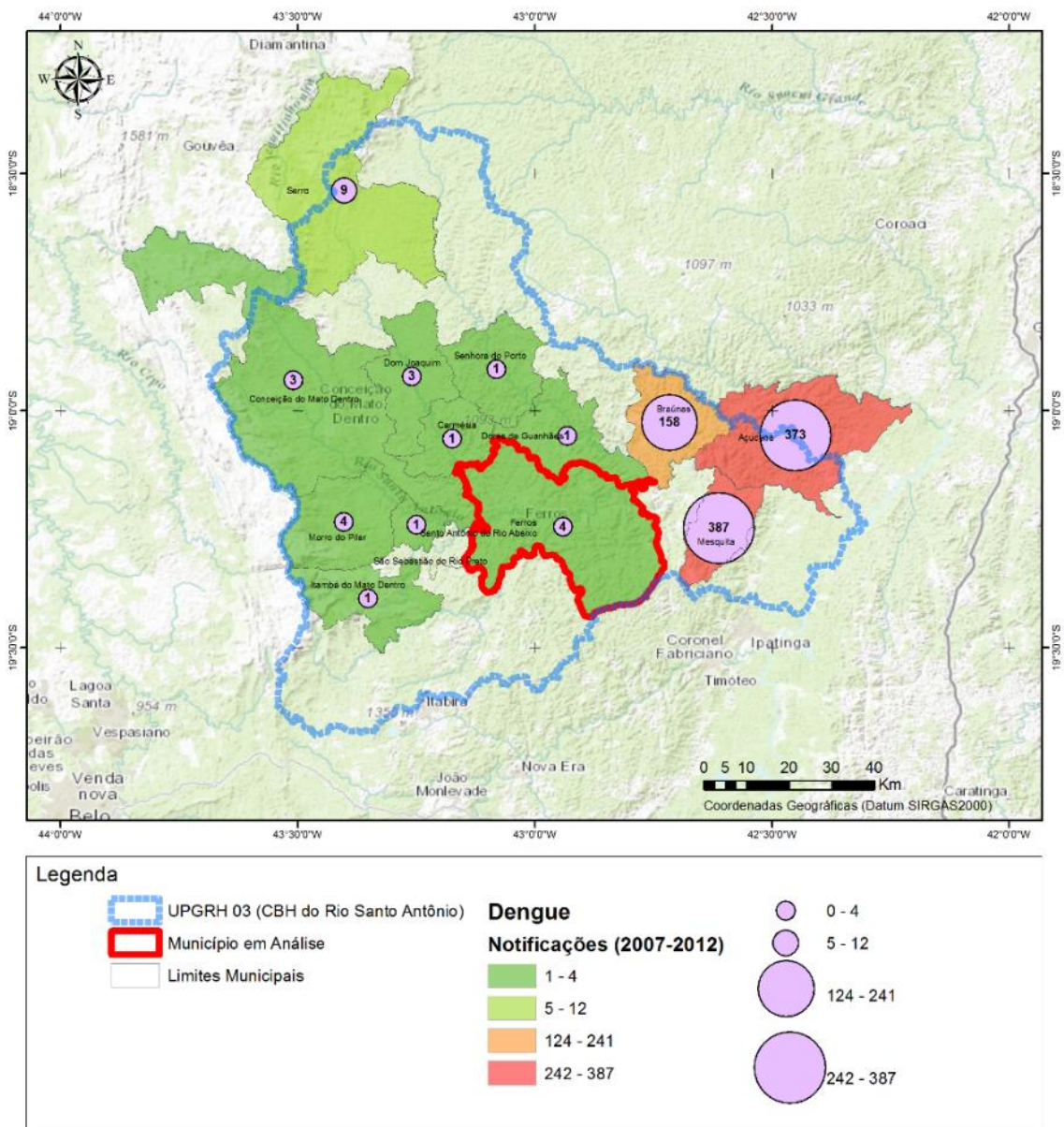
Figura 15: Interações por Esquistossomose, Ferros/MG, 2008-2015



Fontes: IBGE/CPRM/SEMAD-MG/IMPE/NASA/USGS. Elaboração: FUNEC, 2015.

A terceira representação cartográfica, Figura 16, ilustra as incidências de dengue para a Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio nos anos 2008-2015, reportando 4 casos da doença no município em questão (ver marcador em vermelho). A via de transmissão desta doença ocorre pela picada da fêmea infectada dos mosquitos *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*.

Figura 16: Internações por Dengue, Ferros/MG, 2008-2015

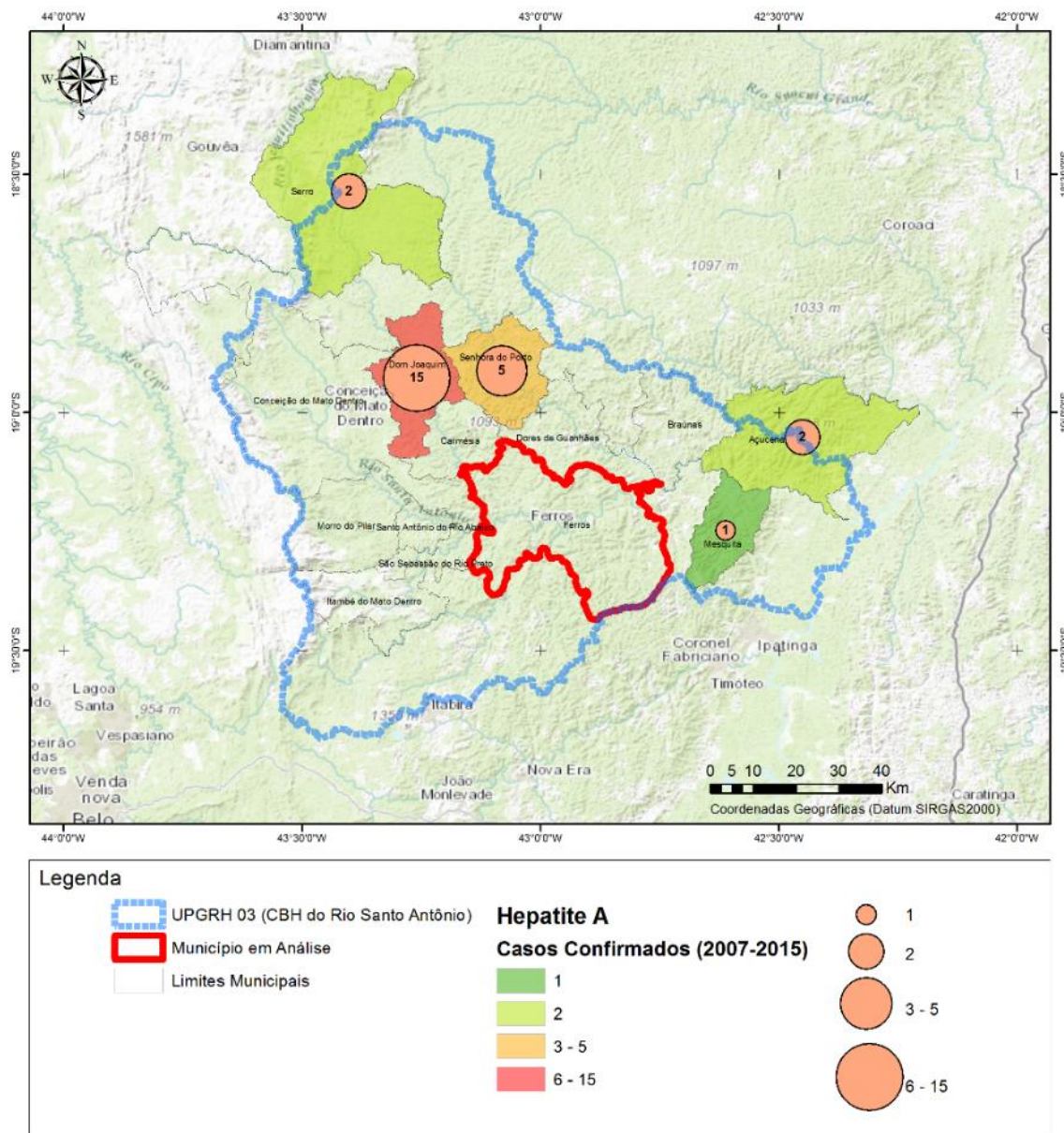


FONTES: IBGE / DATASUS / SEMAD-MG / INPE / NASA / USGS. Elaboração: UNEC, 2015

Fontes: IBGE/CPRM/SEMAD-MG/IMPE/NASA/USGS. Elaboração: FUNEC, 2015.

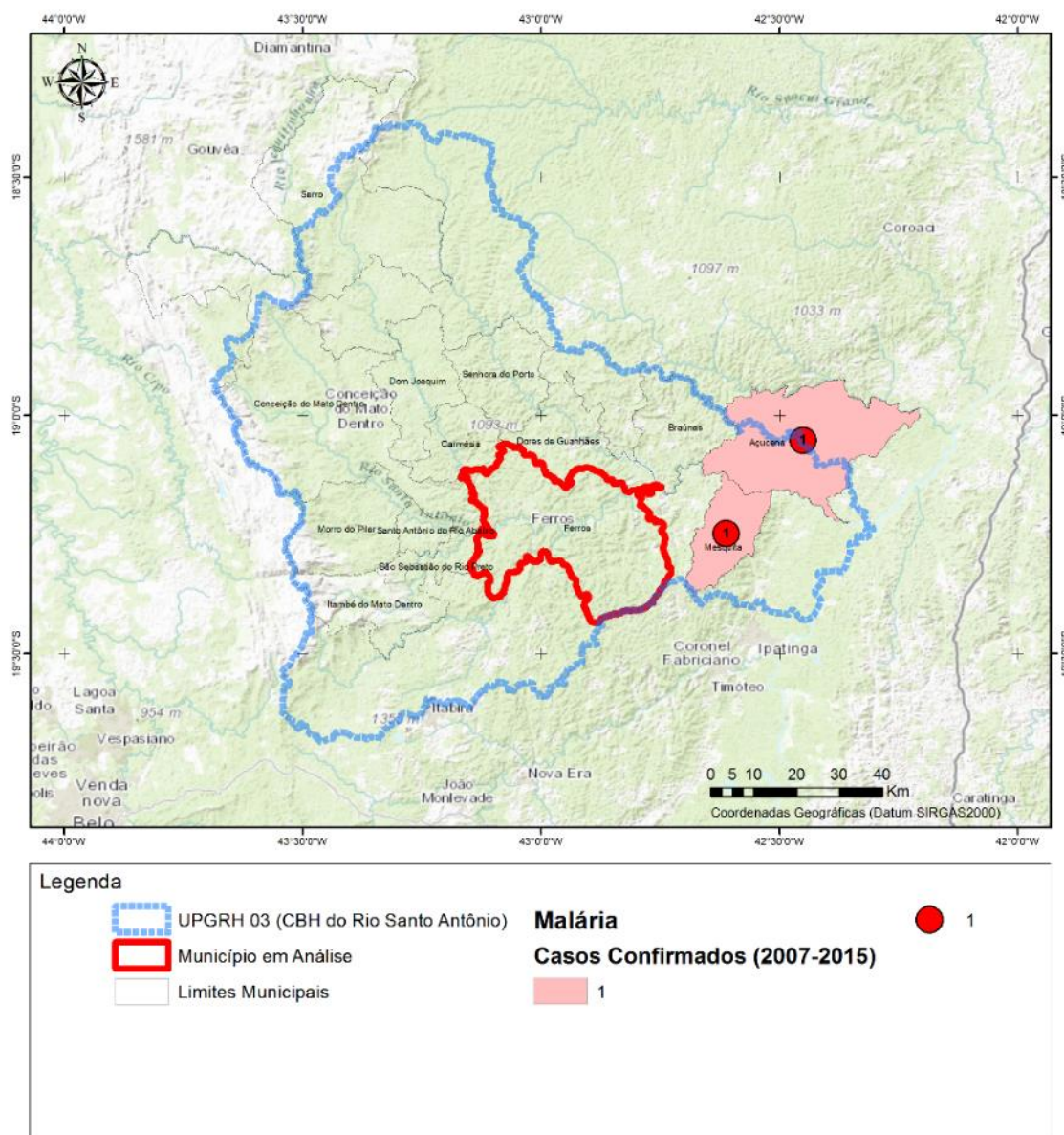
O quarto mapa, Figura 17, ilustra as incidências de hepatite A para a Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio nos anos 2008-2015, sem casos reportados da doença no município em questão (ver marcador em vermelho). A via de transmissão desta doença ocorre pela ingestão de água contaminada.

Figura 17: Internações por Hepatite A, Ferros/MG, 2008-2015.



O quinto mapa, Figura 18, ilustra as incidências de Malária para a Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio nos anos 2008-2015, sem casos reportados da doença no município em questão (ver marcador em vermelho). A via de transmissão desta doença ocorre por picada da fêmea infectada do mosquito *Anopheles*.

Figura 18: Internações por Malária, Ferros/MG, 2008-2015



Fonte: IBGE/CPRM/SEMAD-MG/INPE/NASA/USGS. Elaboração: FUNEC, 2015.

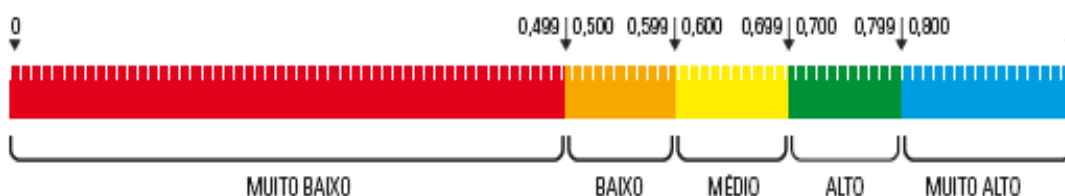
2.4.6 Índice de Desenvolvimento Humano

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH⁵) é uma medida comparativa de riqueza, alfabetização, educação, esperança de vida, natalidade e outros fatores para os diversos países

⁵ É um índice que mede o bem-estar de uma população, através do Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil, que gera informações para os 5507 municípios brasileiros e as 27 unidades da Federação, por meio dos seguintes índices: IDH-E (educação), IDH-L (longevidade) e IDH-R (renda), cuja média aritmética simples resulta no IDH-M, que varia de 0 a 1, sendo 1 a posição correspondente aos melhores valores. Foi elaborado em parceria com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e com a Fundação João Pinheiro (FJP, 2013).

do mundo. A construção do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) é relevante ao permitir que diferenças nos indicadores possam subsidiar a gestão pública. O IDHM é um número que varia entre 0 e 1, sendo que, quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano do município (Figura 19):

Figura 19: Faixas do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal



Fonte: PNUD (2013, p. 27).

Segundo dados do Atlas de Desenvolvimento Humano (PNUD; FJP; IPEA, 2013), o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de Ferros é considerado médio (IDH entre 0,6 e 0,7); pois seu valor foi de 0,603, em 2010, crescendo 31,95%, ao passar de 0,457 para 0,603, no período de 2000-2010 (Quadro 5).

Quadro 5: Índice de Desenvolvimento Humano do Município de Ferros, 2000/2010

Município	IDH-M		Educação (IDHM-E)		Longevidade (IDHM-L)		Renda (IDHM-R)	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Ferros	0,46	0,60	0,24	0,43	0,74	0,82	0,54	0,63
Minas Gerais	0,62	0,73	0,47	0,64	0,76	0,84	0,68	0,73

Fonte: PNUD; FJP; IPEA (2013).

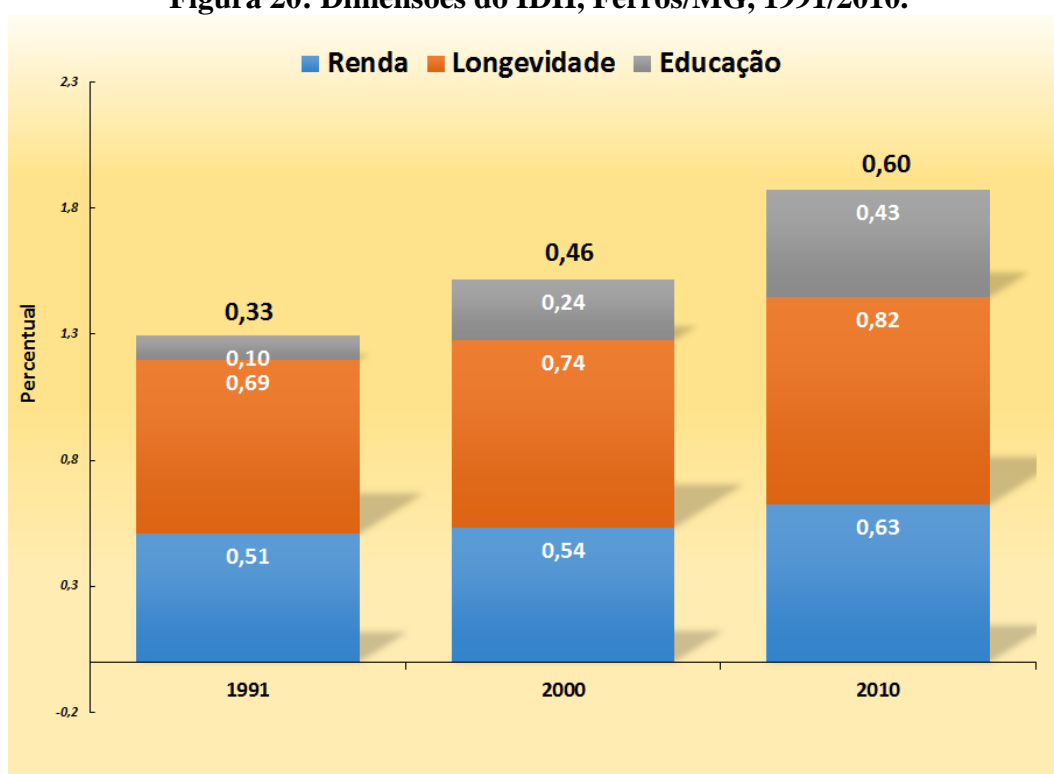
Em relação aos outros municípios do Brasil e do Estado de Minas Gerais, Ferros apresenta uma situação intermediária, ocupando a 4.081^a e a 770^a posição, respectivamente. No que concerne à Microrregião, Ferros possui uma posição intermediária, enquanto Santo Antônio do Rio Abaixo lidera os municípios com um IDH de 0,67.

A maioria dos municípios da Microrregião da Bacia de Santo Antônio tinha um índice médio de desenvolvimento humano, apresentando crescimento período de 2000/2010, com média regional de 0,63, inferior à média de Minas Gerais. A dimensão que mais contribuiu para o crescimento do IDH do município de Ferros foi a Longevidade, com 43,8%, seguida pela Renda, com 33,4% e pela Educação, com 22,8%. Com respeito a todos os municípios da

microrregião, a dimensão de maior peso foi a Longevidade (0,81), sendo sua contribuição média equivalente a 42,3%.

Conforme Figura 20, de 1991 a 2010, o IDHM do município passou de 0,325, em 1991, para 0,603, em 2010, enquanto o IDHM da Unidade Federativa (UF) passou de 0,493 para 0,727. Isso implica em uma taxa de crescimento de 85,54% para o município e 47,0% para a UF. No mesmo período, o hiato de desenvolvimento humano (a distância entre o IDH do município e o limite máximo do IDH, ou seja, $1 - \text{IDH}$) do município de Ferros reduziu em 58,8%; enquanto que, para a UF como um todo, a redução média foi de 53,9%.

Figura 20: Dimensões do IDH, Ferros/MG, 1991/2010.



Fonte: PNUD FJP; IPEA (2013).

Se o IDH-M de Ferros mantivesse a mesma taxa de crescimento, o município levaria 18,9 anos para alcançar São Caetano do Sul (SP), que possui o melhor IDH-M do Brasil (0,862), e 13,6 anos para alcançar Nova Lima (MG), o município com o melhor IDH-M do Estado de Minas Gerais (0,813).



3 SITUAÇÃO INSTITUCIONAL

3.1 Aspectos da Estrutura das Instituições envolvidas com o Saneamento Básico

O município de Ferros conta com 07 SAA's sendo 1 SAA na sede e os demais nos distritos. A empresa que administra o SAA da sede do município é a COPASA, mediante concessão instituída pela Lei Municipal nº 422/1975. Os distritos de Borba Gato, Cubas, Esmeraldas de Ferros, Santa Rita do Rio de Peixe, Santo Antônio da Fortaleza e Sete Cachoeiras não possuem ETA, somente cloração da água (Prefeitura Municipal de Ferros, 2015).

A respeito da estrutura organizacional, a COPASA apresenta capacidade institucional para a gestão, planejamento e prestação dos serviços de abastecimento de água na sede nos dois distritos e no povoado, ao contrário da prefeitura municipal, que, por meio da secretaria de obras, é responsável pela gestão dos serviços de abastecimento de água nos distritos, esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo de resíduo sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais de todo o município. A prefeitura não possui uma política tarifária, mão de obra técnica qualificada e recursos financeiros próprios suficientes para a garantia da sustentabilidade econômico-financeira dos serviços, conforme prevê a Lei Federal nº 11.445/2007, artigo 2º inciso VII. No caso da COPASA, a política tarifária é definida pela Agência Reguladora de Água e Esgoto (ARSAE) e, especificamente em Ferros, a tarifa média praticada é R\$ 3,43 /m³.

A administração dos serviços de limpeza urbana e do manejo dos RSU de Ferros é feita pelo Departamento de Serviços Urbanos e Rurais, ligado à Secretaria Municipal de Transportes e Obras Públicas cuja função é a coleta dos RSU, varrição de vias e logradouros públicos, capina e poda de árvores nas áreas urbanas e manejo de RSU transporte e disposição final dos RSU do município.

A prefeitura municipal é a responsável pela operacionalização do sistema e tratamento de esgoto em Ferros. O município de Ferros não possui ETE, e por isso não há no momento tratamento do esgoto do município, contando apenas com redes coletoras de efluentes que atendem a sede e em 5 setores com exceção do distrito/setor de Santa Rita do Rio de Peixe no município. A zona rural do município não possui infraestrutura de coleta de esgoto subsidiada pelo município.



No município de Ferros, os serviços para a contenção de drenagem e águas pluviais são feitas pelo Departamento de Serviços Urbanos e Rurais da Prefeitura Municipal. O município não apresenta plano de manutenção e ampliação das redes pluviais. Apesar de possuir os equipamentos necessários para operação, os serviços de limpeza são feitos conforme a demanda. A cidade tem cerca de 32,85% da drenagem pluvial, sendo que boa parte da mesma está trabalhando de forma insatisfatória.

Com respeito à articulação intersetorial dos órgãos responsáveis pelos serviços de saneamento básico com outros segmentos, pode-se dizer que esta se processa de maneira informal e sob demanda, o que, segundo Britto (2012), representa um desafio para a implementação do PMSB, pois os municípios deveriam ter capacidade de planejar de forma intersetorial para atender os princípios de integralidade presentes na Lei, o que demanda uma capacidade institucional que poucos municípios dispõem.

No que concerne aos programas locais existentes de interesse do saneamento básico e existência de mecanismos de cooperação com outros entes federados para a implantação dos serviços de saneamento básico, o que representa outra forma de articulação intersetorial na prestação dos serviços, pode-se dizer que os mesmos são limitados, como pode ser visualizado no Quadro 6, que apresenta os convênios em execução pela Prefeitura de Ferros, reportados pelo Sistema de Convênios e Contratos de Repasse da Administração Pública Federal (SINCOV).

Quadro 6: Convênios de cooperação com outros órgãos para a oferta do serviço de saneamento básico, Ferros/MG

Número do Convênio	Nome do Órgão	Programa
796.455/2013	FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE	2.068 - Saneamento Básico (7.652 - Melhorias Sanitárias Domiciliares - MSD)

Fonte: SICONV (2015).

Conforme Britto (2012), a definição de programas, projetos e ações demanda uma articulação estreita com políticas de desenvolvimento local. A referida autora acrescenta que a fraca capacidade técnica e financeira de grande parte dos municípios brasileiros constitui um impasse para o desenvolvimento das ações. Reconhece também que a fragilidade das definições na área do saneamento pode ser associada à precariedade de indicadores e diagnósticos referentes ao setor. O desconhecimento da real cobertura dos serviços e dos problemas inerentes



ao funcionamento dos sistemas pelos municípios inviabiliza a elaboração de diretrizes, instrumentos e programas consubstanciados.

Essa mesma realidade pode ser observada com respeito às possíveis áreas ou atividades onde pode haver soluções por meio de consórcios, cooperação, complementaridade ou compartilhamento de processos, equipamentos e infraestrutura, relativos à gestão de cada um dos serviços de saneamento básico. Na visão de Bovalato (2015), constata-se, não somente uma ausência de planejamento e de ações conjuntas, mas também uma descontinuidade da atuação administrativa, quando o processo de priorização das atividades locais de interesse público é fragmentado, gerando distanciamento entre governo e cidadãos. Enfim, os problemas ambientais e de saúde coletiva decorrentes da precariedade da oferta dos serviços de saneamento básico é, antes de tudo, resultante de processos fundamentalmente sociais e políticos.

Uma das estratégias para contrapor a referida limitação está no Ato da FEAM, que discute sobre o Estudo de Regionalização que consiste na identificação de arranjos territoriais entre municípios, contíguos ou não, com o objetivo de compartilhar serviços ou atividades de interesse comum; permitindo, dessa forma, maximizar os recursos humanos, infraestruturas e financeiros existentes em cada um deles, de modo a gerar economia de escala. No Estado de Minas Gerais propõe, por meio do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SISEMA), os Arranjos Territoriais Ótimos (ATOs) para agrupamento de municípios, visando a realização da Gestão Integrada dos RSU.

Quanto à capacidade do município em apoiar projetos e ações de educação ambiental relacionadas aos programas de saneamento básico, pode-se dizer que na atual conjuntura existe limitação tanto técnica quanto financeira. Considera-se, entretanto, que com a estruturação do município para a execução do PMSB e a implementação dos programas de saneamento básico, este terá capacidade de apoiar projetos e ações, não somente de educação ambiental, mas também daqueles integrados direta e indiretamente aos componentes do saneamento básico.

Tal questão é reportada por INCT (2012), quando discute sobre o investimento em gestão, o que significa investimento por parte das prefeituras em um quadro técnico capaz de lidar adequadamente com os recursos, pois não adianta as prefeituras captarem recursos, se não têm condições de executar adequadamente e dar sustentabilidade aos projetos.

Outro aspecto estrutural das Instituições envolvidas com o Saneamento Básico está associado à estrutura organizacional disponibilizada pela COPASA para a prestação do serviço



no município e sua política de recursos humanos. Com respeito a esse item, pode-se dizer que tais informações não foram disponibilizadas pela empresa. No que concerne à política de recursos humanos, considera-se que as operações de saneamento são fragmentadas, ficando impossível qualquer levantamento dos recursos humanos nos diversos órgãos, pois a elaboração dos PMSB's vem atrelada ao princípio de integralidade da Lei Federal nº 11.445/2007. Além disso, a COPASA não disponibilizou essas informações e as prefeituras nos órgãos referentes ao saneamento não possuem política efetiva de recursos humanos.

Essa perspectiva de política de recursos humanos e de capacitação técnica é contemplada no Plano Nacional de Saneamento Básico, quando apresenta os conceitos de medidas estruturais e medidas estruturantes⁶, com repercussões no planejamento futuro das ações; pressupondo que o fortalecimento das ações em medidas estruturantes (capacitação e suporte político-gerencial) assegurará crescente eficiência, efetividade e sustentação às medidas estruturais, em termos de investimentos em infraestruturas (INCT, 2012).

Para tanto, no processo de formulação do Plano Nacional de Saneamento Básico já são indicadas as instituições/pessoas de Ferros, que apresentam maior aptidão/ capacidade institucional para a gestão de planejamento, fiscalização e controle social dos serviços de saneamento básico, representadas pelo Comitê de Coordenação e Executivo do PMSB. Para tanto, foram nomeados 4 e 6 representantes para os referidos comitês, respectivamente, de diferentes instituições locais, tais como: Representante da Secretaria Municipal de Saúde, Representante da Secretaria Municipal de Educação, Representante do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio, Representante da Câmara Municipal de Vereadores. Além desses representantes do Comitê Executivo do PMSB, fazem parte do Comitê de Coordenação: Representante da Secretaria Municipal de Educação, Representante do CRAS - Centro de Referência da Assistência Social, Representante da Secretaria Municipal de Transportes e Obras Públicas, Representante de Escolas Estaduais, Representante da EMATER/MG, Representante de Entidades da Sociedade Civil comprometidas com a questão ambiental.

⁶ As medidas estruturais correspondem aos tradicionais investimentos em obras nos territórios, para a conformação das infraestruturas físicas de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Por outro lado, por medidas estruturantes são entendidas aquelas que fornecem suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação dos serviços, tanto na esfera do aperfeiçoamento da gestão, quanto na da melhoria cotidiana e rotineira da infraestrutura física (INCT, 2012).



3.2 Arcabouço Legal

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) devido à sua amplitude de planejamento e abrangência das ações, apresenta a necessidade de ser consistente, ou seja, de estar em acordo com as legislações em vigor, e ser executável a um prazo cabível. Para tanto, é necessária a compatibilização com as legislações existentes, visto que estas, em muitos artigos, já contemplam prazos e metas específicas de planejamento das ações.

Nesta etapa do plano, serão apresentadas as sínteses das principais leis relativas ao nosso estudo e seus respectivos artigos relacionados.

Seguindo uma ordem de hierarquia, analisou-se as seguintes legislações:

- ✓ Constituição Federal de 1988
- ✓ Constituição Estadual
- ✓ Leis Federais
- ✓ Lei Orgânica Municipal
- ✓ Emenda Revisional nº. 002, de 02 de dezembro de 2014, à Lei Orgânica do município de Ferros/MG
- ✓ Plano Municipal simplificado de Saneamento Básico do município de Ferros/MG.

3.2.1 Legislação, Normas e Regulação

3.2.1.1 Constituição Federal de 1988

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

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 (SUS), 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).

3.2.1.2 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 (SUS). 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.

3.2.1.3 Lei Federal nº 11.445/2007 – Lei de Saneamento Básico

A Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. Nessa Lei, são definidos os princípios fundamentais que orientam a prestação de serviços, os quais incluem a universalização do acesso, a adequação dos serviços à saúde pública e ao meio ambiente, a



consideração de peculiaridades locais, a articulação com outras políticas voltadas para a melhoria da qualidade de vida, entre outros, conforme transcrito.

Art. 3. Os serviços públicos de saneamento básico possuem natureza essencial e serão prestados com base nos seguintes 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, manejo dos resíduos sólidos e manejo de águas pluviais realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente*
- disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços públicos 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, não causem risco à saúde pública e promovam o uso racional da energia, conservação e racionalização do uso da água e dos demais recursos naturais;*
- articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de recursos hídricos, 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.

3.2.1.4 Decreto nº 7.217 – Regulamentação da Lei de Saneamento Básico

O Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, alterado pelo Decreto nº 8.211, de 21 de março de 2014, estabelece normas para a execução da Lei nº 11.445/2007 (Lei de Saneamento Básico). No Capítulo II, são determinadas as normas relacionadas ao processo de planejamento de saneamento básico, o qual envolve o Plano de Saneamento Básico, elaborado pelo Titular, o PNSB, elaborado pela União e os planos regionais de saneamento básico, também elaborados pela União. Ainda nesse capítulo, é definido o conteúdo mínimo dos planos de saneamento elaborados pelo Titular, bem como o procedimento exigido para se garantir a participação das comunidades, dos movimentos e das entidades da sociedade civil, conforme transcrito:

Art. 25. A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano editado pelo titular, que atenderá ao disposto no art. 19 e que abrangerá, no mínimo:

I - diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores de saúde, epidemiológicos, ambientais, inclusive hidrológicos, e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;

II - metas de curto, médio e longo prazo, com o objetivo de alcançar o acesso universal aos serviços, admitidas soluções graduais e progressivas e observada a compatibilidade com os demais planos setoriais;

III - programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

IV - ações para situações de emergências e contingências;

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

Art. 26. A elaboração e a revisão dos planos de saneamento básico



deverão efetivar-se, de forma a garantir a ampla participação das comunidades, dos movimentos e das entidades da sociedade civil, por meio de procedimento que, no mínimo, deverá prever fases de:

- I- divulgação, em conjunto com os estudos que os fundamentarem;*
- II– recebimento de sugestões e críticas por meio de consulta ou audiência pública;*
- II– quando previsto na legislação do titular, análise e opinião por órgão colegiado criado nos termos do art. 47 da Lei nº 11.445, de 2007.*

Ao final, o decreto define que a existência de plano de saneamento básico será após 31 de dezembro de 2015, condição para o acesso a recursos orçamentários da União ou a recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico.

3.2.1.5 Lei Orgânica Municipal

A mencionada Lei estabelece diretrizes gerais sobre a Administração Pública Municipal, ou seja, disciplinam relações entre os poderes Executivo, Legislativo e os municípios.

No que tange ao Saneamento Básico, a citada Lei Orgânica Municipal não trata em seu escopo principal sobre o assunto diretamente, ou seja, não contempla sobre o saneamento básico diretamente.

3.2.1.6 Emenda Revisional nº. 002, de 02 de dezembro de 2014, à Lei Orgânica do município de Ferros/MG

Do mesmo modo, o mencionado ordenamento não contempla sobre o Saneamento Básico, nem tão pouco sobre seus pilares separadamente.

3.2.1.7 Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Ferros – MG

O presente trabalho constitui o Plano Municipal de Saneamento do Município de Ferros/MG, abrangendo a sede municipal com todos os bairros localizados em zona urbana e os seis distritos, com suas sedes urbanas e as zonas rurais, de Borba Gato, Santa Rita do Rio de Peixe, Cubas, Esmeraldas de Ferros, Sete Cachoeiras e Santo Antônio da Fortaleza.

Esse Plano foi instituído por meio da Lei Municipal nº 573 de 28 de abril de 2015 e elaborado a partir de estudos realizados pela Prefeitura Municipal de Ferros procurando-se definir critérios para a implementação de políticas públicas que promovam a universalização



do atendimento e a eficácia das intervenções propostas em serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos e drenagem pluvial e manejo de águas pluviais no Município de Ferros.

Prevê-se a implantação de instrumentos norteadores de planejamento relativos a ações que envolvam a racionalização dos sistemas existentes, obtendo-se o maior benefício ao menor custo. Com isso, espera-se aumentar os índices de satisfação da população e contribuir para a redução das desigualdades sociais existentes na região.

Na priorização das ações foram consideradas a otimização na aplicação dos recursos e a necessidade de responder ao desafio de oferecer um serviço público de qualidade.

No que diz respeito ao ordenamento jurídico do município de Ferros, do que fora disponibilizado pelo poder Executivo local, cujas leis foram devidamente citadas nos itens anteriores, foi destacado tão somente os artigos que abordam o tema Saneamento Básico ou a ele associado.



4 SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DO MUNICÍPIO E DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO

4.1 Situação econômico-financeira do município

Os dados sobre os gastos *per capita* do município de Ferros/MG, apresentados no Quadro 7, evidenciaram que um terço dos gastos municipais, no valor de R\$336,40 por habitante, envolveram gastos em outras atividades; seguidos pelos gastos com educação (R\$287,30), e saúde (R\$287,00), como os setores de maior representatividade no orçamento público, com 26,8%, 22,9% e 22,8%, respectivamente.

A maior parte dos demais gastos não ultrapassou a 15,0% do orçamento público, sendo os gastos *per capita* com Infraestrutura de R\$180,70 (14,4%), e com Difusão Cultural de R\$49,20 (3,9%). Por outro lado, o percentual de gastos com o legislativo (EC-Nº25) foi de 4,9%, com o custeio da máquina administrativa/RCL de 40,0% e com pessoal (LRF) equivalente a 50,2%.

Quadro 7: Gastos *per capita* do Município de Ferros/MG, 2011.

Itens	Valores (R\$ de dez/2011)	%
Agropecuária	18,00	1,4
Desenvolvimento econômico	23,70	1,9
Difusão cultural	49,20	3,9
Educação	287,30	22,9
Esporte/lazer	14,00	1,1
Habitação	0,00	0,0
Infraestrutura	180,70	14,4
Saneamento	8,20	0,7
Saúde	287,00	22,8
Segurança	8,60	0,7
Meio Ambiente	3,50	0,3
Assistência social	39,80	3,2
Gastos em Outras atividades	336,40	26,8



Itens	Valores (R\$ de dez/2011)	%
Turismo	0,10	0,07
GASTOS TOTAIS	1.256,40	100,0

Fonte: FJP (2013).

A receita líquida *per capita* foi de R\$1.194,20, inferior aos gastos totais (R\$1.256,60), sendo o equilíbrio fiscal negativo. A participação da dívida consolidada líquida na receita corrente líquida, que mede o endividamento público, foi de 0,0%, com 0,0% em operações de crédito/despesas de capital.

O esforço de investimento no gasto total foi de 7,3%, que permite avaliar tanto a eficiência quanto a economicidade do gasto realizado pela administração na provisão de políticas públicas. Considera-se que administrações mais eficientes tendem a apresentar gastos relativos menores com o custeio da máquina pública e com o Legislativo, liberando mais recursos para os investimentos, ao contrário de administrações menos eficientes.

O comportamento das finanças públicas é um dos componentes do Índice Mineiro de Responsabilidade Social⁷ (IMRS), organizado numa base de dados com cerca de 350 indicadores municipais para o Estado de Minas Gerais, desenvolvido pelo Centro de Estudos de Políticas Públicas (CEPP) da Fundação João Pinheiro (FJP). O IMRS contempla as dimensões saúde, educação, renda, segurança pública, habitação e meio ambiente, cultura, esporte, turismo e lazer, além das finanças municipais, com condições de subsidiar o planejamento das políticas públicas de âmbito local, a alocação de recursos financeiros, materiais e humanos.

Os dados do IMRS permitem uma avaliação do desempenho do poder público na promoção da responsabilidade social nas diversas áreas setoriais, promovendo o sistema de monitoramento das atividades do setor público, bem como a transparência e controle por parte da sociedade (FJP, 2013).

⁷ Na construção do IMRS os indicadores de cada dimensão são transformados em índices, com valores entre 0 e 1, pela fórmula geral: (Valor observado - pior valor) / (melhor valor - pior valor). O índice de cada dimensão é obtido por meio da média ponderada dos índices dos indicadores que o compõem. Da mesma forma, calcula-se o índice de cada dimensão (média ponderada dos índices dos temas que a compõem) e o IMRS (média ponderada dos índices das dimensões). Os pesos definidos para cada dimensão são: Educação (15,0%); Saúde (15,0%); Segurança Pública (12,0%); Meio ambiente e habitação (10,0%); Cultura (9,0%); Esporte, Turismo e Lazer (1,0%), Renda e emprego (13,0%); Assistência Social (12,0%) e Finanças Municipais (13,0%), conforme FJP (2013).



O IMRS do município de Ferros/MG, no ano de 2010, foi de 0,57, influenciado principalmente pelas dimensões Segurança Pública (0,85), Saúde (0,73), e Assistência Social (0,61). A maioria das dimensões apresentaram uma tendência negativa, no intervalo de 2008 a 2010, como: Educação (-25,5%), Assistência Social (-17,8%), Saneamento (-17,1%), Finanças municipais (-12,1%), Cultura (-3,8%), e Saúde (-1,8%). As demais dimensões observaram melhorias, como ilustra o Quadro 8. Como pode ser observado, houve um retrocesso do índice ao longo dos anos, com diminuição de 2,6%, ao passar de 0,58 para 0,57 (Quadro 8).

As duas novas dimensões incluídas em 2008 apresentaram índices de responsabilidade social alto, comparativamente às demais dimensões, como foi o caso de Esporte, Turismo e Lazer, com o valor mais baixo (0,60), além da Assistência Social (0,61).

Quadro 8: Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS), Ferros/MG, 2006 a 2010

Índices (0 a 1)	Anos		
	2006	2008	2010
Índice Mineiro de Responsabilidade Social	0,58	0,60	0,57
IMRS – Saúde	0,75	0,74	0,73
IMRS – Educação	0,53	0,47	0,35
IMRS – Segurança Pública	0,59	0,69	0,85
IMRS – Assistência Social	ND	0,75	0,61
IMRS – Meio Ambiente e Habitação	0,34	0,40	0,34
IMRS – Cultura	0,63	0,58	0,56
IMRS – Esporte, Turismo e Lazer	ND	0,53	0,60
IMRS – Renda e Emprego	0,54	0,52	0,52
IMRS – Finanças Municipais	0,60	0,64	0,56

Fonte: FJP (2013).

4.2 Situação econômico-financeira dos serviços de saneamento básico

4.2.1 Abastecimento de Água

No município, o prestador do serviço de água é a COPASA, com uma demanda para o município de 20,95 L.s⁻¹ de água encanada e tratada. Em 2013, a empresa teve uma receita operacional direta pelo serviço de abastecimento de água de R\$ 606.673,10. Por outro lado, as despesas totais, no mesmo ano, somaram R\$ 650.370,66 correntes, integradas principalmente



pelo componente de despesas de exploração (R\$ 489.623,13). Do total de despesas de exploração, a empresa gastou R\$ 348.472,37 (71,2%) com pessoal (próprio e externo), R\$ 40.493,56 (8,3%) com despesas de energia elétrica e R\$ 5.869,10 (1,2%) com produtos químicos. A empresa também teve custos com serviço da dívida, com R\$99.864,92, que tratam um percentual de endividamento anual de 16,27% em relação a arrecadação total anual da empresa na sede do município. Cabe mencionar que as informações do SNIS mostram que no ano 2013, a COPASA investiu R\$5.528,55 no abastecimento de água, com recursos próprios.

Com um índice de atendimento de água de 39,81% da população ferrense, Ferros se situa como o terceiro município da Bacia do Rio Santo Antônio com pior cobertura de água por rede geral. Essa cobertura implica que de um total de 10.611 habitantes no ano 2015, apenas 4.224 recebiam água potável em seus domicílios. Nesta microrregião, Mesquita, Morro do Pilar, e Dolores de Guanhanes eram os municípios com a maior cobertura de abastecimento de água. O consumo médio de água por economia era de 13,10 m³ por mês, enquanto a tarifa média praticada pela COPASA era de R\$ 3,43 por m³, o que resulta num pagamento médio por economia por mês de R\$ 44,93.

Nestas operações para oferecer o serviço, o município teve um índice de perdas por distribuição de 23,80% e de perdas por faturamento de 10,20%, superior e inferior quando comparadas à média regional de 23,0% e 47,4%, respectivamente.

O Quadro 9 ilustra esses e outros indicadores das condições financeiras do serviço de água no município.

Quadro 9: Indicadores econômico-financeiros do serviço de abastecimento de água, Ferros/MG, 2015.

Indicadores	Unidade	Valor
Ligações totais de água	Nº. de economias	1.397
Índice de Atendimento de Água*	Percentual da população total	39,81
Despesa Total com os Serviços por m ³ faturado	R\$/m ³	3,40
Tarifa Média Praticada*	R\$/m ³	3,43
Consumo Micromedido por Economia**	m ³ /mês/econ.	9,70
Consumo de Água Faturado por Economia	m ³ /mês/eco	11,70
Consumo Médio de Água por Economia*	m ³ /mês/econ.	13,10
Índice de Perdas na Distribuição**	Percentual	23,80



Indicadores	Unidade	Valor
Índice de Perdas de Faturamento	Percentual	10,20
Consumo Médio <i>per capita</i> de Água**	L/hab. dia	109,84
Participação das economias residências no total das Economias de Água**	Percentual	69,70
Margem do Serviço da Dívida	Percentual	16,50

Fonte: Dados de acordo com SNIS (2013), FUNEC* (2015) e COPASA** (2015)

4.2.2 Esgotamento Sanitário

Com uma demanda máxima diária do município de $13,55 \text{ L.s}^{-1}$, o sistema hoje em utilização faz a coleta de 59,75% do total de esgoto produzido e não trata o esgoto coletado ($0,00 \text{ L.s}^{-1}$), portanto o sistema atual de esgotamento sanitário não suporta a capacidade de vazão dos consumidores, já que não há Estação de Tratamento de Esgoto do município, que foi um dos problemas vistos como prioritários pela população local. As obras de serviços de implantação dos Sistemas de Esgoto Sanitário se iniciaram no dia 28/08/2015 tendo como agentes participantes o Ministério da Saúde e a Funasa com um valor de investimento de R\$ 11.109.497,02 (Onze Milhões, Cento e Nove mil, Quatrocentos e Noventa e Sete reais e dois Centavos) com prazo de conclusão na data de 28/02/2017. O índice de coleta de esgoto do município é superior à média microrregional de 49,5%.

O atendimento urbano foi superior ao da zona rural, já que o índice de atendimento na sede era de 74,65%, enquanto que a média microrregional era de 80,4%. Na Bacia em estudo, o maior índice de abastecimento da população total corresponde a Itambé do Mato Dentro, Açucena e Ferros. Os menores índices foram observados em Braúnas, Serro e Dolores de Guanhães (FUNEC, 2015).

4.2.3 Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

O município de Ferros não apresenta uma drenagem capaz de escoar as águas pluviais (escoamento superficial), gerando uma série de transtornos (alagamentos, enxurradas, carga de sedimentos, poeira, doenças, etc.). Em todos municípios estudados a cobertura de drenagem urbana não oferece uma cobertura completa para a estrutura física do município. No município de Ferros, foi constatado um índice de cobertura de drenagem urbana da ordem de 32,85%.



Com uma precipitação média de 218,9 mm (a menor da Bacia), e o índice de *Runoff*⁸ do município era de 28,0%; idêntico à média regional da bacia que era de 28,0%, sendo que Ferros apresentou o sexto menor índice da microrregião. Além disso, em Ferros o diâmetro real de drenagem equivale a 66,7% do diâmetro necessário para escoamento de drenagem urbana comercial, que é superior à média do déficit microrregional, equivalente a 62,6% (FUNEC, 2015).

4.2.4 Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

No município, a destinação final dos resíduos sólidos é feita por Usina de Triagem e Compostagem e lixão para aterramento dos rejeitos. Assim, são coletadas 1,5 toneladas por dia, o que equivale a um *per capita* de 0,30 kg de resíduos por habitante por dia. O município não é autossuficiente com o manejo de RSU pois a relação entre receita e despesa corresponde a 1,06%. O serviço de coleta dos RSU prestado pela prefeitura conta com 3,49 empregados por cada 1.000 habitantes e 4.992 habitantes por cada veículo coletor de resíduos (FUNEC, 2015).

Para oferecer esse serviço, a prefeitura incorre numa despesa de R\$ 1.769,63 por empregado por mês, representando 2,88% das despesas correntes da prefeitura. Por habitante, as despesas *per capita* com manejo dos resíduos sólidos urbanos são de R\$ 6,18 por mês (FUNEC, 2015).

A prefeitura utiliza somente empregados próprios para realizar esse serviço, que absorve 18,18% do total da mão de obra do quadro de funcionários do serviço de limpeza pública (FUNEC, 2015).

Quanto aos serviços de varrição urbana, a taxa de varrição em relação com a população urbana era de 1,43 empregados para cada 1.000 moradores. Os varredores representaram 40,91% do total de empregados no manejo dos RSU, e a taxa de resíduos coletados por gari foi de 0,375 toneladas por dia (FUNEC, 2015).

4.3 Índice Multidimensional do Saneamento Básico

4.3.1 Introdução

Com a finalidade de integrar a situação social e econômica com os serviços de saneamento básico, Montoya e Loreto (2015) construíram um Índice Multidimensional de

⁸ É um parâmetro empírico utilizado em hidrologia para obter previsões do caudal de escoamento superficial direto ou de infiltração em função do volume de precipitação.



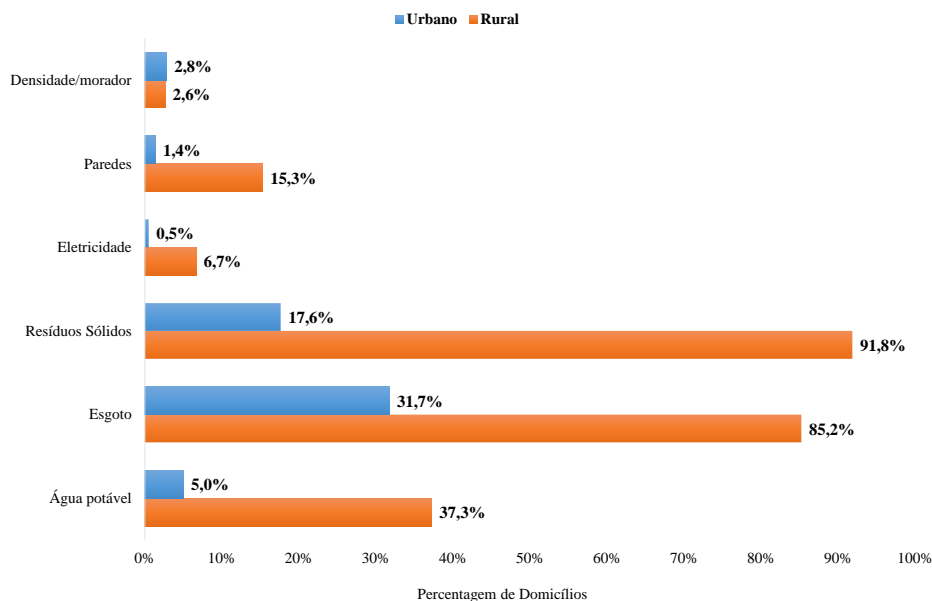
Saneamento Básico (IMSB) para a Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio, de forma a identificar as privações de saneamento tanto de Ferros quanto dos demais municípios que integram a referida bacia. Fazendo-se uso de dados censitários (IBGE, 2010), o IMSB permite, por meio da decomposição por subgrupos e áreas de residência, medir a pobreza multidimensional, identificar as privações sofridas pelos municípios nos distintos eixos do saneamento básico, além de estabelecer a associação entre esses indicadores. Este estudo foi otimizado em relação ao Produto 3, uma vez que foram atualizados dados relevantes.

4.3.2 Resultados

Nesta seção procurou-se apresentar os principais resultados, desagregando os dados por área de residência para os municípios que integram a Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio. A Figura 21 mostra o percentual bruto de domicílios privados nos seis indicadores, não só para aqueles classificados como multidimensionalmente despojados do saneamento básico; ressaltando-se que para um agregado domiciliar ser despojado precisa de ser privado em pelo menos 2 dos 6 indicadores ($k=33,3\%$).

Assim, observamos que os domicílios rurais experimentaram privações matérias mais elevadas na maioria dos indicadores de saneamento. As privações mais generalizadas estão relacionados com a carência de coleta dos resíduos sólidos e do esgotamento sanitário, com 91,8% dos domicílios rurais privados dos serviços de coleta de resíduos sólidos, e 85,2% privados de esgoto sanitário. Se observa também um menor número de domicílios, tanto rurais como urbanos, privados nos três indicadores que compõem a dimensão adicional de condições de moradia (Eletricidade, Paredes e Moradores por dormitório).

Figura 21: Percentual bruto de domicílios privados nos seis indicadores segundo área de residência

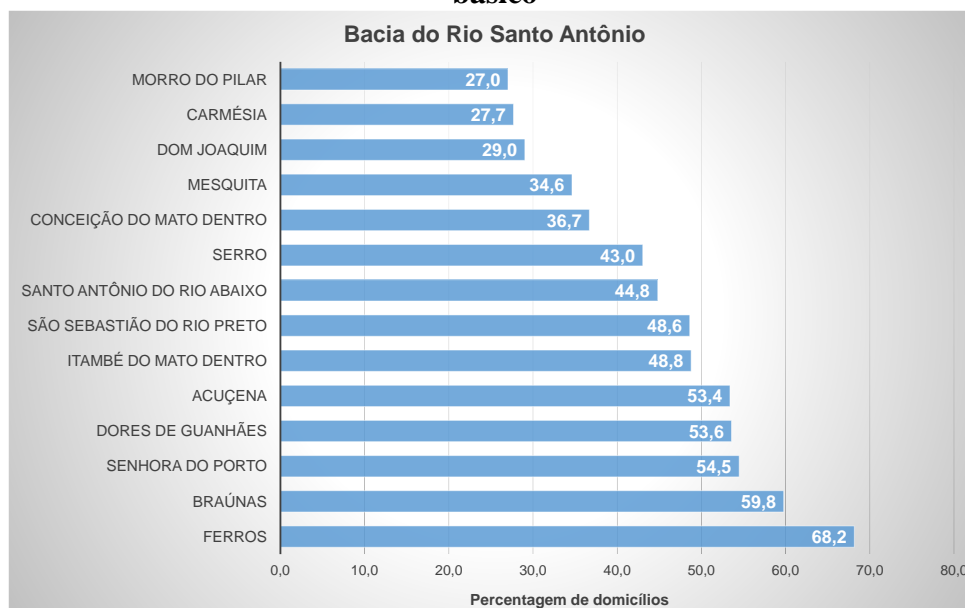


Fonte: baseado nos dados do Censo Demográfico 2010.

Os resultados do IMSB mostram uma maior prevalência de domicílios multidimensionalmente desprovidos de saneamento básico nos municípios que integram a Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio sob estudo, em relação com o resto de municípios mineiros. Com o corte k padrão de 33,3%, o índice de incidência (H) indica que 45,6% dos domicílios desses 14 municípios eram multidimensionalmente carentes de condições adequadas de saneamento básico, comparativamente ao estado de Minas Gerais como um todo (17,1%).

A Figura 22 detalha o percentual de domicílios multidimensionalmente desprovidos de saneamento básico por município. Os municípios com maior número de domicílios carentes de serviços de saneamento foram Ferros, Senhora do Porto, e Dores de Guanhães. O município em questão, Ferros, com 68,2% de sua população desprovida desses serviços básicos, se situa como o município com as piores condições de saneamento no contexto da Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio. Os municípios com melhor acesso a esses serviços foram, em ordem: Morro do Pilar, Carmésia, e Dom Joaquim. É importante destacar que os municípios com maiores níveis de privações são os municípios com maior predominância rural

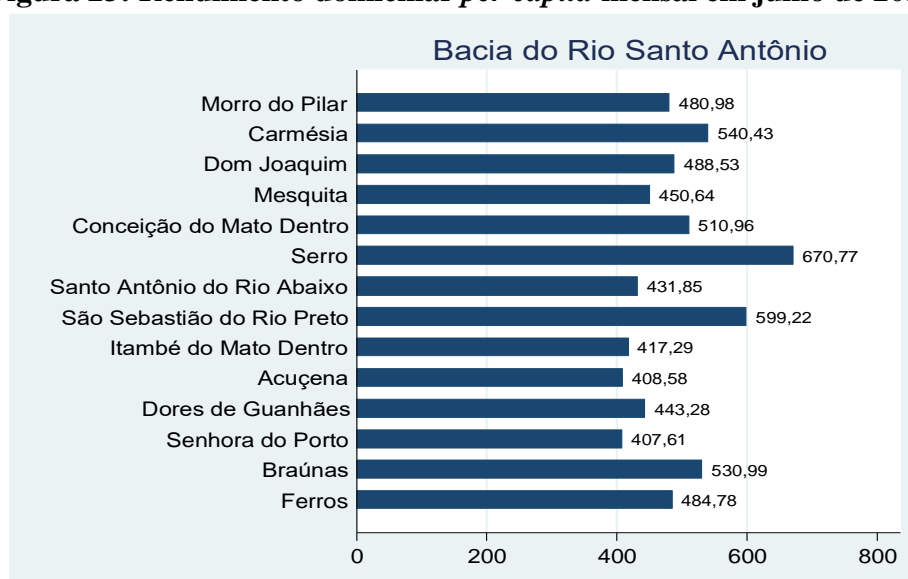
Figura 22: Percentual de domicílios multidimensionalmente desprovidos de saneamento básico



Por outro lado, esses níveis de desprovisionamento nos indicadores de saneamento básico parecem ter relação direta com os níveis de renda domiciliar. A Figura 23 classifica os níveis de renda familiar per capita segundo a ordem do índice H apresentado na Figura 22. Ainda observamos que os municípios com os maiores níveis de carência multidimensional nos serviços de saneamento também possuíam níveis de renda domiciliar per capita mais baixos.

Nesse contexto, o município de Ferros se situa na sétima melhor condição, com uma renda domiciliar per capita de R\$ 485 por mês.

Figura 23: Rendimento domiciliar *per capita* mensal em julho de 2010.

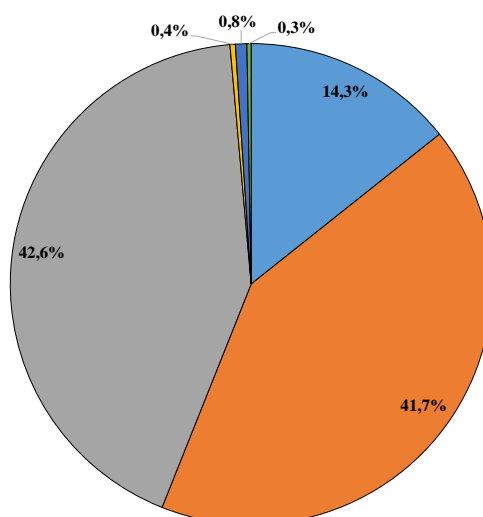


Fonte: baseado nos dados do Censo Demográfico 2010.

Uma vez que determinados os níveis de carência, procurou-se identificar qual dimensão acrescentava mais para o desprovimento de serviços de saneamento básico. A Figura 24 ilustra a contribuição percentual de cada indicador de privação no IMSB global. Os eixos de Resíduos Sólidos e Esgoto Sanitário foram os maiores contribuintes individuais do IMSB, constituindo 42,6% e 41,7% do índice total respectivamente. A dimensão de água potável foi a terceira dimensão, contribuindo com 14,3% do índice no ano 2010. A dimensão de condições de moradia, com um menor peso de ponderação (10%), teve a menor contribuição relativa, inferior ao 5%.

Figura 24: Composição percentual do Índice Multidimensional de Saneamento Básico

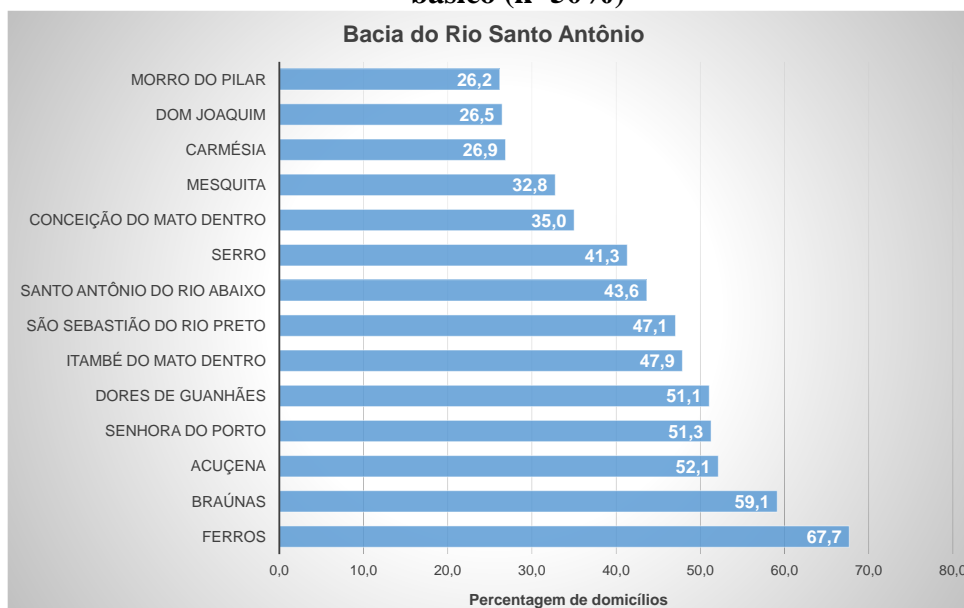
■ Água potável ■ Esgoto ■ Resíduos Sólidos ■ Eletricidade ■ Paredes ■ Densidade/morador



Fonte: baseado nos dados do Censo Demográfico 2010.

Usando um corte de carências mais elevado ($k=50\%$) para retratar a escassez extrema, encontramos mais condições de carência aguda entre os municípios de Ferros, Braúnas, Acuçena, Senhora do Porto, e Dolores de Guanhanes.

Figura 25: Percentual de famílias severamente desprovidas dos serviços de saneamento básico (k=50%)



Fonte: baseado nos dados do Censo Demográfico 2010.

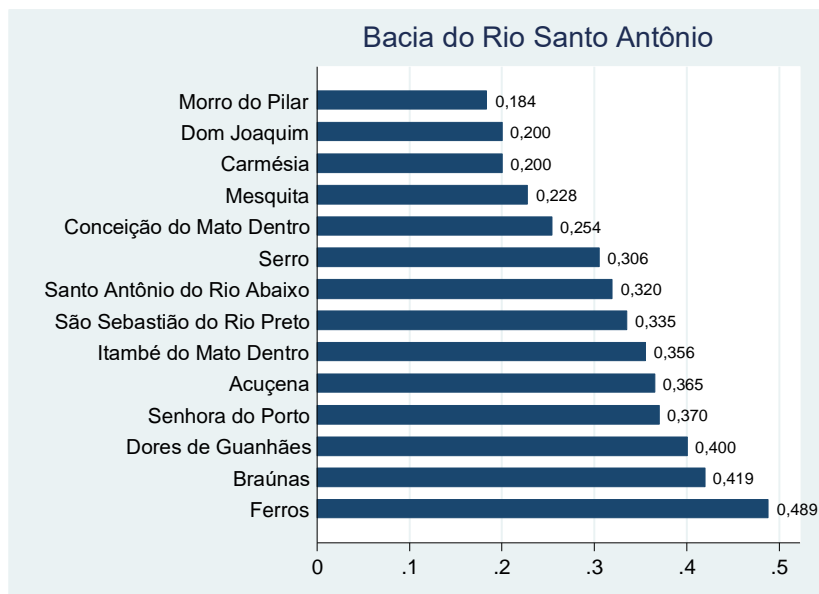
A intensidade média de privações (A), evidencia condições similares entre os domicílios multidimensionalmente carentes de serviços de saneamento básico.

As famílias de Ferros se posicionam na segunda metade de municípios de maior carência, com uma intensidade média de carência de 71,7% dos indicadores.

Finalmente, o Índice Multidimensional de Saneamento Básico para os municípios que integram a Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio foi 0,319, o que significa que os domicílios multidimensionalmente carentes experimentaram aproximadamente 1/3 das privações que seriam experimentadas se todos os domicílios nesses municípios foram privados em todos os indicadores.

A Figura 26 detalha o IMSB para os municípios contemplados no Censo 2010. O IMSB ilustra uma brecha importante entre os municípios mais desprovidos no acesso ao saneamento básico daqueles com menores níveis de carência. Assim, observamos valores de IMSB superiores a 0,35 para os seis municípios com maiores deficiências, e valores de IMSB próximos a 0,20 para os cinco municípios com menores níveis de deficiências no saneamento básico. Cabe ressaltar que o município de Ferros obteve o valor mais elevado do IMSB, com 0,489.

Figura 26: Índice Multidimensional de Saneamento Básico Municipal



Fonte: baseado nos dados do Censo Demográfico 2010.



5 ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS DA GESTÃO DOS SERVIÇOS

5.1 Introdução

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

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

- **Consórcio Público:** De acordo com o art. 6º da Lei Federal nº 11.107/05, os consórcios públicos podem adquirir personalidade jurídica de direito público ou de direito privado. Portanto, o consórcio público adquire personalidade jurídica, com a criação de uma nova entidade de Administração Pública descentralizada, sendo de direito público de natureza autárquica, que integrará a administração indireta de todos os entes consorciados, sujeitos ao direito administrativo. Os consórcios públicos seriam parcerias realizadas para dar-se melhor cumprimento às obrigações por parte dos entes consorciados, sendo que tais obrigações continuariam, no âmbito dos consórcios, a ser realizadas diretamente pelo poder público. Sendo assim, estes consórcios, conforme estabelecido de forma explícita pelo Decreto nº 6.017/07, que regulamenta a Lei Federal 11.107/05, são constituídos como associação pública de natureza autárquica, integrante da administração indireta de todos os entes consorciados.
- **Autarquia:** São entes administrativos autônomos, dotados de personalidade jurídica de direito público e criados a partir de lei específica, que possuem patrimônio próprio e funções públicas próprias outorgadas pelo Estado. A autarquia se auto administra, segundo as leis editadas pela sua entidade criadora, sujeitando-se (por mera vinculação e não por subordinação hierárquica) ao controle da entidade estatal matriz a que pertence. O principal intuito da criação de uma autarquia baseia-se no tipo de administração pública que requeira, para seu melhor funcionamento, as gestões administrativas e financeiras centralizadas.
- **Concessão:** Consiste na delegação de serviço público mediante contrato administrativo antecedido de licitação, que tem por objetivo transferir a Administração para o



particular, por tempo determinado, do exercício de um serviço público, com eventual obra pública prévia, que o realizará em seu nome, sendo remunerado basicamente pelo pagamento da tarifa cobrada dos usuários na forma regulamentar.

- **Sociedade de economia mista:** Baseia-se numa entidade dotada de personalidade jurídica de direito privado, criada por lei, visando o exercício de atividade econômica, sob a forma de sociedade anônima, cujas ações com direito a voto pertençam em sua maioria ao Poder Público.
- **Terceirização:** Basicamente consiste em terceirizar a execução dos serviços públicos por meio de contratos de colaboração firmados com um ente particular.
- **Parceria Público-Privada:** Alternativa institucional que se baseia na concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei Federal nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, quando envolver, adicionalmente à tarifa cobrada dos usuários, contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado. Esta alternativa possibilita duas vertentes: a concessão comum e a patrocinada, em que a principal diferença entre elas reside na forma de remuneração. Na concessão comum ou tradicional, a forma básica de remuneração é a tarifa, podendo constituir-se de receitas alternativas, complementares ou acessórias ou decorrentes de projetos associados. Na concessão patrocinada, soma-se à tarifa paga pelo usuário uma contraprestação do parceiro público. A escolha da modalidade de concessão patrocinada não é discricionária porque terá que ser feita em função da possibilidade ou não de executar-se o contrato somente com a tarifa cobrada do usuário. Se a remuneração somente pelos usuários for suficiente para a prestação do serviço, não poderá o poder público optar pela concessão patrocinada.

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

Neste contexto, fica evidente a possibilidade de a administração pública municipal poder assumir várias formas para a prestação dos serviços públicos relacionados ao saneamento básico. Os mesmos podem ser executados de forma centralizada, pelo poder público municipal,



por meio de seus próprios órgãos e departamentos, ou de forma descentralizada, por autarquias, empresas públicas intermunicipais, sociedades intermunicipais de economia mista ou por empresas privadas, mediante contratos de terceirização ou concessão.

No caso do saneamento básico, estão previstas as seguintes formas de prestação dos serviços, conforme previsto nos artigos 8º e 9º da Lei Federal 11.445/07:

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

A seguir são apresentadas, conforme estabelecido no TdR, o exame das alternativas institucionais para o exercício das atividades de planejamento, prestação de serviços, regulação, fiscalização e controle social.

5.2 Alternativas Institucionais para o Planejamento

Apesar de o PMSB ser o principal instrumento de planejamento da política de saneamento básico do município, o planejamento não se encerra com a conclusão da elaboração do plano, já que é necessário organizar o processo de implementação, para garantir o alcance dos objetivos e o atingimento das metas, garantindo a universalização no horizonte do PMSB.

O planejamento é uma responsabilidade do município e atividade indelegável e deve estar articulado com outros estudos que abranjam a região, como: desenvolvimento urbano, habitação, combate e erradicação da pobreza, proteção ambiental, proteção de recursos hídricos, plano de bacia hidrográfica, plano de promoção da saúde e plano diretor.

A Lei 11.445/2007 estabelece que o planejamento possui caráter permanente, exigindo a revisão periódica do PMSB em prazos de no máximo 4 anos e a criação de um sistema de informações (SIM-SB) articulado com o SNIS.

Assim, o município deve implementar um órgão executivo de planejamento dos serviços de saneamento básico, já que esta atividade é indelegável, independentemente da existência de entes reguladores ou prestadores de serviços.



Como alternativa institucional para o planejamento, o município pode criar um Comitê de Saneamento Básico (que pode partir dos integrantes dos comitês de coordenação e executivo do PMSB, que já estão familiarizados com o tema e conhecem o plano, composto por técnicos e/ou especialistas dos órgãos e entidades municipais com relação direta e/ou indireta com os serviços de saneamento básico, além de diversos representantes da sociedade) formando, assim, um órgão executivo de planejamento, instituído por decreto do prefeito municipal, que deve ser previsto na Lei de Instituição do PMSB, partindo das seguintes diretrizes:

✓ ***Atribuições***

- Apoio e reciprocidade de ação, junto ao ente regulador dos serviços;
- Articulação com os prestadores dos serviços;
- Colaboração para revisão e atualização do presente PMSB, nos termos da lei;
- Colaboração na instituição de instrumentos econômicos;
- Sugestão e/ou colaboração na organização de campanhas de comunicação social, visando a conscientização da população no que se refere aos temas relacionados ao saneamento básico, como uso consciente da água, redução, reutilização e reciclagem de resíduos, entre outros;
- Colaboração na Organização de oficinas, consultas públicas e outros encontros a serem definidos, para a discussão de temas relacionados com o PMSB, garantida a participação dos prestadores dos serviços, usuários e sociedade civil;
- Proposição e colaboração na instituição e obtenção de financiamento de instrumentos econômicos, visando induzir a adoção de práticas ambientalmente adequadas.

✓ ***Organização do Comitê de Saneamento Básico***

Sugere-se que o Decreto de criação do comitê aborde diretrizes básicas para sua organização:

- Os membros representantes da Administração Municipal;
- Os critérios de indicação (qualificação requerida);
- Os objetivos;
- A periodicidade das reuniões ordinárias e condicionantes para reuniões extraordinárias;
- As atividades a serem desenvolvidas com base nas metas do PMSB e nos instrumentos de avaliação do cumprimento das metas, junto aos entes reguladores;



- Divisão de tarefas, considerando o perfil da equipe técnica e os setores de vinculação de cada um.

Existe também a possibilidade da criação de uma Secretaria ou Departamento Municipal de Saneamento Básico ou apenas uma Divisão de Saneamento Básico.

Essa Secretaria, Departamento ou Divisão teria como missão realizar a gestão integrada do sistema de saneamento básico, tanto no que diz respeito à sua eficiência operacional quanto gerencial.

Após a escolha do formato legal do setor responsável pela gestão integrada do saneamento básico, haverá a necessidade de se pensar na estruturação física e funcional do mesmo, portanto de providenciar sala (s), equipamentos e recursos humanos com habilitação técnica e planejar o funcionamento desse setor de gestão, através do estabelecimento de procedimentos técnicos.

Considera-se que o recurso humano mínimo para atender às demandas do setor seja composto por:

- Um profissional de escritório, que poderá exercer a função de responsável pelo setor, preferencialmente com formação de nível superior em áreas específicas tanto de Engenheiro Ambiental, Engenheiro Sanitarista ou Engenheiro Civil.
- Um funcionário de campo, com formação de nível superior em áreas específicas, tanto de Engenheiro Ambiental, Engenheiro Sanitarista ou Engenheiro Civil.
- Dois funcionários de campo com formação de nível técnico em área específica de meio ambiente.
- Um funcionário com formação de nível técnico em Tecnologia da Informação.
- Um profissional com formação em pedagogia, proporá as campanhas de educação ambiental.

A seguir são propostas algumas das principais atribuições da gestão integrada do saneamento básico:

- i. Formular, coordenar, executar e fazer executar, a política municipal de saneamento básico, uso racional, fiscalização e controle dos serviços de saneamento básico.
- ii. Executar atividades administrativas no âmbito do saneamento básico municipal.
- iii. Efetuar o planejamento das atividades anuais e plurianuais, no âmbito da secretaria, departamento ou setor responsável pela gestão do saneamento básico.
- iv. Manter, conservar e fiscalizar áreas de interesse dos serviços de saneamento básico.



- v. Elaborar e desenvolver projetos necessários aos sistemas do saneamento básico municipal para captação de recursos junto a órgãos estaduais, federais ou internacionais.
- vi. Desenvolver ações integradas com outras secretarias municipais.
- vii. Exercer o controle orçamentário no âmbito do saneamento básico municipal.
- viii. Manter mecanismos que atuem no controle do cumprimento de leis federais, estaduais e municipais relativas ao saneamento básico e meio ambiente.
- ix. Zelar pelo patrimônio alocado na unidade, comunicando o órgão responsável sobre eventuais alterações.
- x. Intermediar convênios, acordos, ajustes, termos de cooperação técnica e/ou financeira ou instrumentos congêneres, com entidades privadas sem fins lucrativos e órgãos da administração direta e indireta da União, Estados e outros Municípios.
- xi. Estabelecer a cooperação técnica e científica com instituições nacionais e internacionais de defesa e proteção do meio ambiente.
- xii. Atribuir ao Conselho de Desenvolvimento do Meio Ambiente (CODEMA) a realização das atividades de regularização e licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades de impacto local, ou seja, aqueles que se circunscrevam aos limites do território municipal, e outras que lhes forem delegadas pelo Estado, através de instrumentos legais e convênios, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis.
- xiii. Discutir com as instâncias envolvidas e, com base nessas discussões, definir as formas de gestão para cada um dos eixos de saneamento básico.

5.3 Alternativas Institucionais para a Prestação dos Serviços

De acordo com a Lei nº 11.445/2007, um dos princípios fundamentais da gestão do saneamento básico, consiste na eficiência e na sustentabilidade econômico-financeira dos serviços, que devem ser asseguradas, sempre que possível, mediante a cobrança de tarifa ou taxa pela sua prestação.

Quando não há cobrança específica ou os valores cobrados são insuficientes, os custos da prestação dos serviços e os respectivos investimentos são financiados pelo Tesouro Municipal, não se caracterizando, dessa forma, um modelo institucional sustentável para a implantação de metas os objetivos voltados à universalização do acesso aos serviços de saneamento básico com qualidade.



O serviço de Abastecimento de Água no município de Ferros é atualmente prestado pela COPASA por meio de concessão concedida em 07 de fevereiro de 1974 e com término em 07 de fevereiro de 2014, antes do período de elaboração do PMSB, desde então não houve renovação do contrato de concessão entre o município e a COPASA, que ainda atua no município de acordo com informações disponíveis na ARSAE. A tarifa dos serviços é definida pela ARSAE-MG. Antes de sua criação, este serviço era executado por um departamento da prefeitura vinculado à Secretaria de Transportes e Obras Públicas.

Dessa forma, propõem-se estudos para a verificação da compatibilidade do sistema de gestão dos serviços de Esgotamento Sanitário, Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, de acordo com os termos do art. 29, da Lei nº 11.445/2007.

5.3.1 Diretrizes para a Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água

O serviço de abastecimento de Água na sede de Ferros é administrado por uma empresa de economia mista administrada pelo poder público do estado de Minas Gerais (COPASA), por concessão, a partir da Lei Municipal nº.442/1974. A política tarifária do COPASA é definida pela ARSAE-MG. Antes de sua criação, este serviço era executado por um departamento da prefeitura vinculado à Secretaria de Obras.

A política tarifária da COPASA é definida pela Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG).

A estrutura atual que a COPASA apresenta atende 39,81% da população total do município, com 98,2% da população urbana (COPASA, 2015), sem atendimento à população rural, demonstrando que a alternativa institucional atual é satisfatória para a sede do município. Porém há a necessidade de universalização do serviço de abastecimento de água, principalmente na zona rural. Dessa forma, medidas devem ser tomadas para que este arranjo institucional tenha melhorias, visando a sustentabilidade econômica da prestação deste serviço, com atuação plena e efetiva do órgão regulador (ARSAE-MG).

Considerando as demandas de crescimento da população, é necessário que a COPASA cumpra as metas fixadas no PMSB para que se alcance a universalidade e a eficiência na prestação dos serviços. Como prestadora dos serviços de abastecimento de água na sede do município de Ferros, a COPASA está sujeita às regras estabelecidas pela Lei 11.445/2007.



As Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico estabelecem, para esses modelos institucionais (contrato de programa e de concessão), as seguintes condições de validade (IPATINGA, 2015):

A existência de plano municipal de saneamento básico;

- A existência de estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços, nos termos do respectivo PMSB;
- A existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes desta Lei, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização;
- A realização prévia de audiência e de consulta pública sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato.

O contrato de concessão referente à delegação dos serviços de abastecimento de água deve prever o conjunto de elementos que possibilitem a sua regulação e a fiscalização do cumprimento das metas previstas no PMSB, conforme art. 11, da Lei nº 11.445/2007.

Com relação à área rural, serão indicadas alternativas institucionais para atingir a universalização e melhor eficiência na prestação dos serviços.

5.3.2 Diretrizes para a Prestação dos Serviços de Esgotamento Sanitário

O serviço de esgotamento sanitário no município é realizado pela Prefeitura Municipal de Ferros. Sob a atual gestão do serviço, o índice de coleta de esgoto no município é de 59,75% enquanto o índice de tratamento é de 0,00% (FUNEC, 2015).

Uma vez que os serviços de abastecimento de água já foram concedidos à COPASA, entende-se que a concessão dos serviços de esgotamento sanitário à empresa citada é uma alternativa conveniente para a sede do município, uma vez que isso facilitaria a instituição da cobrança pela coleta e tratamento de esgoto, que seria vinculada ao consumo de água, garantindo a sustentabilidade econômico-financeira da prestação do serviço e evitando ao município a implementação de uma tarifa separada para a prestação dos serviços de esgotamento sanitário.

A prestação de ambos os serviços (abastecimento de água e esgotamento sanitário) seria, dessa forma, regulada e fiscalizada pela ARSAE.

A concessão, obviamente, pressupõe a instituição de um contrato que atenda o PMSB de Ferros, nos termos mencionados anteriormente.



5.3.3 Diretrizes para a Prestação dos Serviços de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos

O manejo de resíduos sólidos no município de Ferros (administração da UTC e do lixão onde é feita a disposição final dos rejeitos) e a fiscalização geral dos serviços de limpeza pública são de responsabilidade do poder público local, através do Departamento de Serviços Urbanos e Rurais ligado a Secretaria Municipal de Transportes e Obras Públicas.

O dado demográfico do município, utilizado no pilar limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos apresentado no Produto 3 (Diagnóstico Técnico Participativo), foi obtido com base no censo do IBGE (2010), entretanto, considerando necessário a atualização da população, utilizada no cálculo dos indicadores de desempenho de qualidade desses serviços, foram atualizados no Produto 4 (Prognóstico com Objetivos e Metas dos Serviços de Saneamento) com base na estimativa populacional do município disponibilizados pelo IBGE (2015). Nesse contexto, serão efetuados ajustes no quantitativo da população no Produto 3 para compatibilizar com os demais produtos produzidos ao seu devido tempo.

O Setor de Limpeza Pública recolhe, em média, 1,50 toneladas/dia de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e públicos. Esse Setor possui estrutura e organização de rotas que atende a toda a população urbana da sede, os distritos Borba Gato, Santa Rita do Rio de Peixe e os povoados Borbinha, Xavier, Posto Mangueiras, Bonfim, São João e Mar Vermelho. Considerando a população total do município, 47,05% dessa população é atendida (referente ao ano 2016). Neste sentido, o poder público municipal deve ampliar os investimentos no setor e na busca por melhores alternativas financeiras e institucionais, visando à universalização do acesso ao serviço.

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;
- 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.

5.3.4 Diretrizes para a Prestação dos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

A Secretaria Municipal de Transportes e Obras Públicas é responsável pelo serviço de drenagem de águas pluviais no município. Apesar dos esforços da secretaria em investir em infraestrutura, a sede do município de Ferros ainda apresenta grande deficiência com relação à rede de drenagem. O município não apresenta nenhum plano de manutenção e ampliação das redes pluviais e, além disso, o sistema sofre com o subdimensionamento da rede e obstrução por arraste de particulados do solo e outros detritos para seu interior, além de pontos de lançamentos clandestinos de esgoto nesta rede.



A teórica impossibilidade de cobrança direta pelo serviço de drenagem urbana limita em grande escala as alternativas institucionais que o órgão público pode assumir para solucionar os problemas voltados para a área de manejo de águas pluviais no município.

Porém, sabendo da grande necessidade de execução deste serviço público para a população, o município precisa buscar o fortalecimento institucional, a partir da formação de uma equipe técnica capacitada (Secretaria, Departamento ou Divisão de Saneamento Básico); sustentabilidade financeira, por meio de dotações orçamentárias consistentes: aquisição de recursos financeiros devem ser buscadas, sejam na União, no Estado ou ainda fundos municipais próprios, visando diminuir as deficiências do setor no município e garantir a universalização do acesso ao serviço com o intuito da melhoria de vida e salubridade da população do município de Ferros.

Com relação à área rural, serão indicadas alternativas institucionais para atingir a universalização e melhor eficiência na prestação dos serviços.

5.4 Diretrizes e Alternativas institucionais para a Regulação e Fiscalização

Uma vez que a COPASA opera no município (serviços de abastecimento de água), a ARSAE se configura um ente regulador atuante no município. A ARSAE possui como missão exercer a função de regulação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário em Minas Gerais, com independência e transparência decisória, buscando a universalização do atendimento e a qualidade dos serviços, em benefício da saúde pública, comprometida com o meio ambiente.

Para os demais eixos do saneamento básico, a melhor alternativa para a regulação dos serviços é a criação de um consórcio intermunicipal, como justificado a seguir.

Num contexto onde a regulação mostra-se essencial para a melhoria da qualidade da prestação e ampliação dos serviços de saneamento básico, e diante do vácuo regulatório existente em alguns Estados da Federação, os consórcios intermunicipais mostram-se como instrumento de efetivação das atividades de regulação, uma vez que possibilitam o agrupamento de forças e recursos na implementação de uma entidade com todas as características das agências reguladoras (PROBST, 2016).

Ainda segundo Probst (2016):

“Os consórcios públicos mostram-se adequados para a regulação dos serviços de saneamento básico, especialmente naqueles municípios que ainda não são abrangidos por agências estaduais de regulação, devidamente estruturadas. Inúmeras são as

vantagens desse modelo inter-federativo. Destacam-se a economicidade e a maior independência técnica na normatização e fiscalização do setor”.

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

A execução da gestão associada e/ou da prestação dos serviços requer organização jurídica e administrativa adequada ao modelo institucional escolhido. Esta gestão pode ser constituída pelo planejamento, regulação, fiscalização e prestação de serviço público, sendo que para tal pode haver atuação conjunta dos entes da federação (criando-se uma agência reguladora consorcial), conforme proposto na Figura 27.

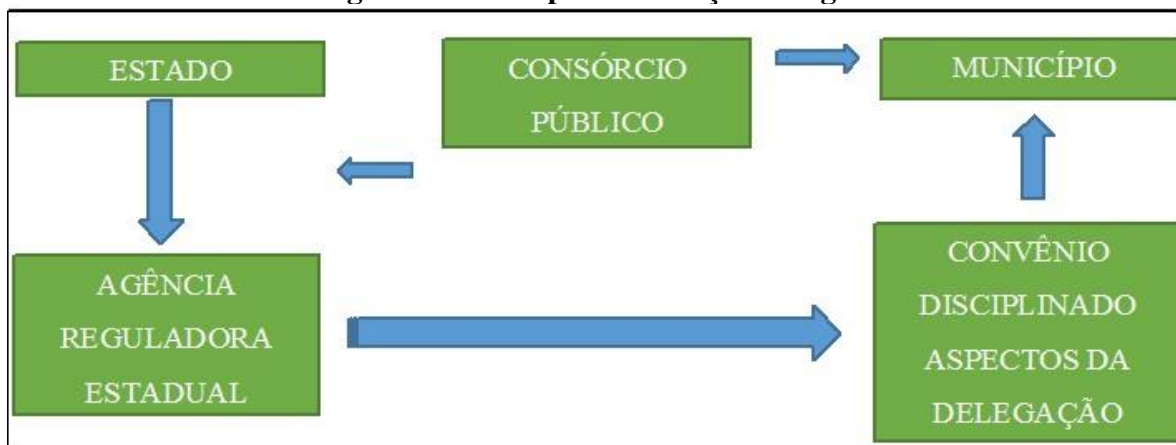
Figura 27: Exemplo de Atuação Conjunta



Fonte: Adaptado de DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013).

Por outro lado, conforme a Figura 28, pode ocorrer que um ente da Federação delegue o exercício da regulação, fiscalização ou prestação a órgão ou entidade de outro ente da Federação.

Figura 28: Exemplo de Atuação Delegada



Fonte: Adaptado de DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013).



6 DESCRIÇÃO E DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO

6.1 Descrição dos Serviços de Abastecimento de Água Potável

6.1.1 Sistemas de Abastecimento Público de Água de Ferros

O município de Ferros possui 07 SAA's: 01 SAA é administrado por uma Sociedade de Economia Mista com administração Pública, através de concessão, que atende a sede do município; 06 outros SAA's são administrados pela Prefeitura Municipal de Ferros - PMFE com administração Pública, sem regulamentação, que atende os seis distritos do município.

A capacidade de reservação da água de todo o SAA da sede de Ferros é de 345 m³, distribuídos em 05 reservatórios. A extensão total da rede de distribuição é estimada em 15,338 km e o estado de conservação é avaliado como regular para bom (COPASA, 2015).

Estima-se que o consumo médio de água por habitante por dia da população local é de aproximadamente 109,84 L.hab⁻¹.dia (COPASA 2015), menor que a média mundial considerada pela Organização Mundial de Saúde – OMS (2013), que é de 150 L.hab⁻¹.dia.

6.1.2 Captação

A captação de água, segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (NBR 12.213/1992) é um conjunto de estruturas e dispositivos, construídos ou montados junto a um manancial, para a retirada de água destinada a um sistema de tratamento (ABNT, 1992).

Pode ser feita por mananciais de superfície, que são constituídos pelos córregos, rios, riachos, lagos, represas, açudes, barramentos etc., e por mananciais subterrâneos, que são encontrados totalmente abaixo da superfície terrestre, podendo aflorar à superfície (fontes, minadouros) ou ser elevada artificialmente através de conjuntos motor-bomba (poços rasos, poços profundos, galerias de infiltração) de acordo com a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER (MINAS GERAIS, 2008).

No SAA da sede do município de Ferros, é utilizada 01 fonte de manancial, denominado Córrego Mombaça e os outros três captados por poços profundos denominados Poço C-01, Poço C-02 e Poço C-03 (COPASA, 2015), todos pertencentes à bacia hidrográfica do Rio Santo Antônio, que por sua vez faz parte da bacia hidrográfica do rio Doce.

No município de Ferros, como alternativas de águas superficiais tem-se o Rio Peixe, Córrego dos Pavão e Rio Santo Antônio, ambos cursos d'água com potencial para suprir futuras



necessidade emergenciais. Nesse sentido, através de intervenções estruturais e não estruturais, tais mananciais poderiam ser acionados em casos de emergência, durante a ocorrência de extremos (ciclos) climáticos (*El Niño* e *La Niña*).

No que concerne a potenciais mananciais de abastecimento de água quanto aos aspectos de proteção da bacia de contribuição informa-se que próximo:

- Sede: o Rio Santo Antônio;
- Distrito Santa Rita do Rio de Peixe: Rio Peixe e Córrego Jacuba;
- Distrito Esmeraldas de Ferros: Córregos Bom Sossego, Pedra Branca e Come e Bebe e Ribeirão Esmeraldas;
- Distrito Santo Antônio da Fortaleza: Córrego Mesquita e Ribeirão Santo Antônio da Fortaleza;
- Distrito Cubas: Ribeirão do Cuba;
- Distrito Borba Gato: Ribeirão Borba Grande;
- Distrito Sete Cachoeiras: Rio Santo Antônio, Ribeirão Esmeralda e Córrego Caracol.

Salienta-se que informações detalhadas em relação às condições de preservação e de equilíbrio ambiental das bacias hidrográficas dos córregos acima citados, não foram encontradas nas bases de dados do IGAM, do SAAE ou do próprio município, no entanto, através de visitas técnicas realizadas pela FUNEC, foi possível perceber que, predominantemente, são ocupadas pela pecuária e agricultura familiar.

Os sedimentos provenientes da erosão do solo, o lançamento *in natura* de esgoto doméstico e de currais utilizados no manejo do gado e aqueles lançamentos decorrente do uso indiscriminado de defensivos agrícolas, são as principais fontes de poluição dos mananciais identificados. Também se observou que a forma desordenada e sem nenhum tipo de critério técnico que respeite a “aptidão agrícola das terras”, como as bacias hidrográficas são ocupadas as tornam suscetíveis a processos de degradação.

6.1.3 Nascentes

Entende-se por nascente o afloramento do lençol freático, que vai dar origem a uma Fonte de água de acúmulo (represa), ou cursos d’água (regatos, ribeirões e rios). Em virtude de seu valor inestimável dentro de uma propriedade agrícola, deve ser tratada com cuidado todo especial.



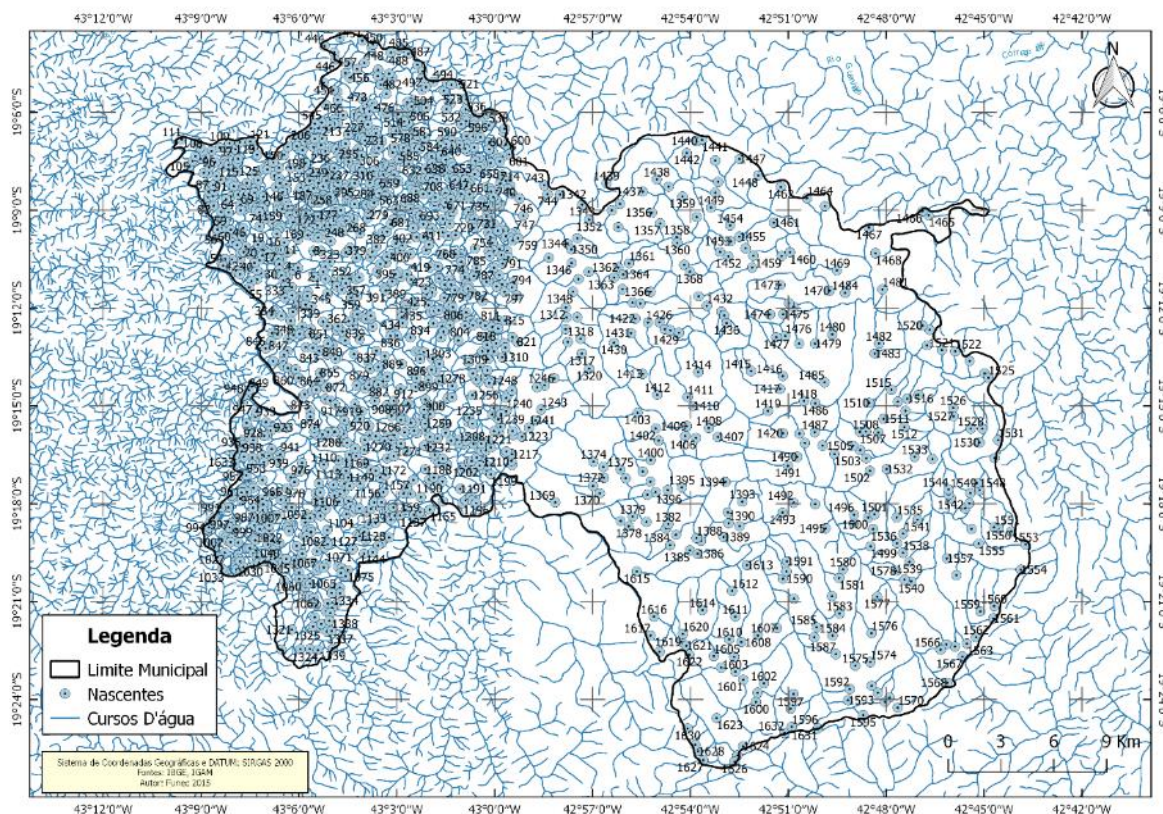
A nascente ideal é aquela que fornece água de boa qualidade, abundante e contínua, localizada próxima do local de uso e de cota topográfica elevada, possibilitando sua distribuição por gravidade, sem gasto de energia. É bom ressaltar que, além da quantidade de água produzida pela nascente, é desejável que tenha boa distribuição no tempo, ou seja, a variação da vazão situe-se dentro de um mínimo adequado ao longo do ano.

Esse fato implica que a bacia não deve funcionar como um recipiente impermeável, escoando em curto espaço de tempo toda a água recebida durante uma precipitação pluvial. Ao contrário, a bacia deve absorver boa parte dessa água através do solo, armazená-la em seu lençol subterrâneo e cedê-la, aos poucos, aos cursos d'água através das nascentes, inclusive mantendo a vazão, sobretudo durante os períodos de seca. Isso é fundamental tanto para o uso econômico e social da água - bebedouros, irrigação e abastecimento público, como para a manutenção do regime hídrico do corpo d'água principal, garantindo a disponibilidade de água no período do ano em que mais se precisa dela.

Assim, o manejo de bacias hidrográficas deve contemplar a preservação e melhoria da água quanto à quantidade e qualidade, além de seus interferentes em uma unidade geomorfológica da paisagem como forma mais adequada de manipulação sistêmica dos recursos de uma região. As nascentes, cursos d'água e represas, embora distintos entre si por várias particularidades quanto às estratégias de preservação, apresentam como pontos básicos comuns o controle da erosão do solo por meio de estruturas físicas e barreiras vegetais de contenção, minimização de contaminação química e biológica e ações mitigadoras de perdas de água por evaporação e consumo pelas plantas. Quanto à qualidade, deve-se atentar que, além da contaminação com produtos químicos, a poluição da água resultante de toda e qualquer ação que acarrete aumento de partículas minerais no solo, da matéria orgânica e dos coliformes totais pode comprometer a saúde dos usuários homem ou animais domésticos.

Com o intuito de sistematizar informações acerca das principais nascentes localizadas no município de Ferros, utilizou-se dados provenientes do Atlas das Águas de Minas e bases cartográficas do IGAM (malha hidrográfica do Rio Doce, disponível em: <http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/downloads/mapoteca/bases-cartograficas/ottocodificada/hidrografia/8581-hidrotodoigam> 2010). Como resultado, obteve-se uma relação com as coordenadas de 1.633 nascentes, como é apresentado na Figura 29.

Figura 29: Nascentes do Município de Ferros



Fonte: Atlas das Águas de Minas; IGAM – Elaboração: FUNEC (2015)

6.1.4 Balanço Consumo Versus Demandas de Abastecimento de Água pelo Município

É comum, em estudos de planejamento, principalmente de cidades de pequeno porte, onde há grande diferença entre a população atendida pelo abastecimento de água e a população total, os órgãos competentes realizarem estudos da demanda máxima diária com as duas situações (população atendida e população total) diferenciadas, para desenvolver uma análise crítica dos valores encontrados.

No município de Ferros, 4.224 habitantes (o que representa 39,81% da população total e 98,24% da população urbana da sede do município) são atendidos na sede pelo serviço de abastecimento de água potável da COPASA (COPASA, 2015) e cerca de 6.387 habitantes (sendo 76 habitantes na zona urbana da sede e 6.311 na zona rural, o que representa 60,19% da população do município) possuem abastecimento fornecido pela Prefeitura Municipal, porém não possuem tratamento de água (FUNEC, 2015). Os cálculos abaixo mostram a “Demanda Máxima Diária de Água” da população atendida pelo SAA de Ferros na sede, e na zona rural e, posteriormente, em um cenário de atendimento de 100%. Desse modo, considerou-se no primeiro momento a população total da sede atendida pelo sistema (4.300 habitantes) em



seguida a população total do município para o ano de 2015, 10.611 habitantes (IBGE, 2015).

A demanda máxima diária de água é então calculada utilizando a fórmula elaborada por Tsutiya (2006), sendo ela descrita pela Equação 2.

$$Q = [(P.K_1.q) / 86.400] \quad \text{Eq. 1}$$

Onde:

Q = demanda máxima diária de água ($L.s^{-1}$);

P = população atendida pelo sistema de abastecimento de água;

K_1 = coeficiente do dia de maior consumo (média brasileira) = 1,20;

q = consumo médio *per capita* de água = 109,84 $L.hab.^{-1}$ dia (COPASA, 2015).

Cálculo da Demanda de Atendimento na Sede:

Dados:

P = população atendida pelo sistema de abastecimento de água = 4.300 (COPASA, 2015);

K_1 = coeficiente do dia de maior consumo (média brasileira) = 1,20;

q = consumo médio *per capita* de água = 109,84 $L.hab.^{-1}$ dia (COPASA, 2015).

$$Q = [(1,20*4.300 *109,84) / 86.400]$$

$$Q = 6,55 L.s^{-1}$$

Cálculo da Demanda de Atendimento total:

$$Q = Q_1+Q_2+Q_3+Q_4+Q_5+Q_6+Q_7$$

$$Q = 16,92 L.s^{-1}$$

De acordo com os cálculos evidenciados, a demanda máxima diária da população atendida pelo SAA da sede de Ferros é de 6,55 $L.s^{-1}$ e, para o caso de o sistema atender 100% da população municipal, a variável assume o valor 16,92 $L.s^{-1}$. Contudo, se considerarmos o “índice de perdas” na distribuição, que chega a 23,80% (COPASA, 2015), as vazões necessárias de produção dos SAA’s do município de Ferros seriam de 8,12 $L.s^{-1}$ para a sede, e 20,95 $L.s^{-1}$ para um atendimento com abrangência de 100% já considerando o índice de perdas.

Conclui-se desse modo, que com a demanda de 8,12 $L.s^{-1}$, o SAA de Ferros (com demanda de tratamento convencional de 8,0 $L.s^{-1}$) trata 98,52% da vazão necessária para abastecimento da população atendida na sede, porém o sistema conta com uma demanda de tratamento simplificado de 9,0 $L.s^{-1}$ (poços subterrâneos), totalizando uma vazão média total



produzida diariamente de 17 L.s^{-1} , atendendo 100 % da população da sede municipal. Constatase também que o sistema trata 38,18% (81,14 % considerando o SAA com o sistema simplificado) da demanda máxima diária total do município ($20,95 \text{ L.s}^{-1}$).

No Quadro 21, verifica-se o balanço entre o consumo e demandas de abastecimento nas áreas de planejamento de Ferros. Salienta-se que os setores foram subdivididos por representarem duas realidades distintas: áreas urbanas (sede, com atendimento de 98,24% pela COPASA) e áreas que não possuem abastecimento (áreas urbanas dos distritos e áreas rurais que compõem seis setores e parte do setor 1 do município).

Quadro 10: Balanço entre Consumo e Demandas de Abastecimento de água nas áreas de planejamento

Área de Planejamento		População estimada		Demanda Máxima Diária (L.s^{-1})		Capacidade de Tratamento (L.s^{-1})		Diferença (L.s^{-1})	
Setor 01 -“Ferros”	Área Urbana	5.479	4.300	10,35	8,12	8,00	8,00	-2,35	-0,12
	Área Rural		1.179		2,23		0,00		-2,23
Setor 02- “Santa Rita do Rio de Peixe”	Área Urbana	722	117	1,49	0,25	0,00	0,00	-1,49	-0,25
	Área Rural		605		1,24		0,00		-1,24
Setor 03-“Esmeraldas de Ferros”	Área Urbana	911	547	1,87	1,13	0,00	0,00	-1,87	-1,13
	Área Rural		364		0,74		0,00		-0,74
Setor 04- “Santo Antônio da Fortaleza”	Área Urbana	718	242	1,49	0,49	0,00	0,00	-1,49	-0,49
	Área Rural		476		1,00		0,00		-1,00
Setor 05- “Cubas”	Área Urbana	1.356	409	2,80	0,84	0,00	0,00	-2,80	-0,84
	Área Rural		947		1,96		0,00		-1,96
Setor 06- “Borba Gato”	Área Urbana	731	342	1,51	0,71	0,00	0,00	-1,51	-0,71
	Área Rural		389		0,80		0,00		-0,80
Setor 07- “Sete Cachoeiras”	Área Urbana	694	338	1,44	0,71	0,00	0,00	-1,44	-0,71
	Área Rural		356		0,73		0,00		-0,73
Ferros (Total)		10.611		20,95		8,00		-12,95	

Fonte: FUNEC (2015).

Uma vez que a COPASA atende 98,52 % da sede com o abastecimento de água, sua população total (4.300 habitantes) apresenta uma demanda de $8,12 \text{ L.s}^{-1}$, valor um pouco maior que à capacidade de tratamento convencional da ETA, porém o sistema conta com uma demanda de tratamento simplificado de $9,0 \text{ L.s}^{-1}$ (poços subterrâneos), totalizando uma vazão média total produzida diariamente de $16,92 \text{ L.s}^{-1}$, atendendo 100 % da população da sede municipal.



A extensão rural de Ferros responde por 41,53% da demanda total do município, com 8,7 L.s⁻¹. Cabe ressaltar que a zona rural, o abastecimento é realizado pela prefeitura municipal onde a mesma faz apenas a distribuição, sem tratamento. Com os cálculos realizados acima evidencia-se que o SAA de Ferros é muito deficiente, principalmente em relação a zona rural. Na sede do município, essa deficiência é pequena quando considerado apenas o tratamento convencional (8,0 L.s⁻¹), sendo que a vazão média total produzida diariamente pela COPASA é 17 L.s⁻¹ (captação superficial e captação subterrânea). Em relação as zonas urbanas dos distritos é necessário investimento para implantação de sistemas de tratamento de água.

6.1.5 Avaliação Atual dos SAA's do Município de Ferros

Com o intuito de averiguar se a capacidade de reservação do SAA do município é suficiente para o atendimento, utilizou-se o cálculo proposto por Tsutiya (2006), onde o volume armazenado deve ser igual ou maior a 1/3 do volume distribuído no dia de consumo máximo.

Considerando a demanda máxima diária calculada no item anterior e o volume total de reservação do sistema de abastecimento do município, é possível calcular o volume necessário para distribuição. A fórmula utilizada é:

$$V = (Q \cdot 86.400) / (3) \quad \text{Eq. 3}$$

Cálculo da reservação necessária para o Atendimento da Sede:

$$V = (Q \cdot 86.400) / (3)$$

$$V = (8,12 \cdot 86.400) / (3)$$

$$V = 233.856 \text{ L}$$

$$V = 233,86 \text{ m}^3$$

Cálculo da reservação necessária para o Atendimento Total:

$$V = (Q \cdot 86.400) / (3)$$

$$V = (20,95 \cdot 86.400) / (3)$$

$$V = 603.360 \text{ L}$$

$$V = 603,36 \text{ m}^3$$

Sendo o volume total de reservação do SAA de Ferros igual a 345 m³ na sede e 710 m³ no município (Sede e Distritos) do município, nota-se que no cenário real de atendimento são reservados 111,14 m³ acima do necessário na sede. Apesar disso, o “excesso” na reservação pode garantir vantagens econômicas para a COPASA, já que pode diminuir a necessidade do uso de energia elétrica durante os horários de pico, por exemplo, além de garantir maior



disponibilidade de água potável em situações emergenciais. Em um cenário de atendimento de 100% da população urbana, a reservação atual também é satisfatória com uma reservação a mais de 360,19m³ considerando sede e distritos.

Verifica-se que na zona rural não há reservação coletiva caracterizada pela dispersão das residências.

Em um cenário de 100% de abastecimento a reservação atual atenderia todo o município, no entanto a deficiência se caracteriza pela situação atual da zona rural.

No Quadro 22 apresentam-se informações referentes a demanda máxima diária, reservação necessária e a reservação real nas unidades de planejamento do município.

Quadro 11: Apresentam-se os valores das demandas diárias, reservação necessária e reservação real

Área de Planejamento		Demanda Máxima Diária (L.s ⁻¹)		Reservação necessária (L.s ⁻¹)		Reservação Real (L.s ⁻¹)		Diferença (L.s ⁻¹)	
Setor 01 - "Ferros"	Área Urbana	10,35	8,12	298,08	233,86	345,00	345,00	46,92	111,14
	Área Rural		2,23		64,22		0,00		- 64,22
Setor 02- "Santa Rita Rio Peixe"	Área Urbana	1,49	0,25	42,91	7,20	30,00	30,00	-12,91	22,80
	Área Rural		1,24		35,71		0,00		-35,71
Setor 03- "Esmeraldas de Ferros"	Área Urbana	1,87	1,13	53,86	32,55	50,00	50,00	-3,86	17,45
	Área Rural		0,74		21,31		0,00		-21,31
Setor 04- "Santo Antônio Fortaleza"	Área Urbana	1,49	0,49	42,91	14,11	110,00	110,00	67,09	95,89
	Área Rural		1,00		28,80		0,00		-28,80
Setor 05- "Cubas"	Área Urbana	2,80	0,84	80,64	24,19	60,00	60,00	-20,64	35,81
	Área Rural		1,96		56,45		0,00		-56,45
Setor 06- "Borba Gato"	Área Urbana	1,51	0,71	43,50	20,45	65,00	65,00	21,50	44,55
	Área Rural		0,80		23,05		0,00		-23,05
Setor 07- "Sete Cachoeiras"	Área Urbana	1,44	0,71	41,46	20,45	50,00	50,00	8,53	29,55
	Área Rural		0,73		21,01		0,00		-21,02
Ferros (Total)		20,03		603,36		710,00		106,63	

Fonte: FUNEC (2015).

O SAA da sede de Ferros possui reservação suficiente para 100% da população residente na sede.

O SAA da sede de Ferros possui reservação suficiente para 100% da população urbana (Sede e Distritos) do município.

O déficit de reservação se encontra na zona rural do município onde a dispersão dos municípios dificultando a implantação de reservatórios coletivos.

Quanto à infraestrutura dos SAA's do município, pode-se classificá-las em um estado de regular a bom.

6.1.6 Abastecimento de Água nos Setores de Planejamento

6.1.6.1 Setor 01– “Ferros”

No Setor 01, como mencionado anteriormente, apenas a sede do município possui SAA. Tal sistema conta com 04 captações (01 superficial e 03 por poços C-01, C-04 e C-05), 01 estação de tratamento, 05 reservatórios e 01 booster.

De acordo com a concessionária, 4.300 habitantes, 40,52% da população do município e 100% da população da sede, é abastecida por este sistema, compreendendo todos os bairros da sede do município (COPASA, 2015).

A captação é superficial, realizada no Córrego do Mombaça, localizado na sub-bacia hidrográfica do Rio Santo Antônio, bacia hidrográfica do Rio Doce, com uma vazão de $8,0 \text{ L.s}^{-1}$ as demais captações são por poços profundos denominados Poço C-01, Poço C-04 e Poço C-05 sendo outorgado apenas o poço C-01 com uma vazão de $4,2 \text{ L.s}^{-1}$ - conforme mostra o Quadro 12. A nomenclatura dos poços foi alterada seguindo as placas de identificação de controle da COPASA.

Quadro 12: Captações do Sistema Ferros.

Identificação	Tipo de captação	Manancial	Bacia	Vazão (Q) L/s	Tipo de adução	Barramento
Captação Córrego do Mombaça	Superficial	Córrego do Mombaça	Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio / Bacia Hidrográfica do Rio Doce	8,0	Gravidade	Presente
Poço C-01	Subterrânea	-	Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio / Bacia Hidrográfica do Rio Doce	4,2*	Recalque	Não Presente
Poço C-04	Subterrânea	-	Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio / Bacia Hidrográfica do Rio Doce	3,0	Recalque	Não Presente
Poço C-05	Subterrânea	-	Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio /	3,0	Recalque	Não Presente

Identificação	Tipo de captação	Manancial	Bacia	Vazão (Q) L/s	Tipo de adução	Barramento
			Bacia Hidrográfica do Rio Doce			

Fonte: COPASA (2015).

O processo de captação é realizado por meio de um barramento. A adutora do córrego do Mumbaça é composta por uma tubulação de PFR de 980 m de comprimento com diâmetro DN 150 mm (COPASA, 2015). As informações das tubulações de recalque de captação dos poços artesianos não foram informadas pela COPASA.

Figura 30: Local de Captação da água bruta no córrego do Mumbaça (Local: S 19°15'14,69" W - 43°01'17,44"/Altitude:474m)



Fonte: FUNEC (2015).

Pode-se notar que no poço artesiano C-01 (Figura 31), a área está fechada com paredes de alvenaria e portão de aço, o local possui uma boa estrutura de acesso e está situado próximo a residências, possuindo, ainda, placa restringindo o acesso ao local de captação.

Figura 31: Local de Captação da água bruta no Poço Artesiano C-01 (Local: S 19°13'27,58" W 43°01'00,31/Altitude:432m)



Fonte: FUNEC (2015)

No local de captação do poço artesiano C-04 (Figura 32) possui um portão de aço combinado com tela e cercamento por meio de mourões de concreto e arame farpado, há placa informando que a entrada é proibida. Nota-se que a periodicidade de limpeza do local é baixa, uma vez que há presença de folhas e galhos próximos ao ponto de captação em relação a periodicidade de manutenção do local, não foi fornecida as informações pela COPASA.

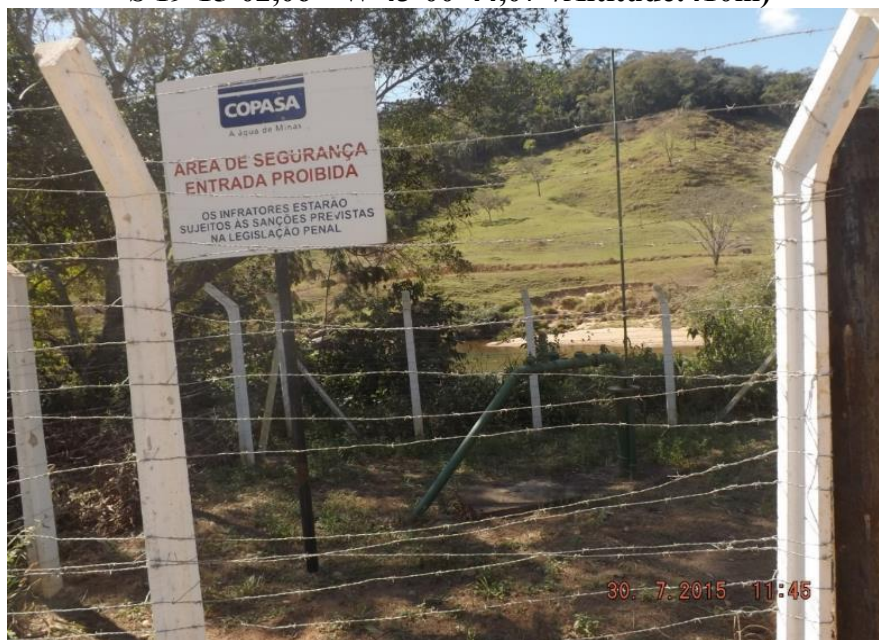
Figura 32: Local de Captação da água bruta no Poço Artesiano C-04 (Local: S 19°14'51,79" W-43°00'48,80"/Altitude:413m)



Fonte: FUNEC (2015)

Já o poço artesiano C-05 (Figura 33) possui um cercamento com mourões de concreto combinados com arame farpado, com equidistâncias diferentes entre os fios na sua parte inferior, o que provavelmente indica que pode ter havido acesso de pessoas ao local. Nota-se também que o acesso a tubulação não possui nenhuma estrutura. Com relação a periodicidade de manutenção nada foi informado pela COPASA. O ponto de captação está devidamente com placa restringindo a entrada.

Figura 33: Local de Captação da água bruta no Poço Artesiano C-05 (Local: S 19°15'02,06'' W 43°00'44,07''/Altitude:410m)



Fonte: FUNEC (2015)

O tipo de rocha existente na região da sede do município de Ferros não oferece uma boa favorabilidade hidrogeológica. Dessa forma, as alternativas para a captação de água passam pelos mananciais superficiais. Salienta-se que estudos mais aprofundados acerca das características dos mananciais citados são necessários à tomada de decisão a respeito de novos pontos de captação para a sede do município.

Na Figura 34 pode-se observar a visão frontal da ETA de Ferros, a entrada está fechada e restrita, com portão de aço telado e cerca com mourões de concreto que sustenta o cercamento de tela. Foi permitida a entrada da equipe técnica da FUNEC nas instalações do SAA do município, possibilitando assim o registro dos processos nele ocorridos. Nas figuras abaixo são demonstrados os processos nos quais a água passa pelo Tratamento Convencional.

Figura 34: ETA de Ferros Local: S 19°15'0,42" W 43°00'51,42"/Altitude 474m)



Fonte: FUNEC (2015)

A Figura 35 consiste na visão geral do processo convencional de tratamento da água, a água bruta entra na lateral direita da fotografia e passa pela estrutura à medida que as etapas de tratamento são executadas.

Figura 35: Vista Geral do processo de Tratamento. Local: (S 19°15'0,42" W 43°00'51,42"/Altitude 474m)



Fonte: FUNEC (2015)

Na Figura 36 pode-se observar que na etapa de floculação na ETA da COPASA de Ferros, há um dosador do produto sulfato de alumínio, coagulante do processo, que está

armazenado em uma caixa de fibra, na qual o produto é direcionado a uma estrutura de concreto que armazena a água a ser tratada.

Figura 36: Floculação, Local: (S 19°15'0,42" W 43°00'51,42"/Altitude 474m)



Fonte: FUNEC (2015)

Na etapa de fluoretação, Figura 37, pode-se observar que o ácido Fluossilícico é armazenado em uma caixa d'água de polietileno, onde uma tubulação no fundo do recipiente direciona o produto para a água nas etapas finais do tratamento.

Figura 37: Ácido Fluossilícico. Local: (S 19°15'0,42" W 43°00'51,42"/Altitude 474m)



Fonte: FUNEC (2015)

Conforme Figura 38, na etapa de cloração, tem-se um balde de polietileno contendo hipoclorito de cálcio granulado de 40 kg, esse produto é dosado e adicionado na água conforme necessário para a desinfecção, sendo essa a última etapa do tratamento convencional.

Figura 38: Cloração, Local: (S 19°15'0,42" W 43°00'51,42"/Altitude 474m)



Fonte: FUNEC (2015)

Na Figura 39 observa-se o laboratório de análises de água da COPASA de Ferros, na bancada estão os equipamentos utilizados, o local está revestido com cerâmica e possui uma pia de inox. A estrutura recebe as amostras da ETA com a periodicidade adequada exigida pela legislação.

Figura 39: Vista laboratório de análises. Local: (S 19°15'0,42" W 43°00'51,42"/Altitude 474m)



Fonte: FUNEC (2015)



Pelas literaturas, o tratamento Convencional consiste em:

- ✓ **Coagulação.** O processo de coagulação consiste nas reações das impurezas presentes na água com os compostos hidrolisados formados pela adição de agentes coagulantes. Ela corresponde a uma etapa indispensável à remoção satisfatória das partículas suspensas, coloidais, dissolvidas e outros contaminantes, responsáveis pela turbidez, cor, odor e sabor nas águas para abastecimento (DI BERNARDO E COSTA, 1993 apud MACEDO, 2007) e (HELLER; PADUA, 2006). Na realidade, MACEDO (2007) avalia que a coagulação é uma das etapas mais importantes que compõe as ETA's, haja vista a necessidade de desestabilização química das partículas contidas nas águas brutas, para a posterior aglutinação e sedimentação nas unidades de floculação e coagulação, respectivamente.
- ✓ **Floculação.** A floculação é um processo fundamentalmente físico e consiste no transporte das espécies hidrolisadas, para que haja contato com as impurezas presentes na água, formando partículas maiores denominadas flocos. É um processo rápido e depende essencialmente do pH, da temperatura, da quantidade de impureza. Nesta etapa há a necessidade de agitação relativamente lenta, para que ocorram choques entre as partículas (DI BERNARDO & COSTA, 1993 apud MACEDO, 2007). As reações químicas que se iniciam na unidade de mistura rápida possibilitam que as impurezas presentes na água possam se aglomerar, formando flocos na unidade de floculação. Nesta unidade não ocorre remoção de impurezas, mas apenas o acondicionamento da água que será encaminhada para decantadores, floculadores ou filtros da ETA, através do aumento das partículas (HELLER & PÁDUA, 2006).
- ✓ **Decantação.** A decantação é um fenômeno físico natural e corresponde a etapa de deposição das impurezas, aglutinadas em flocos no processo nas etapas anteriores do tratamento da água (coagulação e floculação), devido a ação da força gravitacional (DI BERNARDO & COSTA, 1993 apud MACEDO, 2007). HELLER & PÁDUA (2006) afirmam que a implementação destas unidades é justificada em ETA's nas quais a água submetida ao tratamento apresenta concentrações de sólidos (dissolvidos, coloidais e/ou suspensos) elevadas, como etapa preliminar ao processo de filtração. O projeto destas unidades deve considerar a taxa de aplicação superficial, que está diretamente relacionada com a velocidade de sedimentação das partículas suspensas.



- ✓ **Filtração.** A filtração consiste na remoção de partículas suspensas e coloidais presentes na água que escoam através de um meio poroso. Nas ETA's, a filtração é um processo final de remoção de impurezas, logo, principal responsável pela produção de água com qualidade condizendo com o padrão de potabilidade (OMS, 2004). Segundo MACEDO & RICHTER (2007), na filtração ocorre a remoção das partículas em suspensão e até mesmo parte da carga bacteriana. Esta etapa pode envolver fenômenos físicos, químicos e, às vezes, biológicos. Para realizar a remoção de tais impurezas da água é necessário analisar o tipo de material que se deseja separar, como também, o tipo de filtro que será o mais adequado para tal processo. Deste modo, é possível verificar a velocidade com que a água passa pelo mesmo e denominar qual filtro será mais apropriado: o filtro lento ou o filtro rápido (RICHTER, NETTO, 2007).
- ✓ **Fluoretação.** A fluoretação, que não é considerada uma forma de tratamento, corresponde à adição de flúor, em geral na forma de ácido Fluossilícico, fluo silicato de sódio, fluoreto de sódio ou fluoreto de cálcio, com a finalidade de prevenir a decomposição dos esmaltes dos dentes (HELLER; PADUA, 2007).
- ✓ **Desinfecção.** De acordo com HELLER & PÁDUA (2006), a desinfecção na água tem o objetivo de corrigir e prevenir. Este método busca eliminar os organismos patogênicos que possam estar presentes na água. Para isso, é mantido um desinfetante na água fornecida à população, para prevenir algum tipo de contaminação posterior. A desinfecção é realizada por meio de dois tipos de agentes: o físico e o químico. Dentre os agentes físicos estão a luz solar, o calor e a radiação ultravioleta, já os agentes químicos englobam o ozônio e peróxido de hidrogênio.

Apesar da empresa responsável pelos serviços de abastecimento de água não disponibilizar informações acerca dos resíduos gerados no processo de tratamento de água, observou-se que não existe no município unidade de tratamento dos resíduos gerados na ETA. Tais resíduos são dispostos para o serviço de coleta de resíduos administrado pela prefeitura municipal, e destinados ao lixão.

O Quadro 13, apresenta a relação dos produtos químicos utilizados no tratamento de água (COPASA, 2015).



Quadro 13: Consumo Mensal de Produtos Químicos na ETA Ferros.

Produto Químico	Consumo Mensal (kg)
Ácido Fluossilícico	30,0
Hipoclorito de Cálcio	55,00
Sulfato de Alumínio GRAN.	150,00

Fonte: IBIO/IBG 12/2014 – COPASA (2015)

Acerca das estações elevatórias e Booster, o SAA de Ferros possui 01 booster. Que se localiza no ponto de captação superficial. Suas características são apresentadas no Quadro 14.

Quadro 14: Estações elevatórias e booster do SAA de Ferros

Estação Elevatória	Quantidade conjunto moto-bomba	Bombeamento	
		Montante	Jusante
BST – 01	2x1,50cv	ETA	RAP-03

Legenda: RAP=Reservatório Apoiado; RDA=Rede de Distribuição de Água.

Fonte: COPASA (2015)

Após o tratamento, 5 reservatórios são responsáveis pelo armazenamento da água, destes, 1 reservatório elevado para lavagens dos filtros (Figura 40) com capacidade de 55 m³, estrutura de concreto, cercamento com mourões de concreto combinados com telas e calçamento ao seu entorno. O reservatório apresenta patologias no revestimento em sua seção circular. Os outros 4 reservatórios são apoiados com diferentes capacidades, apresentadas no Quadro 15.

Quadro 15: Reservatórios do SAA do Município de Ferros

Reservatório	Identificação	Endereço	Reservação – m ³
RAP	RAP-01	Ferros	55
REL	REL-01	Ferros	55
RAP	RAP-02	Ferros	55
RAP	RAP-03	Ferros	30
RAP	RAP-04	Ferros	150
Volume total de reservação			345

Fonte: COPASA (2015)

Figura 40: Reservatório Elevado para lavagens de filtros, Capacidade 55m³. Local: S 19°19'55,26" W 42°01'21,84"/Altitude 479m)



Fonte: FUNEC (2015)

O RAP-01 (Figura 41), possui capacidade de 55 m³ tem sua estrutura de concreto armado com e possui uma proteção com mourões de concreto combinados com arame farpado. Sua base tem a estrutura também em concreto armado. O pátio do reservatório está coberto por folhas secas, conclui-se que a periodicidade de limpeza é irregular, não foi informada pela COPASA a periodicidade da manutenção no local.

Figura 41: Reservatório Apoiado 01 - Capacidade 55m³. Local: S 19°13'55,26" W 43°01'21,84"/Altitude 440m)



Fonte: FUNEC (2015)

Com capacidade de 55 m³ o RAP-02 (Figura 42) tem sua estrutura de concreto armado e possui uma proteção com mourões de concreto combinados com arame farpado.

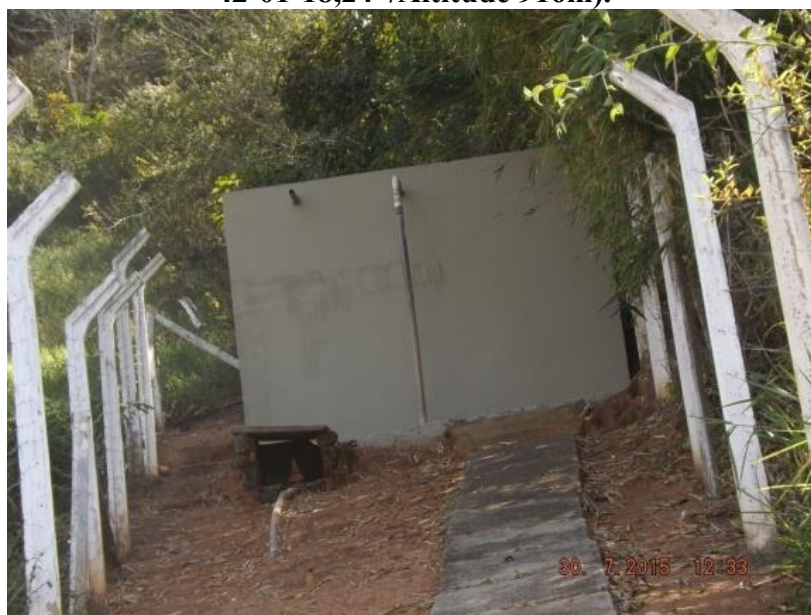
Figura 42: Reservatório Apoiado 02- Capacidade 55m³. Local: S 19°13'50,22" W 43°01'06,84"/Altitude 442m)



Fonte: FUNEC (2015)

O RAP-03 (Figura 43) possui capacidade de 30m³, a área do reservatório possui cerca de arame farpado sustentada por mourões de concreto, a estrutura do reservatório é de concreto armado.

Figura 43: Reservatório Apoiado 03, Capacidade 30m³. Local: S 19°14'10,44" W 42°01'18,24"/Altitude 916m).



Fonte: FUNEC (2015)

O RAP-04 (Figura 44) possui capacidade para 150 m³, possui estrutura de concreto armado, sua base tem a estrutura também em concreto armado e a área ao entorno do reservatório possui calçamento.

Figura 44: Reservatório Apoiado 04, Capacidade 150m³. Local: S 19°15'06,60" W 43°00'50,70"/Altitude 474m).



Fonte: FUNEC (2015)

O abastecimento de água na zona rural do setor 1, representando as Comunidades Rurais Borbinha, Bonfim, Mata do Feijão, Grupiara, Córrego doa Vianas, Boa Vista dos Malts, Barraca, São José dos Gomes, Povoado do Mendonça, Duas Barras, Providência, Tiririca, Quartel, Sossego/Fazendinha, Capitão do Mato, Montanha, Dilúvio, Barra da Cachoeira, Córrego São João, Água Limpa, Cotia, Retiro do Gavião, Gorduras, Jambeiro, Valadares/Olaria/Garcia, Meia Pataca, Córrego das Flores, Taboão, Barra do Tanque, Porto Manoel Rodrigues, Ribeirão das Pedras e arredores, é realizado por meio sistemas individuais de abastecimento de água e é caracterizado principalmente pela captação em poços subterrâneos ou em nascentes e reservação em caixas d'água nos domicílios.

6.1.6.2 Setor 02- “Santa Rita do Rio de Peixe”

No Setor 02, caracterizado pelo distrito de Santa Rita do Rio de Peixe. A área urbana do distrito possui um SAA com administração da Prefeitura Municipal, mas não possui tratamento. Nas comunidades rurais, cada domicilio é responsável pelo seu abastecimento de água, sendo que não há um monitoramento da qualidade da água abastecida nos domicílios rurais.

Na Figura 45, pode-se notar que a captação é feita por barramento, com estrutura de concreto armado, onde há presença de vegetação rasteira, diminuindo sua competência em transportar maiores quantidades de água, fator que contribui para a poluição quantitativa e qualitativa do manancial nota-se ainda que não há nenhuma proteção contra acesso de animais e pessoas ao local.

Figura 45: Ponto Captação de Santa Rita do Rio de Peixe (Local: S 19°08'25,62" W 43°09'0,06"/Altitude: 531m)



Fonte: FUNEC (2015)

Na Figura 46 está ilustrado o reservatório do setor 03, que é de concreto armado, sem cobertura sobre a estrutura e sem cercamento. A tubulação de distribuição é de PVC com diâmetro de 100mm. A frequência de limpeza é baixa, visto que há muita vegetação nos arredores do ponto de reservação.

Figura 46: Reservação Santa Rita do Rio de Peixe (Local: S 19° 13'38" - W 042° 09'00,06" Altitude: 803m)



Fonte: FUNEC (2015)

6.1.6.3 Setor 03- “Esmeraldas de Ferros”

No Setor 03, caracterizado pelo distrito de Esmeraldas de Ferros. A área urbana do distrito possui um SAA com administração da Prefeitura Municipal, mas não possui tratamento. Nas comunidades rurais, cada domicílio é responsável pelo seu abastecimento de água, sendo que não há um monitoramento da qualidade da água abastecida nos domicílios rurais.

A Figura 47 ilustra a bomba de captação de água de um poço artesiano em Esmeraldas de Ferros a área de captação está protegida por uma estrutura de alvenaria com cobertura. A tubulação instalada é de aço galvanizado com diâmetro de 50mm.

Figura 47: Bomba de captação de Esmeraldas de Ferros (Local: S 19° 19'49,14" W 42° 52'36,60"/Altitude: 664m)



Fonte: FUNEC (2015)

A Figura 48 mostra o reservatório do setor em estrutura de concreto armado, a tubulação de distribuição na saída do armazenamento é de PVC de 50mm de diâmetro, esse ponto está localizado em área aberta sem cercamento ao entorno, há algumas marcas de infiltração na estrutura do reservatório.

Figura 48: Reservatório de Esmeraldas de Ferros (Local: S 19° 19'46,98" W 42° 52'38,28"/Altitude: 698m)



Fonte: FUNEC (2015)

6.1.6.4 Setor 04 - “Santo Antônio da Fortaleza”

No Setor 04, caracterizado pelo distrito de Santo Antônio da Fortaleza. A área urbana do distrito possui um SAA com administração da Prefeitura Municipal, mas não possui tratamento. Nas comunidades rurais, cada domicílio é responsável pelo seu abastecimento de água, sendo que não há um monitoramento da qualidade da água abastecida nos domicílios rurais.

A Figura 49 mostra um ponto de captação, o local está protegido por uma estrutura de alvenaria em péssimo estado de conservação. A tubulação instalada é de aço galvanizado com diâmetro de 50mm. Observa-se também o acúmulo de água ao redor da tubulação o que indica vazamento constante no local.

Figura 49: Captação Santo Antônio da Fortaleza (Local: S 19° 09’52,50” W 42° 53’36,06”/Altitude: 521m)



Fonte: FUNEC (2015)

A Figura 50 ilustra um ponto de captação e reservação secundária em Santo Antônio da Fortaleza, possui muita vegetação ao redor da unidade e um cercamento em péssimas condições, não restringindo o acesso de pessoas e animais, também não há indícios de limpeza recente, visto que há grande quantidade de vegetação rasteira no local.

Figura 50: Captação e Reservação Secundária (Local: S 19° 09'46,08" W 42° 53'20,34"/Altitude: 548m)



Fonte: FUNEC (2015)

A reservação principal de Santo Antônio da Fortaleza tem capacidade para 35 m³ e está apresentada na Figura 51, sua base é uma estrutura de concreto armado e o armazenamento é feito em um tanque de aço elevado do tipo cilíndrico vertical, a área em que está locada é uma pastagem rasa e não há cerca nos arredores dessa estrutura.

Figura 51: Reservação-Capacidade 35m³ (Local: S 19° 09'52,44" W 42° 53'36,06"/Altitude: 521m)



Fonte: FUNEC (2015)

6.1.6.5 Setor 05 - “Cubas”

No Setor 05, caracterizado pelo distrito de Cubas. A área urbana do distrito possui um SAA com administração da Prefeitura Municipal, mas não possui tratamento. Nas comunidades rurais, cada domicílio é responsável pelo seu abastecimento de água, sendo que não há um monitoramento da qualidade da água abastecida nos domicílios rurais.

Há ocorrência também de captações subterrâneas individuais. A Figura 52 mostra a barragem em que a água é captada para o distrito de Cubas, está sobre uma vegetação densa de porte arbóreo e próximo ao ponto de captação há vegetação de pequeno porte e rasteira, nota-se que o ponto de captação não tem uma infraestrutura adequada e nem proteção contra acesso de pessoas e animais. Com relação a periodicidade de manutenção, esta não foi informada pela prefeitura.

Figura 52: Barragem de Captação no distrito de Cubas (Local: S 19° 17'16,68" W 42° 47'53,88"/Altitude: 564m)



Fonte: FUNEC (2015)

O Reservatório primário (Figura 53) tem capacidade de armazenamento de 10m³ de água, sua estrutura é de concreto armado e está próximo a um curso d'água, há vegetação nos arredores rasteira e arbóreo-arbustiva, e por isso há muitas folhas secas sob o local, as condições do reservatório são precárias e com relação a manutenção nada foi informado pela prefeitura.

Figura 53: Reservatório Primário, Capacidade de 10m³ (Local: S 19° 17'17,34" W 42° 47'54,42"/Altitude: 572m)



Fonte: FUNEC (2015)

O Reservatório de distribuição da Figura 54 tem capacidade de 50m³ e está localizado numa área de pastagem, no topo de um talude, onde o acesso não possui nenhuma estrutura física, a reservação tem estrutura em aço do tipo elevado cilíndrico vertical, observa-se que sua parte externa está em avançado estado de corrosão, não há cercamento para proteção do local. Quanto a periodicidade de manutenção a Prefeitura não informou esse dado.

Figura 54: Reservação de distribuição: Capacidade de 50m³ (Local: S 19° 17'21,66" W 42° 47'45,84"/Altitude: 576m)



Fonte: FUNEC (2015)

6.1.6.6 Setor 06 - “Borba Gato”

No Setor 06, caracterizado pelo distrito de Borba Gato. A área urbana do distrito possui um SAA com administração da Prefeitura Municipal, mas não possui tratamento. Nas comunidades rurais, cada domicilio é responsável pelo seu abastecimento de água, sendo que não há um monitoramento da qualidade da água abastecida nos domicílios rurais.

Opera em na zona urbana de Borba Gato apenas um ponto de captação apresentado na Figura 55. Possui em volta do ponto de captação uma estrutura em alvenaria revestida com argamassa de cimento e areia e uma cobertura composta por vigas de madeira e telha em aço galvanizado, a tubulação de saída do ponto de captação é de PVC de 50 mm de diâmetro. Não

há cercas de proteção contra acesso de pessoas e animais ao local, pode-se notar também que há uma grande quantidade de vegetação no local. Em relação a periodicidade de manutenção essa informação não foi repassada pela prefeitura.

Figura 55: Poço de captação (Local: S 19° 07'58,74" W 43° 00'04,32"/Altitude: 701m)



Fonte: FUNEC (2015)

O ponto de reservação de 65m³, conforme Figura 56, tem estrutura de concreto armado e a tubulação de saída do reservatório é um cano PVC de 50mm, está inserido dentro de uma área de pastagem baixa, e alguns arbustos nos arredores, não há cercas protegendo o local contra o acesso de pessoas e animais e sua estrutura encontra-se em estado de depreciação avançado. Com relação a manutenção nada foi informado pela prefeitura.

Figura 56: Reservação: Capacidade de 65m³ (Local: S 19° 07'52,14" W 42° 59'57,78"/Altitude: 751m)



Fonte: FUNEC (2015)

6.1.6.7 Setor 07 - “Sete Cachoeiras”

No Setor 07, caracterizado pelo distrito de Sete Cachoeiras a área urbana do distrito possui um SAA com administração da Prefeitura Municipal, mas não possui tratamento. Nas comunidades rurais, cada domicílio é responsável pelo seu abastecimento de água, sendo que não há um monitoramento da qualidade da água abastecida nos domicílios rurais.

Há ocorrência também de captações subterrâneas individuais). A Figura 57 mostra a barragem de captação principal desse setor, construída a base de concreto armado, não há cercas de proteção do local restringindo o acesso de pessoas e animais. Quanto a periodicidade de manutenção, esta não foi informada pela prefeitura.

Figura 57: Barragem de Captação (Local: S 19° 13'25.92" W 42° 52'37,92"/Altitude: 441m)



Fonte: FUNEC (2015)

6.1.7 Prestador do Serviço

O SAA que atende a sede do município de Ferros é administrado pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA/MG), cuja concessão foi firmada através da Lei nº422/1975. Fica localizada na Praça Francisco Assis Drumond, nº 161, Bairro Padre Alberto, Ferros – MG, tendo por Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ): nº. 17.281.106/0001-03.

No caso dos distritos: Santa Rita do Rio de Peixe; Esmeraldas de Ferros; Santo Antônio da Fortaleza; Cubas; Borba Gato e Sete Cachoeiras o serviço é administrado pela prefeitura municipal de Ferros - PMFE, que fica localizada na Rua Fernando Dias de Carvalho, nº 16 - Centro Ferros-MG.

6.1.8 Empregados

Os dados referentes aos recursos humanos utilizados pela COPASA no município não foram disponibilizados pela empresa, o que impossibilitou a elaboração do organograma do prestador de serviço. O município de Ferros pertence ao Distrito Regional Vale do Aço que informou que há 4 funcionários, sendo 1 encarregado de sistemas de água e 3 operadores de sistemas de água.



No caso dos locais onde a prefeitura presta o serviço há funcionários da prefeitura responsáveis pela manutenção do sistema, sendo que os funcionários são responsáveis pela operacionalização de todo o sistema e não especificamente em um determinado setor.

6.1.9 Tarifas

As tarifas praticadas pela COPASA são estabelecidas pela Agência Reguladora dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais – ARSAE/MG.

As tabelas tarifárias autorizadas pela ARSAE/MG definem os valores máximos a serem cobrados pelos prestadores de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Os usuários são divididos em categorias, de acordo com o perfil ou atividade exercida na unidade, podendo ser Social, Residencial, Comercial, Industrial ou Pública (as definições de cada categoria estão descritas no Art. 27 na Resolução 040/2013 da ARSAE/MG). As tarifas são distinguidas para cada tipo de usuário, com o objetivo de adequar a cobrança ao perfil de consumo de cada um (ARSAE, 2015).

O Quadro de Preços e Serviços não Tarifados que apresenta os termos da prestação de outros serviços ofertados pela COPASA, além do abastecimento de água e do esgotamento sanitário aos usuários atendidos, para o ano de 2015, está definida pela Resolução ARSAE-MG 73, de 31 de julho de 2015 e está disponível no endereço: http://www.arsae.mg.gov.br/imagens/documentos/resolucao_47_2013_servicos_nao-tarifados_copasa_2014.pdf. Os valores dependem das características do serviço, bem como o tipo de usuário.

O Quadro 16 apresenta as tarifas determinadas pela ARSAE/MG para o período de 05/2015 a 04/2016.

Quadro 16: Reajuste Tarifário da COPASA MG de 2015

TARIFAS DA COPASA						
Vigência 05/2015 a 04/2016						
Classe de Consumo	Código Tarifário	Intervalo de Consumo m ³	Tarifas de Aplicação			
			05/2015 a 04/2016			
			ÁGUA	EDC	EDT	
			1	2	3	
		0 - 6	9,56	4,79	8,63	R\$/mês



TARIFAS DA COPASA						
Vigência 05/2015 a 04/2016						
Classe de Consumo	Código Tarifário	Intervalo de Consumo m³	Tarifas de Aplicação			
			05/2015 a 04/2016			
			ÁGUA	EDC	EDT	
			1	2	3	
Residencial Tarifa Social até 10 m³	ResTS até 10 m³	> 6 - 10	2,128	1,064	1,915	R\$/m ³
Residencial Tarifa Social maior que 10 m³	ResTS > 10m³	0 - 6	10,08	5,05	9,06	R\$/mês
		> 6 - 10	2,241	1,122	2,017	R\$/m ³
		> 10 - 15	4,903	2,451	4,412	R\$/m ³
		> 15 - 20	5,461	2,731	4,916	R\$/m ³
		> 20 - 40	5,487	2,744	4,939	R\$/m ³
		> 40	10,066	5,035	9,060	R\$/m ³
Residencial até 10 m³	Res até 10 m³	0 - 6	15,94	7,97	14,38	R\$/mês
		> 6 - 10	2,661	1,330	2,394	R\$/m ³
Residencial maior que 10 m³	Res > 10m³	0 - 6	16,80	8,40	15,10	R\$/mês
		> 6 - 10	2,801	1,401	2,520	R\$/m ³
		> 10 - 15	5,447	2,724	4,903	R\$/m ³
		> 15 - 20	5,461	2,731	4,916	R\$/m ³
		> 20 - 40	5,487	2,744	4,939	R\$/m ³
		> 40	10,066	5,035	9,060	R\$/m ³
Comercial	Com	0 - 6	25,79	12,90	23,23	R\$/mês
		> 6 - 10	4,299	2,150	3,871	R\$/m ³
		> 10 - 40	8,221	4,111	7,398	R\$/m ³
		> 40 - 100	8,288	4,142	7,459	R\$/m ³
		> 100	8,329	4,164	7,496	R\$/m ³
Industrial	Ind	0 - 6	27,37	13,69	24,64	R\$/mês



TARIFAS DA COPASA						
Vigência 05/2015 a 04/2016						
Classe de Consumo	Código Tarifário	Intervalo de Consumo m ³	Tarifas de Aplicação			
			05/2015 a 04/2016			
			ÁGUA	EDC	EDT	
			1	2	3	
		> 6 - 10	4,562	2,281	4,107	R\$/m ³
		> 10 - 20	7,992	3,996	7,193	R\$/m ³
		> 20 - 40	8,017	4,009	7,215	R\$/m ³
		> 40 - 100	8,095	4,049	7,285	R\$/m ³
		> 100 - 600	8,316	4,157	7,484	R\$/m ³
		> 600	8,405	4,202	7,564	R\$/m ³
Pública	Pub	0 - 6	24,28	12,14	21,87	R\$/mês
		> 6 - 10	4,049	2,025	3,642	R\$/m ³
		> 10 - 20	6,982	3,490	6,283	R\$/m ³
		> 20 - 40	8,439	4,218	7,595	R\$/m ³
		> 40 - 100	8,546	4,274	7,693	R\$/m ³
		> 100 - 300	8,571	4,285	7,713	R\$/m ³
		> 300	8,644	4,323	7,780	R\$/m ³

Fonte: ARSAE MG (2015).

Para determinar a Tarifa Média Praticada pela COPASA, utilizou-se o simulador de faturas disponível no portal da ARSAE e o indicador A10 é igual a 13,10 m³ (Consumo médio de água por economia) proveniente do SNIS (2013), uma vez que a COPASA não disponibilizou tal informação.

Utilizando os valores de volume médio consumido por economia segundo o SNIS 2013, na classe de consumo residencial acima de 10 m³ com valor fixo de 0 - 6 m³ = R\$ 16,80, de 6 - 10 m³ = R\$ 2,801/m³ e 10 - 15 m³ = R\$ 5,447/m³ e fazendo-se a média ponderada para o município chegamos à tarifa média praticada de R\$ 3,43/m³ de água tratada consumida.

Nos distritos e zona rural onde os seis SAA são gerenciados pela Prefeitura de Ferros - PMFE, não há cobrança de tarifas.



6.1.10 Qualidade da Água

O monitoramento da água tratada é feito em amostras coletadas em diversos pontos SAA de acordo com a Portaria 2.914 de 2011 do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, esse acompanhamento é realizado constantemente pela COPASA.

O controle determinado pela referida portaria é para as condições físico-químicas e bacteriológicas da água, para o controle físico-químico são realizadas análises da água tratada na ETA, já as análises bacteriológicas são realizadas na ETA (água tratada) e nas pontas de rede, localizadas em diferentes pontos do sistema de distribuição de água de Ferros.

A Portaria 2.914 de 2011 do Ministério da Saúde também estabelece índices máximos e mínimos para a adição de cloro na água como uma condicionante de qualidade. Também é solicitado ao órgão gestor do serviço de água a adição de flúor para os casos onde há necessidade geralmente devido à ocorrência de índices elevados de carie na população.

O padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano, detalhado na Portaria define parâmetros, além de orientações quanto ao procedimento de análise no caso de detectadas amostras com resultado positivo, assim como para amostragens individuais, por exemplo, de fontes e nascentes.

Dentre as recomendações, condições, e orientações estabelecidas pela Portaria, pode-se destacar os seguintes pontos:

- ✓ Nos sistemas coletivos que abastecem uma população até 20.000 mil habitantes, apenas uma amostra, entre as amostras examinadas no mês, poderá apresentar resultado positivo;
- ✓ Para turbidez, após o tratamento da água para filtração rápida, a norma estabelece o limite de 0,5 UT (Unidade de Turbidez) em 95% das amostras. O atendimento do percentual de aceitação do limite de turbidez da portaria deve ser verificado mensalmente com base em amostras, preferencialmente no efluente individual de cada unidade de filtração, no mínimo diariamente para desinfecção ou filtração lenta e no mínimo a cada duas horas para filtração rápida. Para o caso de águas subterrâneas a portaria estabelece o limite de 1,0 UT (unidade de turbidez) em 95% das amostras.

As coletas realizadas na saída do tratamento que se encontram fora dos parâmetros para turbidez, são ocasionadas por falha no processo de filtragem, sendo que as amostras coletadas na rede de distribuição, em desconformidade com os parâmetros de turbidez se devem ao fato,



na maioria das vezes, por procedimentos inadequados durante o conserto de vazamentos ou rompimentos nas redes de distribuição. Ao se tratar de amostras fora dos parâmetros para coliformes totais, na rede de distribuição, a causa advém da falta de descarga nas pontas de rede, após conserto na rede ou infiltrações existentes não visíveis.

Os procedimentos exigidos pela Portaria nº 2.914 de 2011 do Ministério da Saúde, quando é identificada uma amostra positiva para coliformes totais, envolvem realizar imediatamente descargas nas pontas de rede próximas ao local e fazer nova coleta e análise para certificação da qualidade da água.

Os Quadros 17, 18 e 19, mostram o número de análises e seus resultados na ETA no município de Ferros.

Quadro 17: Controle dos parâmetros físico-químicos da água bruta captada para tratamento no município de Ferros

Parâmetro	Unidade	CONAMA Resolução 357/2005 do MS Classe 2	Agosto 2014	Mai 2015	Poço C05	Poço C04
pH	-	6,0 a 9,0	7,3	7,2	7,8	7,9
Turbidez	uT	100 uT	2,2	0,67	0,68	1,1
Cor	uH	75 uH mg PtCo/L	60	66	-	-
Temperatura	°C	25 °C	17	24	25	25
Alcalinidade	mg/CaCO ₃		-	-	-	-
Alumínio	mg/L	0,1 mg/L Al	0,08	0,067	0,084	0,040
Amônia	mg/L	1,5 mg/L N-NH ₃	-	-	-	-
Cloreto	mg/L	250 mg/L	<2,2	<2,1	<2,1	2,9
Dureza total	mg/L	500 mg/L CaCO ₃	-	-	-	-
Ferro Total	mg/L	1,4 mg/L Fe	0,93	0,47	<0,016	<0,016
Ferro solúvel	mg/L	0,3 mg/L	-	-	-	-
Fluoreto	mg/L	1,4 mg/L F ⁻	0,16	0,13	0,57	38
Manganês	mg/L	0,1 mg/L Mn	< 0,038	< 0,038	<0,038	<0,038
Sólidos Dissolvidos	mg/L	1000 mg/L	35,0	36,0	100	111
Sulfato	mg/L	250 mg/L	0,90	ND	0,8	6,3
Zinco	mg/L	0,18 mg/L Zn	-	-	-	-



Parâmetro	Unidade	CONAMA Resolução 357/2005 do MS Classe 2	Agosto 2014	Mai 2015	Poço C05	Poço C04
Cromo Hexavalente	mg/L	0,05 mg/L Cr ⁶⁺	-	-	-	-
Cianeto	mg/L	0,005 mg/L CN ⁻	ND	ND	ND	ND
Cobre	mg/L	0,009 mg/L Cu	-	-	-	-
Potássio	mg/L	0,05 mg/L K	-	-	-	-
Fosfato	mg/L	0,025 mg/L PO ₄ ³⁻	-	-	-	-
Oxigênio Dissolvido	mg/L	> 5 mg/L O ₂	7,1	7,5	-	-
Nitrato	mg/L	10 mg/L N – NO ₃	2,7	0,70	0,10	0,10
Nitrito	mg/L	1,0 mg/L N – NO ₂	< 0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Sílica	mg/L	110 mg/L	-	-	-	-
Fenol	mg/L	0,001 mg/L	-	-	-	-

Legenda: ND = Não Detectado

Fonte: COPASA (2015)

Quadro 18: Controle dos parâmetros físico-químicos da água tratada realizadas no município de Ferros

Parâmetro	Unidade	Portaria n° 2914 de 12/12/2011 do MS	Outubro 2014	Janeiro 2015
pH	-	6,0 a 9,0	7,1	7,9
Turbidez	uT	5.0 uT	0,16	0,42
Cor	uH	15 uH mg PtCo/L	2,5	2,5
Sabor	-	Não objetável	-	-
Odor	-	Não objetável	-	-
Alcalinidade	mg/CaCO ₃	-	-	-
Alumínio	mg/L	0,2 mg/L Al	0,060	0,039
Amônia	mg/L	1,5 mg/L N-NH ₃	<0,071	<0,071
Cálcio	mg/L	-	-	-
Cloreto total	mg/L	250 mg/L	<2,2	6,3
CO ₂	mg/L	2,5 mg/L	-	-



Parâmetro	Unidade	Portaria nº 2914 de 12/12/2011 do MS	Outubro 2014	Janeiro 2015
Dureza total	mg/L	500 mg/L CaCO ₃	26,3	53,0
Ferro Total	mg/L	0,3 mg/L Fe	<0,016	<0,016
Fluoreto	mg/L	1,5 mg/L F ⁻	1,2	0,76
Manganês	mg/L	0,1 mg/L Mn	<0,038	<0,038
Magnésio	mg/L	-	-	-
Sulfato	mg/L	250 mg/L	3,9	1,8
Sólidos Dissolvidos	mg/L	1000 mg/L	67,0	82,0
Zinco	mg/L	5 mg/L Zn	-	-
Cloro Livre	mg/L	5 mg/L Cl	1,4	1,5
Cromo Hexavalente	mg/L	0,05 mg/L Cr ⁶⁺	-	-
Cianeto	mg/L	0,07 mg/L CN ⁻	ND	ND
Oxigênio Dissolvido	mg/L	> 4 mg/L	-	-
Nitrato	mg/L	10 mg/L N – NO ₃	1,7	1,0
Nitrito	-	1 mg/L N – NO ₂	<0,005	<0,005

Legenda: ND = Não Detectado

Fonte: COPASA (2015).

Quadro 19 Controle dos parâmetros bacteriológicos da água tratada realizadas no município

Parâmetro	Unidade	Portaria nº 2914 12/12/2011 do MS	Ferros
Coliformes Totais	col/100 mL	Ausência em 100 mL	Ausência
Coliformes Fecais	col/100 ml	Ausência em 100 ml	Ausência
Bactérias Heterotróficas	UFC/ml	Máximo de 500 UFC/mL	00
Cianobactérias (microcistinas)	-	Normal	00

Fonte: COPASA (2015)

Denota-se que no SAA citado nos Quadros acima, os parâmetros exigidos pela



CONAMA Resolução 357/2005 do MS Classe 2 e Portaria nº 2.914 de 2011 do Ministério da Saúde são atendidos, na sua grande maioria. Apenas o parâmetro Oxigênio Dissolvido estava abaixo dos valores estipulados pelo CONAMA para a água bruta no mês de Janeiro de 2015 e o parâmetro Fluoreto no Poço C04 estava acima do valor médio permitido em novembro de 2015.

6.1.11 Índices de Abastecimento

Conforme dados da COPASA (2015), a população do município de Ferros, abastecida por água tratada é de aproximadamente 4.224 habitantes, localizados na sede do município. Tal parcela representa 39,81% da população total de Ferros e 98,24% da população da sede, valores estes superiores aos dados do IBGE, de acordo com levantamentos de campo realizado pela equipe técnica da FUNEC.

O Quadro 20 apresenta os valores médios dos índices de atendimento para o município de Ferros, assim como para a capital do estado, Belo Horizonte, o estado de Minas Gerais, a região sudeste e os valores nacionais de acordo com o SNIS (2013).

Quadro 20: Valores médios dos índices de atendimento para o Município de Ferros, Belo Horizonte, Minas Gerais, Região Sudeste e Brasil

Localidade	Índice de atendimento com rede de água (%) (2011)		Índice de atendimento com rede de água (%) (2012)		Índice de atendimento com rede de água (%) (2013)	
	Total (IN055)	Urbano (IN023)	Total (IN055)	Urbano (IN023)	Total (IN055)	Urbano (IN023)
Ferros	35,60	75,80	36,83	78,40	37,28	79,40
Belo Horizonte	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Minas Gerais	86,60	99,40	86,77	99,22	86,97	99,08
Sudeste	94,40	98,40	91,82	96,96	91,72	96,76
Brasil	87,40	93,80	82,70	93,20	82,50	92,98

Fonte: SNIS (2013).

6.1.12 Indicadores do Sistema de Abastecimento

Uma avaliação da situação do serviço de abastecimento de água, quanto à abrangência e qualidade, pode ser realizada através dos indicadores deste setor (Quadro 21). O



monitoramento permite a identificação de anormalidades e ocorrência de eventualidades no sistema, indicando a necessidade de verificação quanto à existência de falhas operacionais e de adoção de medidas gerenciais e administrativas para solucionar os problemas. De maneira semelhante, indicadores de perdas, do consumo de água e energia, proporcionam uma avaliação da carência por medidas de uso racional e de readequação do sistema, para redução do consumo, desperdício de fontes de energia e recurso natural.

Seria possível disponibilizar esses índices se a concessionária tivesse instalado os equipamentos de medição na adução, na saída do tratamento e nas ligações de água, ou seja, instalação de macro e micro medidores no sistema. Contudo, foi realizado in loco, durante o mês de agosto, o levantamento que subsidiou na estimativa dos índices encontrados.

Quadro 21: Indicadores do sistema de abastecimento de água de Ferros.

SIGLA	NOME DO INDICADOR	FÓRMULA	VALORES
<u>INDICADOR RELATIVO A PROCESSOS OPERACIONAIS - IRPO</u>			Unidade
A1	Despesa Total com os Serviços por m³ Faturado	$\frac{\text{Despesas Totais com os Serviços}}{\text{Volume Total Faturado (Água + Esgoto)}}$	3,35 R\$/m³
A2	Consumo Micromedido por Economia	$\frac{\text{Volume de Água Micromedido}}{\text{Quantidade de Economias Ativas de Água Micromedidas}}$	9,68 m³/mês/econ**
A3	Consumo de Água Faturado por Economia	$\frac{\text{Volume de Água Faturado}}{\text{Número de economias Ativas de Água}}$	11,73 m³/mês/econ
A4	Consumo Médio <i>Per capita</i> de Água	$\frac{\text{Volume de água Consumido}}{\text{População Atendida com abastecimento de Água}}$	109,84 L/hab.dia**
A5*	Índice de Atendimento de Água	$\frac{\text{População Atendida com Abastecimento de Água}}{\text{População Urbana}}$	39,81 %*
A6	Particip.das Econ.Res.de Água no Total das Economias Água	$\frac{\text{Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Água}}{\text{Quantidade de Economias Ativas de Água}}$	69,70 %**



SIGLA	NOME DO INDICADOR	FÓRMULA	VALORES
A7	Índice de Micromedição Relativo ao Consumo	$\frac{\text{Volume de Água Micromedido}}{\text{Quantidade de economias Ativas de Água}}$	98,24 %*
A8	Índice de Perdas na Distribuição	$\frac{\text{Vol. Água (Produzido – De Serviço)} – \text{Vol. Água Consumido}}{\text{Vol. Água (Produzido – De Serviço)}}$	23,80 %**
A9	Índice de Consumo de Água	$\frac{\text{Volume de Água Consumido}}{\text{Volume de Água (Produzido – De Serviço)}}$	76,20 %**
A10	Consumo Médio de Água por Economia	$\frac{\text{Volume de Água Consumido}}{\text{Quantidade de economias Ativas de Água}}$	13,10 (SNIS=10,58)) m ³ /mês/econ *
<u>INDICES FINANCEIROS IF</u>			Unidade
A11	Despesa de Exploração por m ³ Faturado	$\frac{\text{Despesa de Exploração}}{\text{Volume Total Faturado (Água + Esgoto)}}$	2,52 R\$/m ³
A12	Despesa de Exploração por Economia	$\frac{\text{Despesas de Exploração}}{\text{Quantidade de economias Ativas (água + Esgoto)}}$	354,93 R\$/ano/econ
A13	Índice de Faturamento de Água	$\frac{\text{Volume de Água Faturado}}{\text{Volume de Água (Produzido – De Serviço)}}$	89,82 %
A14	Índice de Evasão de Receitas	$\frac{\text{Receita Operacional Total} – \text{Arrecadação Total}}{\text{Receita Operacional Total}}$	-2,41 %
A15	Margem da Despesa de Exploração	$\frac{\text{Despesas de Exploração}}{\text{Receita de Operação Direta (Água + Esgoto)}}$	80,71 %
A16	Margem da Despesa com Pessoal Próprio	$\frac{\text{Despesas com Pessoal Próprio}}{\text{Receita Operacional Total}}$	47,07 %



SIGLA	NOME DO INDICADOR	FÓRMULA	VALORES
		Receita Operacional Direta (Água + Esgoto)	
A17	Margem da Despesa com Pessoal Total	$\frac{\text{Despesas Pessoal Próprio} + \text{Despesas Serviços de Terceiros}}{\text{Receita Operacional Direta (Água + Esgoto)}}$	57,44 %
A18	Margem do Serviço da Dívida	$\frac{\text{Despesas do Serviço da Dívida (juros e encargos + amortizações)}}{\text{Receita Operacional Direta (Água + Esgoto)}}$	16,46 %
A19	Participação da Despesa com Pessoal Próprio nas Despesas de Exploração	$\frac{\text{Despesas com Pessoal Próprio}}{\text{Despesa de Exploração}}$	58,32 %
A20	Participação da Desp. Pessoal Total nas Desp. Exploração	$\frac{\text{Desp. Pessoal Próprio} + \text{Desp. Com Serviços Terceiros}}{\text{Despesas de Exploração}}$	71,17 %
A21	Participação da Despesa com Energia Elétrica nas Despesas de Exploração	$\frac{\text{Despesas com Energia Elétrica}}{\text{Despesas de Exploração}}$	8,27 %
A22	Participação da Desp. Com Produtos químicos nas Despesas de Exploração	$\frac{\text{Despesas com Produtos Químicos}}{\text{Despesas de Exploração}}$	1,20 %
A23	Participação da Rec. Oper. Direta de Água na Rec. Oper. Total	$\frac{\text{Receita Operacional Direta de Água}}{\text{Receita Operacional Total}}$	98,84 %
A24*	Tarifa Média Praticada	$\frac{\text{Receita Operacional Direta (Água + Esgoto)}}{\text{Volume total Faturado (Água + Esgoto)}}$	3,43 R\$/m ³ *
A25	Indicador de Desempenho Financeiro	$\frac{\text{Receita Operacional Direta (Água + Esgoto)}}{\text{Despesas Totais com os Serviços}}$	93,28 %
A26	Índice de Perdas de Faturamento	$\frac{\text{Volume de Água (Produzido - De Serviço)} - \text{Vol. Faturado}}{\text{Vol. Faturado}}$	10,18 %



SIGLA	NOME DO INDICADOR	FÓRMULA	VALORES
A27	Liquidez Corrente	$\frac{\text{Ativo Circulante}}{\text{Passivo Circulante}}$	-----
A28	Liquidez Geral	$\frac{5 \text{ Ativo Circulante} + \text{Realizável a Longo Prazo}}{\text{Passivo Circulante} + \text{Exigível a Longo Prazo}}$	-----
A29	Grau de Endividamento	$\frac{\text{Passivo Circulante} + \text{Exigível a Longo Prazo} + \text{Resultado de Exercícios Futuros.}}{6 \text{ Ativo Total}}$	-----
A30	Margem Operacional com Depreciação	$\frac{\text{Resultado Operacional com Depreciação}}{\text{Receita Operacional}}$	-----
A31	Margem Líquida com Depreciação	$\frac{\text{Lucro Líquido com Depreciação}}{\text{Receita Operacional}}$	-----
A32	Retorno Sobre o Patrimônio Líquido	$\frac{\text{Lucro Líquido.}}{\text{Patrimônio Líquido} - \text{Lucro Líquido}}$	-----
A33	Composição de Exigibilidades	$\frac{\text{Passivo Circulante.}}{\text{Passivo Circulante} + \text{Exigível a Longo Prazo}}$	-----
A34	Margem Operacional sem Depreciação	$\frac{\text{Resultado Operacional sem Depreciação}}{\text{Resultado Operacional}}$	-----
A35	Margem Líquida sem Depreciação	$\frac{\text{Lucro Líquido sem Depreciação}}{\text{Receita Operacional}}$	-----
<u>INDICADORES RELATIVOS A RECURSOS HUMANOS - IRRH</u>			Unidade
A36	Índice de produtividade: Economias ativas (Água + Esgoto) por pessoa própria	$\frac{\text{Quantidade de Economias Ativas (A+ E)}}{\text{Quantidade Total de Empregados Próprios}}$	275,90 econ/empreg
A37	Índices de horas extras trabalhadas	$\frac{\sum \text{Horas extra}}{\sum \text{Horas trabalhadas}}$	-----



SIGLA	NOME DO INDICADOR	FÓRMULA	VALORES
A38	Índice de acidentes por empregado	$\frac{\sum n^\circ \text{ de acidentes}}{N^\circ \text{ médio de Empregados}}$	-----
A39	Índice de frequência de acidentes	$\frac{N^\circ \text{ de acidentes} \times 10^6}{\text{Horas homens efetivamente trabalhadas}}$	-----
A40	Índice de Absenteísmo	$\frac{N^\circ \text{ médio de empregados} / N^\circ \text{ de horas perdidas por Ausência do trabalho}}{N^\circ \text{ médio de Empregados} \times \text{Horas trabalhadas}}$	-----
A41	Índice de evolução do esforço de desenvolvimento da força de trabalho	$\frac{\sum \text{Horas de capacitação ano}}{N^\circ \text{ médio de empregados}}$	-----
INDICADORES RELATIVOS Á QUALIDADE			Unidade
A42	Incidência das Análises de Cloro Residual Fora do Padrão	$\frac{\text{Quantidade de Amostras p/ Análises de Cloro Residual Com Resultados Fora do Padrão}}{\text{Quantidades de Amostras Analisadas para Aferição de Cloro Residual}}$	0,00 %**
A43	Incidência das Análises de Turbidez Fora do Padrão	$\frac{7 \text{ Quant. Amostras p/ Análises de Turbidez c/ Resultados fora Padrão}}{\text{Quantidades de Amostras Analisadas para Aferição de Turbidez}}$	0,00 %**
A44	Incidência das Análises de Coliformes Termo tolerantes Fora do Padrão	$\frac{\text{Quantidade de Amostras p/ Análises de Coliformes Termotolerantes com Resultados Fora do Padrão}}{\text{Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Coliformes Termotolerantes}}$	0,00 %**



SIGLA	NOME DO INDICADOR	FÓRMULA	VALORES
A45	Índice de Conformidade da Quantidade de Amostras –Turbidez	$\frac{\text{Quant. Amostras Analisadas p/ Aferição de Turbidez}}{\text{Quant. Mínima de Amostras Obrigatórias p/ Análises Turbidez}}$	100,00 %**
A46	Índice de Conformidade da Quantidade Amostras- Coliformes Termo tolerantes	$\frac{\text{Quant. Amostras Analisadas p/ Aferição Coliformes Termotolerantes}}{\text{Quant. Mínima Amostras Obrigatórias p/ Análises Coliformes Termotolerantes}}$	100,00 %**
<u>INDICADOR RELATIVO A SERVIÇO IRS</u>			Unidade
A47	Grau de satisfação do cliente	$\frac{\sum \text{reclamações}}{\text{N}^\circ \text{ de ligações (A+E)}}$	-----
A48	Tempo médio de ligação de água	$\frac{\sum \text{Tempo em horas para ligação de água}}{\text{N}^\circ \text{ ligações de água realizadas}}$	-----
INDICADOR DE RISCO AMBIENTAL - IRA			Unidade
A49	Índice de redução dos impactos ambientais	$\frac{\sum \text{Impactos significativos resolvidos}}{\text{N}^\circ \text{ total de impactos significativos identificados}}$	-----

Fonte: COPASA**(2015); FUNEC*(2015); SNIS (2013).

6.2 Descrição dos Serviços de Esgotamento Sanitário

6.2.1 Sistema de Esgotamento Sanitário

O município de Ferros não possui uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), conta apenas com redes coletoras de efluentes que atendem a sede. Nas zonas rurais não há infraestrutura de coleta de esgoto subsidiada pelo município. As obras de serviços de implantação dos Sistemas de Esgoto Sanitário se iniciaram no dia 28/08/2015 tendo como agentes participantes o Ministério da Saúde e a Funasa com um valor de investimento de R\$ 11.109.497,02 (Onze Milhões, Cento e Nove mil, Quatrocentos e Noventa e Sete reais e dois Centavos) com prazo de conclusão na data de 28/02/2017. O Município de Ferros não dispõe de Plano Diretor de Esgotamento Sanitário.



Nos Quadros 22 e 23 observa-se a relação dos domicílios particulares permanentes por forma de coleta de esgoto e moradores em domicílios particulares por forma de coleta de esgoto doméstico na sede do município de acordo com dados do censo 2010 do IBGE.

Quadro 22: Domicílios particulares permanentes por forma de coleta de esgoto doméstico na sede de Ferros (2010)

Domicílios particulares permanentes			
Forma de coleta de esgoto			
Total	Esgoto a céu aberto – Existe	Esgoto a céu aberto – Não Existe	Sem Declaração
1.611	8	1.149	4

Fonte: IBGE (2010)

Quadro 23: Moradores em domicílios particulares permanentes por coleta de esgoto doméstico em Ferros (2010)

Moradores em domicílios permanentes			
Forma de coleta de esgoto			
Total	Esgoto a céu aberto – Existe	Esgoto a céu aberto – Não Existe	Sem Declaração
3.773	26	3.734	13

Fonte: IBGE (2010)

Como é possível observar, de acordo com o IBGE, 71,32% dos domicílios particulares permanentes da sede de Ferros possuem coleta de esgoto.

Não foram encontrados dados referentes à coleta de esgoto por domicílios localizados na zona rural do município.

O município realiza manutenção na rede de coleta de esgoto de acordo com a demanda e possui um funcionário que dentre outras funções procede com reparos de extravasamentos ocorrentes necessários, dessa forma não há um roteiro de específico para fiscalização e manutenção preventiva da rede.

6.2.2 Índices de Atendimento

O Quadro 24 apresenta os resultados para os indicadores selecionados para atendimento de serviço de esgotamento sanitário segundo o SNIS para Ferros, capital do Estado, Minas Gerais, Sudeste e o Brasil (SNIS, 2013).



Nota-se que o município não informou os dados relativos ao atendimento da rede de esgoto para os últimos três anos. No entanto os valores informados para Minas Gerais, o sudeste e o Brasil, mostram que a maioria dos municípios possuem problemas relacionados ao atendimento com rede de esgoto.

Quadro 24: Resultados para os indicadores selecionados para atendimento de serviço de esgotamento sanitário

Localidade	Índice de atendimento com rede de esgoto (%) (2011)		Índice de atendimento com rede de esgoto (%) (2012)		Índice de atendimento com rede de esgoto (%) (2013)	
	Total (IN056)	Urbano (IN024)	Total (IN056)	Urbano (IN024)	Total (IN056)	Urbano (IN024)
Ferros	-	-	-	-	-	-
Belo Horizonte	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Minas Gerais	65,50	75,50	72,76	83,49	74,22	84,81
Sudeste	73,80	78,80	76,87	81,82	77,30	82,15
Brasil	48,10	55,50	48,29	56,06	48,64	56,30

Fonte: SNIS, (2011; 2012; 2013).

6.2.3 Balanço Consumo versus Demandas do Sistema de Esgoto pelo Município

É comum em estudos de planejamento, principalmente de cidades de pequeno porte onde há grande diferença entre a população atendida pelo sistema de coleta e tratamento esgoto e a população total, os órgãos competentes realizaram estudos da demanda máxima diária com as duas situações (população atendida e população total) diferentes, para desenvolver uma análise crítica dos valores encontrados.

Como mencionado anteriormente, Ferros conta apenas com uma rede coletora de esgoto administrada pela prefeitura. Desse modo, são demonstrados abaixo os cálculos da demanda máxima para cada um dos casos apresentados.

A demanda máxima diária é então calculada utilizando a fórmula elaborada por Nuvolari (2003):

$$Q = [(C.K_1.P.q) / 86.400] \quad \text{Eq. 3}$$

Onde:

Q = vazão máxima diária de esgoto (L.s⁻¹);

P = população total;



C = coeficiente de retorno (média brasileira) = 0,80;

K₁ = coeficiente do dia de maior consumo (média brasileira) = 1,20;

q = consumo médio *per capita* de água = 109,84 L.hab⁻¹.dia (COPASA, 2015).

Demanda máxima da sede abastecido pela COPASA:

Dados:

Q = vazão máxima diária de esgoto (L.s⁻¹);

P = população total = 4.300 habitantes (COPASA, 2015);

C = coeficiente de retorno (média brasileira) = 0,80;

K₁ = coeficiente do dia de maior consumo (média brasileira) = 1,20;

q = consumo médio *per capita* de água = 109,84 L.hab⁻¹. dia (COPASA, 2015).

$$Q = [(0,8*1,2*4.300*109,84) / 86.400]$$

$$Q = 5,25 \text{ L.s}^{-1}$$

Demanda máxima do distrito Santa Rita do Rio de Peixe abastecido pela Prefeitura:

Dados:

Q = vazão máxima diária de esgoto (L.s⁻¹);

P = população total = 117 habitantes (IBGE, 2015);

C = coeficiente de retorno (média brasileira) = 0,80;

K₁ = coeficiente do dia de maior consumo (média brasileira) = 1,20;

q = consumo médio *per capita* de água = 120,00 L.hab⁻¹. dia (Von Sperling, 2015).

$$Q = [(0,8*1,2*117*120) / 86.400]$$

$$Q = 0,156 \text{ L.s}^{-1}$$

Demanda máxima do distrito Esmeralda de Ferros abastecido pela Prefeitura:

Dados:

Q = vazão máxima diária de esgoto (L.s⁻¹);

P = população total = 547 habitantes (IBGE, 2015);

C = coeficiente de retorno (média brasileira) = 0,80;

K₁ = coeficiente do dia de maior consumo (média brasileira) = 1,20;

q = consumo médio *per capita* de água = 120,00 L.hab⁻¹. dia (Von Sperling, 2015).



$$Q = [(0,8*1,2*547*120) / 86.400]$$

$$Q = 0,73 \text{ L.s}^{-1}$$

Demanda máxima do distrito Santo Antônio da Fortaleza abastecido pela Prefeitura:

Dados:

Q = vazão máxima diária de esgoto (L.s⁻¹);

P = população total = 242 habitantes (IBGE, 2015);

C = coeficiente de retorno (média brasileira) = 0,80;

K₁ = coeficiente do dia de maior consumo (média brasileira) = 1,20;

q = consumo médio *per capita* de água = 120,00 L.hab⁻¹. dia (Von Sperling, 2015).

$$Q = [(0,8*1,2*242*120) / 86.400]$$

$$Q = 0,32 \text{ L.s}^{-1}$$

Demanda máxima do distrito Cubas abastecido pela Prefeitura:

Dados:

Q = vazão máxima diária de esgoto (L.s⁻¹);

P = população total = 409 habitantes (IBGE, 2015);

C = coeficiente de retorno (média brasileira) = 0,80;

K₁ = coeficiente do dia de maior consumo (média brasileira) = 1,20;

q = consumo médio *per capita* de água = 120,00 L.hab⁻¹. dia (Von Sperling, 2015).

$$Q = [(0,8*1,2*409*120) / 86.400]$$

$$Q = 0,54 \text{ L.s}^{-1}$$

Demanda máxima do distrito Borba Gato abastecido pela Prefeitura:

Dados:

Q = vazão máxima diária de esgoto (L.s⁻¹);

P = população total = 342 habitantes (IBGE, 2015);

C = coeficiente de retorno (média brasileira) = 0,80;

K₁ = coeficiente do dia de maior consumo (média brasileira) = 1,20;

q = consumo médio *per capita* de água = 120,00 L.hab⁻¹. dia (Von Sperling, 2015).



$$Q = [(0,8*1,2*342*120) / 86.400]$$

$$Q = 0,46 \text{ L.s}^{-1}$$

Demanda máxima do distrito Sete Cachoeiras abastecido pela Prefeitura:

Dados:

Q = vazão máxima diária de esgoto (L.s⁻¹);

P = população total = 338 habitantes (IBGE, 2015);

C = coeficiente de retorno (média brasileira) = 0,80;

K₁ = coeficiente do dia de maior consumo (média brasileira) = 1,20;

q = consumo médio *per capita* de água = 120,00 L.hab⁻¹. dia (Von Sperling, 2015).

$$Q = [(0,8*1,2*338*120) / 86.400]$$

$$Q = 0,45 \text{ L.s}^{-1}$$

Demanda máxima na zona rural do município:

Dados:

Q = vazão máxima diária de esgoto (L.s⁻¹);

P = população total = 4.316 habitantes (IBGE, 2015);

C = coeficiente de retorno (média brasileira) = 0,80;

K₁ = coeficiente do dia de maior consumo (média brasileira) = 1,20;

q = consumo médio *per capita* de água = 120,00 L.hab⁻¹. dia (Von Sperling, 2015).

$$Q = [(0,8*1,2*4.316*120) / 86.400]$$

$$Q = 5,75 \text{ L.s}^{-1}$$

Demanda máxima total do município:

$$Q = Q_1+Q_2+Q_3+Q_4+Q_5+Q_6+Q_7$$

$$Q = 13,65 \text{ L.s}^{-1}$$

No Quadro 25 abaixo são evidenciadas as demandas por unidade de planejamento do município. Os setores foram subdivididos pela distinção de realidades: áreas urbanas com rede de coleta de esgoto e áreas rurais que não possuem tal rede.



Quadro 25: Demandas máximas de coleta de esgoto por unidade de planejamento do município de Ferros

Área de Planejamento		População estimada		Demanda Máxima Diária (L.s ⁻¹)	
Setor 01 - "Ferros"	Área Urbana	5.479	4.300	6,82	5,25
	Área Rural		1.179		1,57
Setor 02- "Santa Rita de Rio de Peixe"	Área Urbana	722	117	0,96	0,16
	Área Rural		605		0,81
Setor 03- "Esmeraldas de Ferros"	Área Urbana	911	547	1,21	0,73
	Área Rural		364		0,49
Setor 04- "Santo Antônio da Fortaleza"	Área Urbana	718	242	0,96	0,32
	Área Rural		476		0,63
Setor 05- "Cubas"	Área Urbana	1356	409	1,81	0,55
	Área Rural		947		1,26
Setor 06- "Borba Gato"	Área Urbana	731	342	0,97	0,46
	Área Rural		389		0,52
Setor 07- "Sete Cachoeiras"	Área Urbana	694	338	0,93	0,45
	Área Rural		356		0,47
Ferros (Total)		10.611		13,66	

Fonte: FUNEC (2015)

As áreas urbanas das unidades de planejamento respondem por 7,92 L.s⁻¹ de demanda (57,98% do total). No sistema de coleta urbano, existirá uma destinação adequada pela existência da futura ETE, se as obras chegarem ao seu fim em tempo e sem contratempos. No caso das áreas rurais, que respondem pelos outros 5,74 L.s⁻¹ da demanda total (42,02%), uma análise minuciosa deve ser realizada para a definição de processos individuais ou coletivos de tratamento, já que muitos dos domicílios são dispersos. Tal situação sugere a construção de fossas sépticas.

6.2.4 Coleta de Esgoto e Corpos Receptores

6.2.4.1 Setor 01 – “Ferros

Na sede do município, o descarte do esgoto é realizado de forma dispersa nos cursos d’água que o cortam. As figuras abaixo apresentam alguns pontos de lançamento dos efluentes domésticos na sede do município. Na Figura 58 pode-se observar um ponto de lançamento e algumas residências na mesma margem esquerda do córrego, a cor apresentada neste ponto induz que o efluente é proveniente de esgotamento sanitário, é perceptível o odor de esgoto doméstico quando se aproxima ao curso d’água. Neste local há também a disposição inadequada de resíduos sólidos.

Figura 58: Ponto de Lançamento de Esgoto *in natura*, localizado na sede do município de Ferros (Local: S 19°14’6.24” W 43°1’11.82”)



Fonte: FUNEC (2015)

A Figura 59 mostra o descarte inadequado de esgoto, vindo de uma tubulação de 100 mm de diâmetro, que atravessa uma parede de concreto, na sede do município. É perceptível o odor de esgoto doméstico quando se aproxima ao local, principalmente em períodos de seca.

Figura 59: Ponto de lançamento de esgoto doméstico *in natura* localizado na sede do município de Ferros (Local: S 19°15'3.12" W 43°0'46.74")



Fonte: FUNEC (2015)

A Figura 60 trata-se também de um local de lançamento de esgoto doméstico sem prévio tratamento, esses lançamentos são comuns nesse setor, no qual podemos encontrar a condução de esgotos tanto para cursos d'água superficiais quanto para o solo diretamente.

Figura 60: Ponto de lançamento de esgoto doméstico *in natura*, localizado na sede do município de Ferros (Local: S 19°13'47.34" W42°58'26.88")



Fonte: FUNEC (2015)

Como mostrado na Figura 61, observa-se que há um ponto de lançamento de efluente proveniente da cozinha de uma residência lançado no próprio quintal da casa, a coloração do efluente é escura, nota-se também que há disposição inadequada de resíduos sólidos na área em questão.

Figura 61: Ponto de lançamento de esgoto doméstico *in natura*, localizado na sede do município de Ferros



Fonte: FUNEC (2015)

Na Figura 62 observa-se o lançamento de esgoto *in natura* gerado por uma residência na sede do município de Ferros, o local no qual o efluente é dispensado trata-se de uma área de vegetação rasteira, em que o percurso que o esgoto percorre é apenas parcialmente canalizado, cai na lateral do talude e forma uma calha em seu percurso pelo solo.

Figura 62: Ponto de lançamento de esgoto doméstico *in natura*, localizado na sede do município de Ferros



Fonte: FUNEC (2015)

A fossa negra, apresentada na Figura 63 é o local para o qual é conduzido o esgoto de uma residência, ela está coberta por uma camada de concreto e possui uma saída canalizada para o gás gerado na mesma, está localizada no quintal de uma residência, o esgoto não passa por nenhum sistema de filtros, assim o efluente é dispensando diretamente no solo.

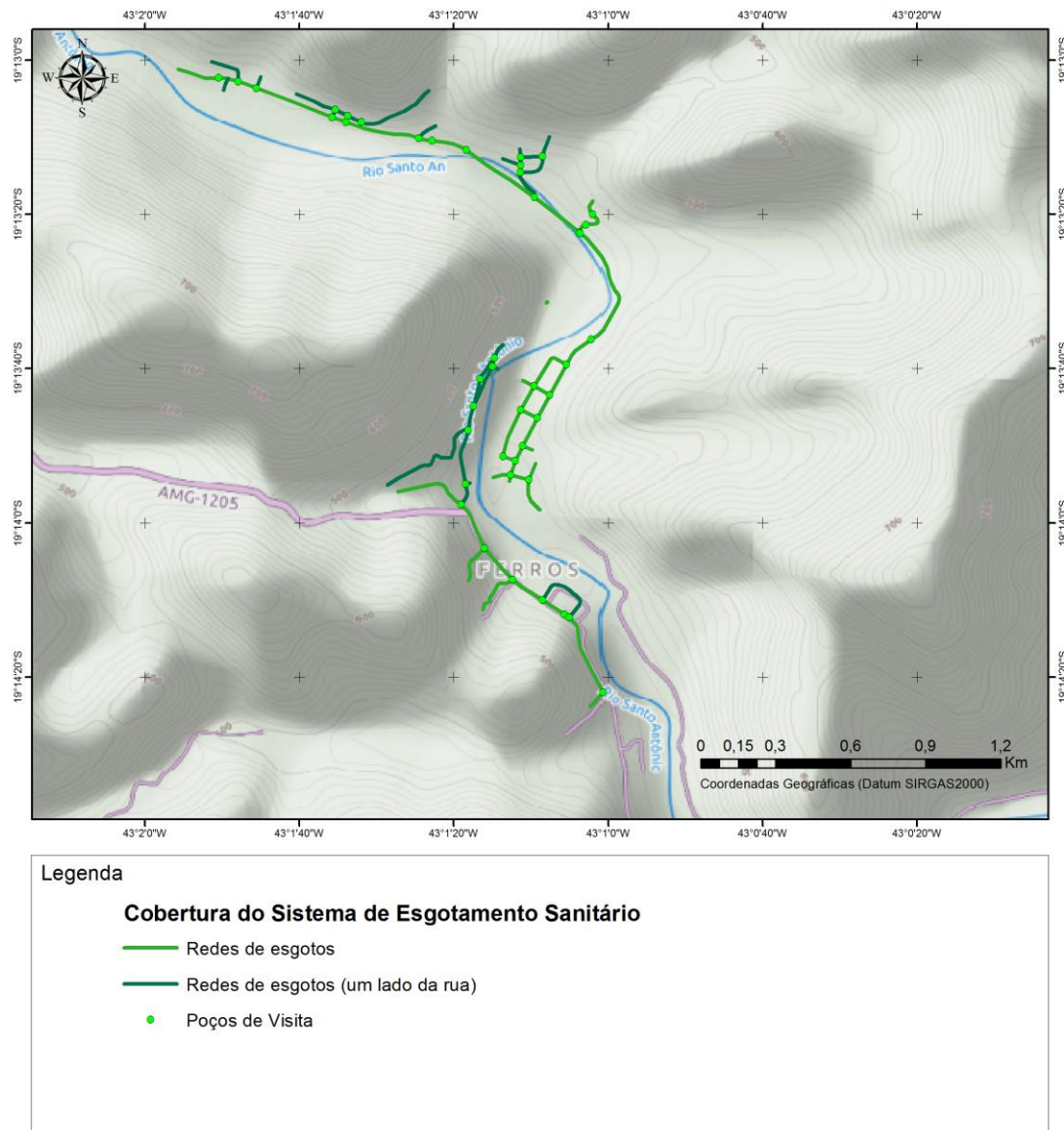
Figura 63: Fossa negra localizada na sede do município de Ferros (Local: S 19°11'42,72" W 42°56'13,38")



Fonte: FUNEC (2015)

Na Figura 64 está representada a cobertura da rede de esgoto da sede do município de Ferros, com 74,65% de cobertura de esgoto.

Figura 64: Cobertura da rede de esgoto da sede do município de Ferros



6.2.4.2 Setor 02 – “Santa Rita do Rio de Peixe”

Em Santa Rita do Rio de Peixe a realidade é que não tem coleta de esgoto, com descarte disperso em sua extensão territorial, porém a situação se agrava na zona rural, uma vez que não apresenta nenhum sistema de coleta de esgoto.

Na Figura 65 podemos observar que as margens do córrego possuem acúmulo de resíduos sólidos. A tubulação lateral de PVC de 50 mm e de 100 mm de diâmetro próximas ao

muro e a cor apresentada nos pontos de lançamento no manancial induzem que há presença de efluente sanitário.

Figura 65: Ponto de lançamento de esgoto doméstico *in natura* localizado na área urbana de Santa Rita do Rio de Peixe (Local: S 19°8'13,26" W 43°9'8,88" / Altitude: 820m)



Fonte: FUNEC (2015)

Conforme Figura 66 pode-se notar a presença de encanamento de rede de esgoto doméstica as margens do córrego, no qual há lançamento de efluente sanitário, já que é perceptível o odor e a coloração do efluente que é dispensado no curso d'água.

Figura 66: Lançamento de esgoto doméstico *in natura* localizado na área urbana em Santa Rita do Rio de Peixe



Fonte: FUNEC (2015)

Na zona rural, a principal forma de destinação final do esgoto doméstico é a Fossa Negra, como mostra a Figura 67 que tem estrutura manilhada e tampa de concreto, na qual recebe o efluente sanitário de uma residência, como trata-se de uma fossa negra há uma grande possibilidade do solo e do lençol freático estarem contaminados nessa região, assim como a predisposição do local a gerar vetores de doenças.

Figura 67: Fossa negra localizada na zona rural do distrito de Santa Rita do Rio de Peixe (Local: S 19°9'12.96" W 43°8'43.02" / Altitude: 804m)



Fonte: FUNEC (2015)

6.2.4.3 Setor 03 – “Esmeraldas de Ferros”

A Figura 68 mostra a realidade de Esmeraldas de Ferros, nitidamente percebe-se a presença de efluentes domésticos sendo lançados diretamente no curso d’água sem prévio tratamento.

Figura 68: Lançamento de esgoto doméstico in natura na área urbana de Esmeraldas de Ferros (Local: S 19°19'54,42" W 42°52'39,66" /Altitude: 315m)



Fonte: FUNEC (2015)

A Figura 69 ilustra o lançamento de esgoto doméstico *in natura* no quintal de uma residência em Esmeraldas de Ferros, Zona Rural do município de Ferros, área em que há conforme ilustração plantio de inhame e milho. A Tubulação utilizada no transporte do efluente é de 100 mm de diâmetro

Figura 69: Lançamento de esgoto doméstico *in natura* em Esmeraldas de Ferros, Zona Rural do município de Ferros (Local: S 19°19'49,86" W 42°52'33,24" /Altitude: 315 m)



Fonte: FUNEC (2015)

A Figura 70 mostra mais um ponto de lançamento de efluente doméstico no setor 3, que é conduzido, por meio de uma tubulação de 100mm de diâmetro, diretamente para o Curso d'água.

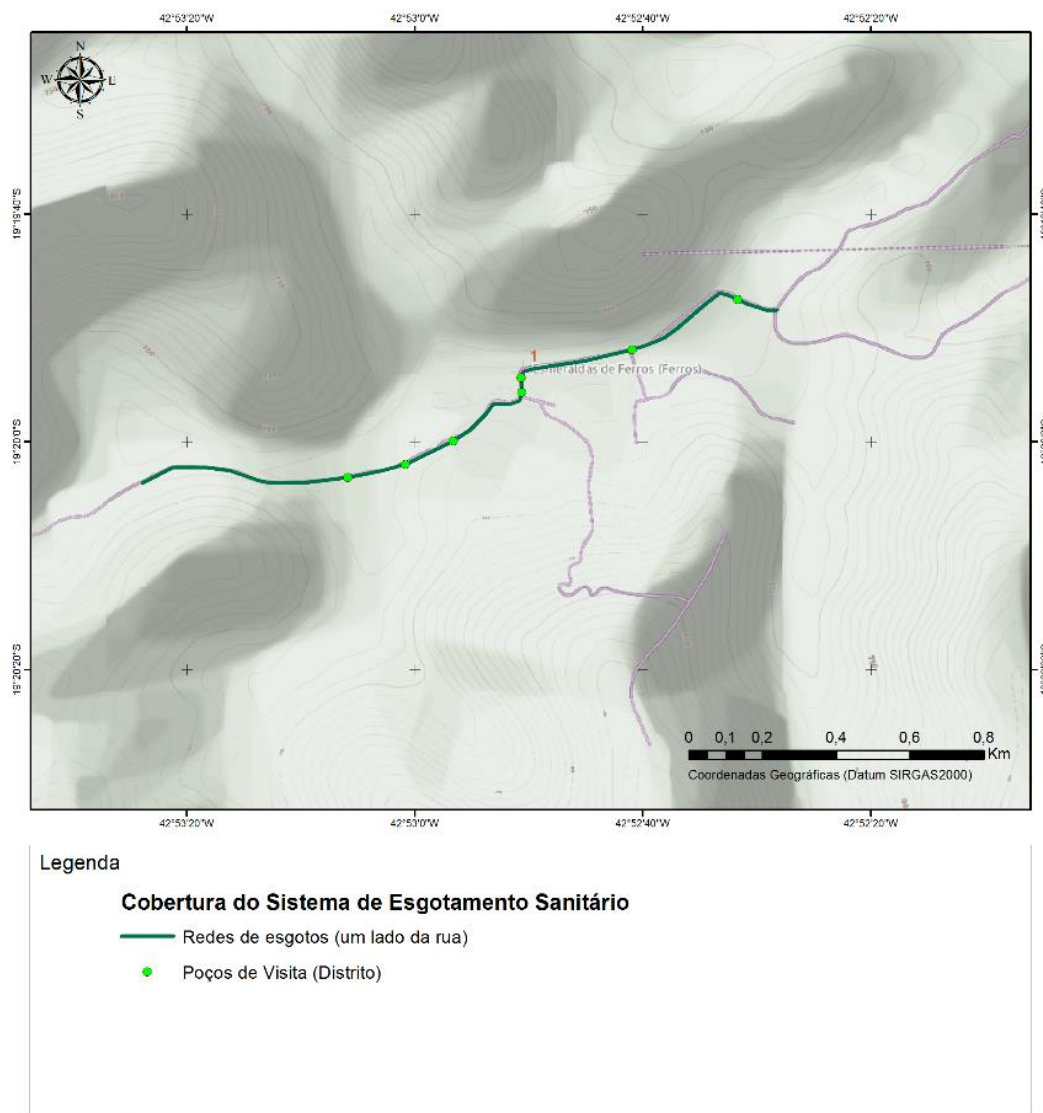
Figura 70: Lançamento de esgoto doméstico *in natura* em Esmeraldas de Ferros, Zona Rural do município de Ferros (Local: S 19°19'51,00" W 42°52'33,00" /Altitude: 315 m)



Fonte: FUNEC (2015)

Na Figura 71 está representada a cobertura da rede de esgoto do distrito de Esmeraldas de Ferros, em torno de 50,00% de cobertura de esgoto.

Figura 71: Cobertura da rede de esgoto do distrito de Esmeraldas de Ferros.



6.2.4.4 Setor 04 – “Santo Antônio da Fortaleza”

No Distrito de Santo Antônio da Fortaleza os cursos d’água estão poluídos, expondo a saúde pública ao risco e a aspectos antiestéticos, além de odores desagradáveis. Dentre as alternativas encontradas pela população estão a criação de fossas sépticas, negras ou o descarte in natura. A Figura 72 mostra um ponto de lançamentos de esgoto doméstico sem nenhum tipo de tratamento prévio, diretamente no córrego, uma realidade do local.

Figura 72: Lançamento de esgoto doméstico *in natura* no distrito de Santo Antônio da Fortaleza, município de Ferros (Local: S 19°9'53,64" W 42°53'38,04" / Altitude: 897m)



Fonte: FUNEC (2015)

A situação apresentada na Figura 73, que segue, é similar ao ilustrado na figura anterior, que exibe mais um ponto de lançamento de esgoto diretamente no curso d'água que vem sendo, embora não seja adequada, uma alternativa que a população encontrou para destinar seu efluentes domésticos, já que não há sistema de tratamento de esgoto no município.

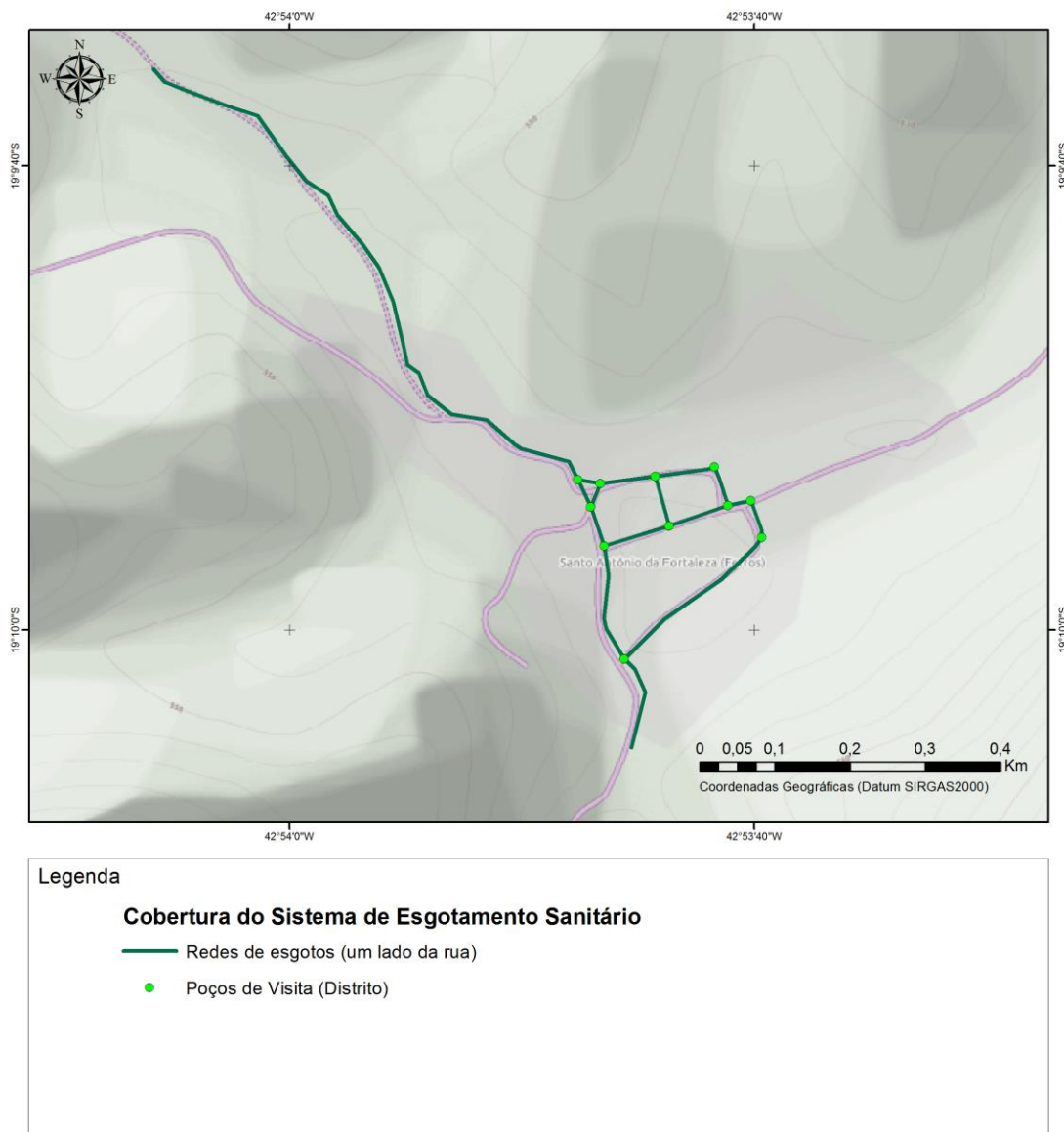
Figura 73: Lançamento de esgoto doméstico *in natura* no distrito de Santo Antônio da Fortaleza, município de Ferros (Local: S 19°9'52,14" W 42°55'31,74" / Altitude: 897m).



Fonte: FUNEC (2015)

Na Figura 74 está representada a cobertura da rede de esgoto do Distrito de Santo Antônio da Fortaleza, em torno de 55,0% de cobertura com rede de esgoto.

Figura 74: Cobertura da rede de esgoto da sede do Distrito de Santo Antônio da Fortaleza



6.2.4.5 Setor 05 – “Cubas”

O Setor 05 apresenta realidade similar aos dos demais setores do município, o esgoto doméstico é descartado de forma dispersa nos cursos d’água em sua extensão territorial. A Figura 75, mostra a realidade do local, nitidamente percebe-se a presença de efluentes domésticos no curso d’água, principalmente para os casos em que as moradias estão próximas a cursos d’água.

Figura 75: Lançamento de esgoto doméstico *in natura* em Cubas, Zona Rural do município de Ferros (Local: S 19°17'17,04" W 42°47'29,76" / Altitude: 897m).



Fonte: FUNEC (2015)

A Figura 76, mostra a disposição inadequada de esgoto sanitário lançado diretamente no curso d'água, observa-se que na lateral direita da fotografia o efluente sanitário deixa o solo, assim como a água, com coloração escura.

Figura 76: Lançamento de esgoto doméstico in natura em Cubas, Zona Rural do município de Ferros (Local: S 19°17'22,68" W 42°47'42,12" / Altitude: 897m).



Fonte: FUNEC (2015)

Figura 77, ilustra que além da presença de efluentes domésticos nos cursos d'água, há outro grande problema de saneamento nesse setor que é a disposição inadequada de resíduos sólidos, uma vez que é comum encontrar resíduos depositados na calha dos rios ao longo de Cubas.

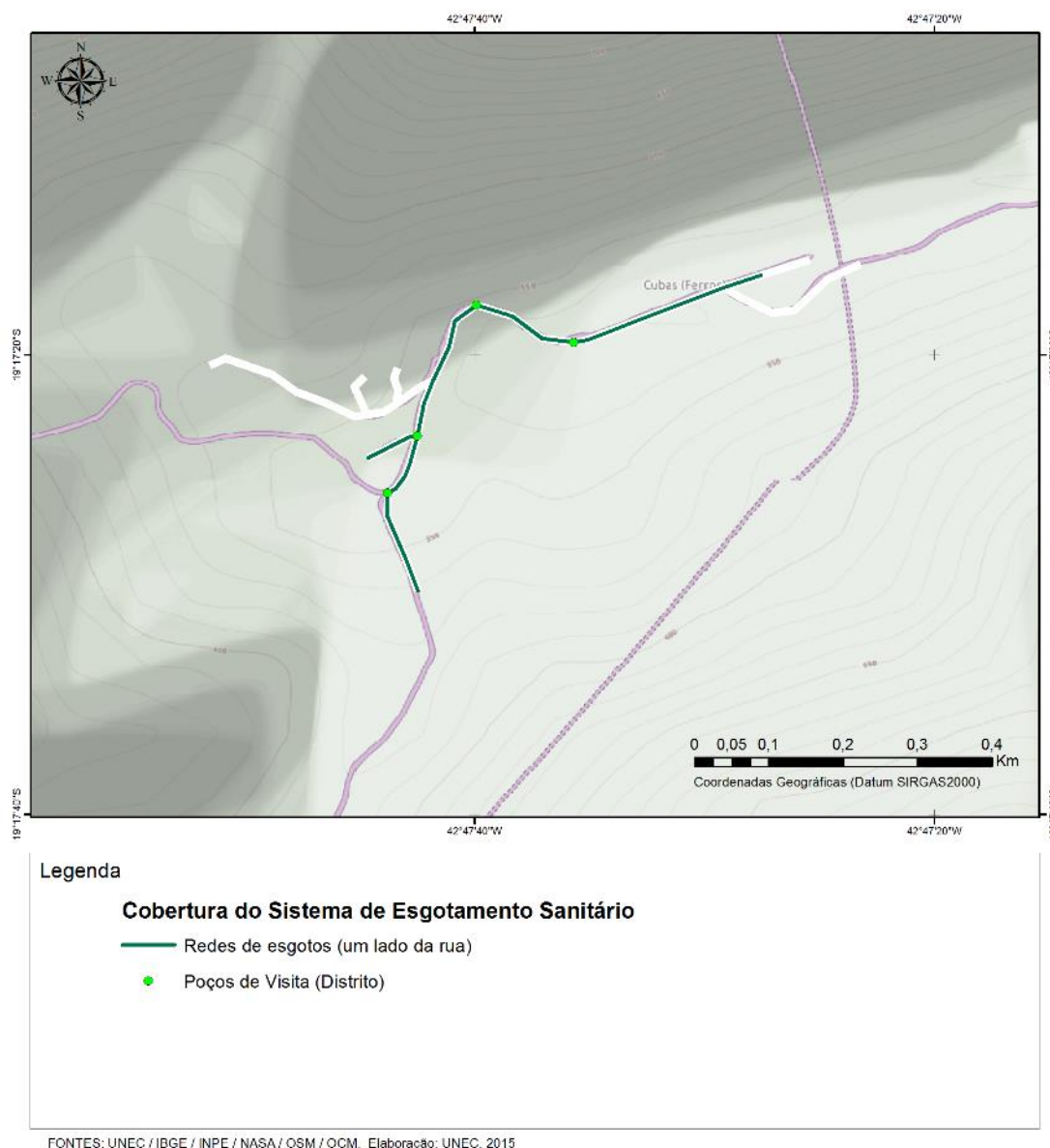
Figura 77: Disposição inadequada de resíduos sólidos em Cubas, Zona Rural do município de Ferros (Local: S 19°17'24,36" W 42°48'45,84" / Altitude: 897m).



Fonte: FUNEC (2015)

Na Figura 78 está representada a cobertura da rede de esgoto da sede do município de Ferros, em torno de 50,0% de cobertura com rede de esgoto.

Figura 78: Cobertura da rede de esgoto do Distrito de Cubas



6.2.4.6 Setor 06 – “Borba Gato”

No setor 06, em parte da área urbana há coleta de efluente sanitário, porém não há tratamento do esgoto pelo responsável pelo serviço. Dentre as alternativas encontradas pela população estão a criação de fossas sépticas, negras ou o descarte *in natura*. A Figura 79, abaixo, deixa visível que é também comum no setor 06 pontos de lançamento de esgoto comunitário, nesse caso o volume de esgoto lançado no córrego é visivelmente comprometedor, na água há uma camada densa e escura de dejetos.

Figura 79: Lançamento de esgoto doméstico *in natura* em Borba Gato, Zona Rural do município de Ferros (Local: S 19°7'42,12" W 43°0'3,30" / Altitude: 897m)



Fonte: FUNEC (2015)

De acordo com a Figura 80, observa-se que na área ilustrada ocorre com frequência o lançamento esgotos sanitários sobre uma laje de pedra, que segue sendo drenado para a área mais baixa. Como pode ser visualizado a coloração do efluente é escura e existe forte odor de esgotamento sanitário no local.

Figura 80: Lançamento de esgoto doméstico *in natura* em Borba Gato, Zona Rural do município de Ferros (Local: S 19°7'42,12" W 43° 0'3.30" / Altitude: 897m)



Fonte: FUNEC (2015)

A Figura 81 mostra uma antiga fossa negra, atualmente desativada em Borba Gato, Zona Rural do município de Ferros. Pode-se afirmar que essa fossa, ainda que não receba mais efluente sanitário, é uma fonte de contaminação do solo e da água, além de ser um local propício para geração de vetores de doenças, tais como mosquitos e roedores.

Figura 81: Fossa Negra comunitária desativada em Borba Gato, Zona Rural do município de Ferros (Local: S 19°8'14,70" W 43° 0'29.58" Altitude: 897m).



Fonte: FUNEC (2015)

Na Figura 82 temos uma fossa negra ativa, localizada na Barra do Cristal, pode-se notar que há resíduos sólidos ao seu entorno e sua cobertura é feita apenas com uma chapa fina de metal, demonstrando estar sujeita a entrada de água pluvial e a vetores de doenças.

Figura 82: Fossa negra em Borba Gato, Zona Rural do município de Ferros (Local: S 19° 8'9.24" W 43° 1'37.62" / Altitude: 897m)



Fonte: FUNEC (2015)

Alguns efluentes domésticos são lançados no próprio quintal das casas, como é o que mostra a Figura 83, a canalização é muitas das vezes parcial, assim o esgoto segue contaminando todo o percurso corrente.

Figura 83: Lançamento de esgoto doméstico in natura localizado em Borba Gato, Zona Rural do município de Ferros (Local: S 19°8'40,56" W 43° 2'59.82"/ Altitude: 897m)



Fonte: FUNEC (2015)

Porém é mais comum neste setor encontramos lançamentos diretamente no curso d'água como é diagnosticado na Figura 84.

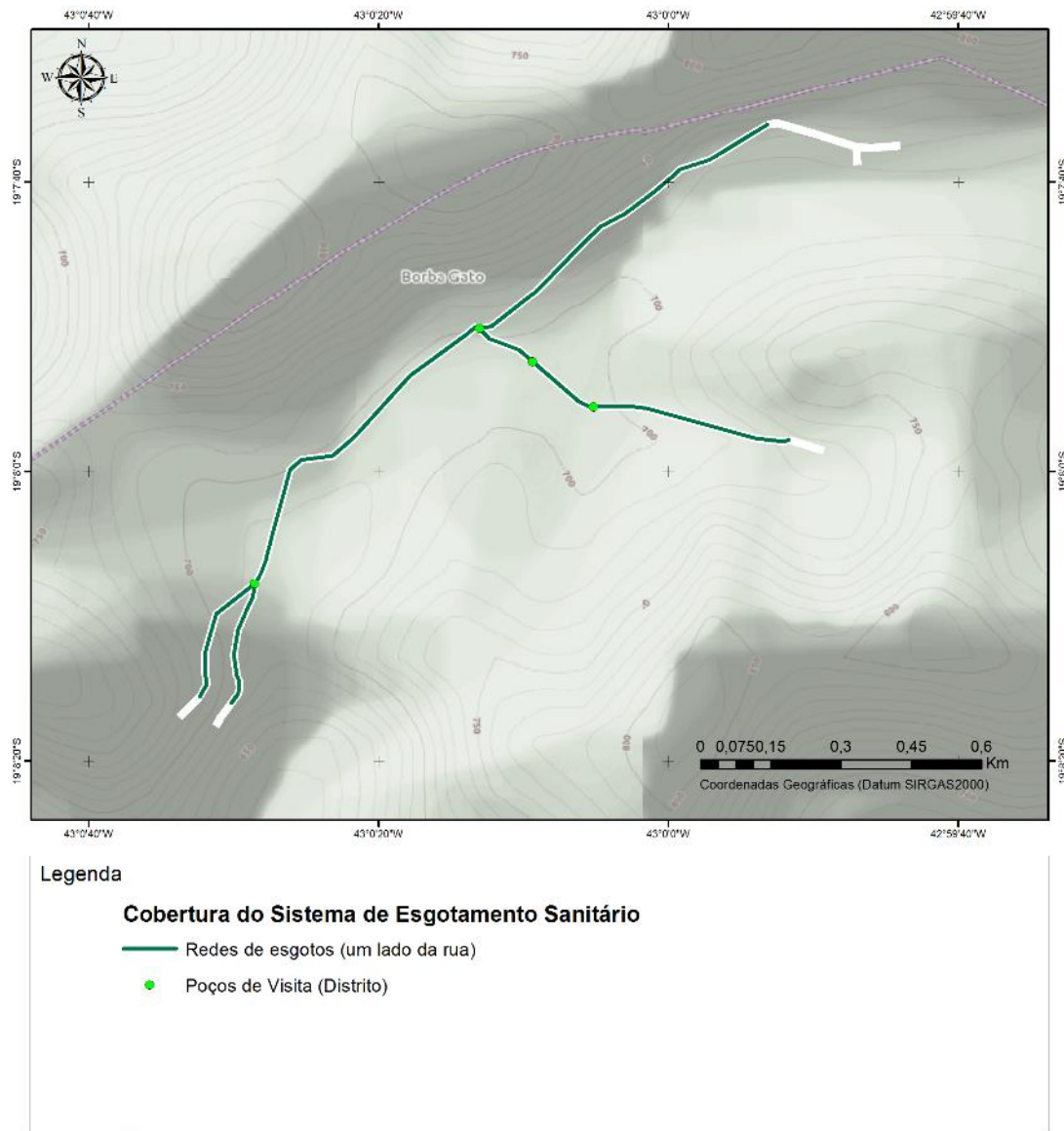
Figura 84: Lançamento de esgoto doméstico in natura localizado em Borba Gato, Zona Rural do município de Ferros (Local: S 19°11'22.98" W 43° 3'49.50" / Altitude: 897m)



Fonte: FUNEC (2015)

Na Figura 85 está representada a cobertura da rede de esgoto da sede do município de Ferros, com 80,0% de cobertura de rede de esgoto.

Figura 85: Cobertura da rede de esgoto do Distrito de Borba Gato



FONTES: UNEC / IBGE / INPE / NASA / OSM / OCM. Elaboração: UNEC, 2015

6.2.4.7 Setor 07 – “Sete Cachoeiras”

Na Figura 86, observa-se o lançamento do esgoto *in natura* direto no curso d’água. Observa-se também o acúmulo de dejetos provenientes do esgoto, que são transportados por uma tubulação de 50mm de diâmetro. Há também resíduos sólidos depositados no local.

Figura 86: Lançamento de esgoto doméstico *in natura* localizado na zona urbana de Sete Cachoeiras (Local: S 19° 13'19.26" W 42° 52'39.06" / Altitude: 897m)



Fonte: FUNEC (2015)

A Figura 87 mostra a dispersão de um esgoto sanitário à céu aberto em uma área tomada pela vegetação rasteira, deixando o ambiente exposto a contaminação.

Figura 87: Lançamento de esgoto doméstico a céu aberto em Sete Cachoeiras, Zona Rural no município de Ferros (Local: S 19° 11'56.16" W 42° 53'59,76"/ Altitude: 897m)



Fonte: FUNEC (2015)

Ficam expostos a agentes contaminantes os elementos situados próximos a fossas negras, como é o caso da Figura 88, nota-se que existe uma horta ao lado da fossa, deixando a cultura imprópria para consumo. A estrutura da fossa é feita com manilhas, é tampada com uma camada de concreto e possui uma tubulação de saída para liberação dos gases gerados. Uma característica comum dessas fossas é a geração de forte odor, principalmente nos dias mais quentes.

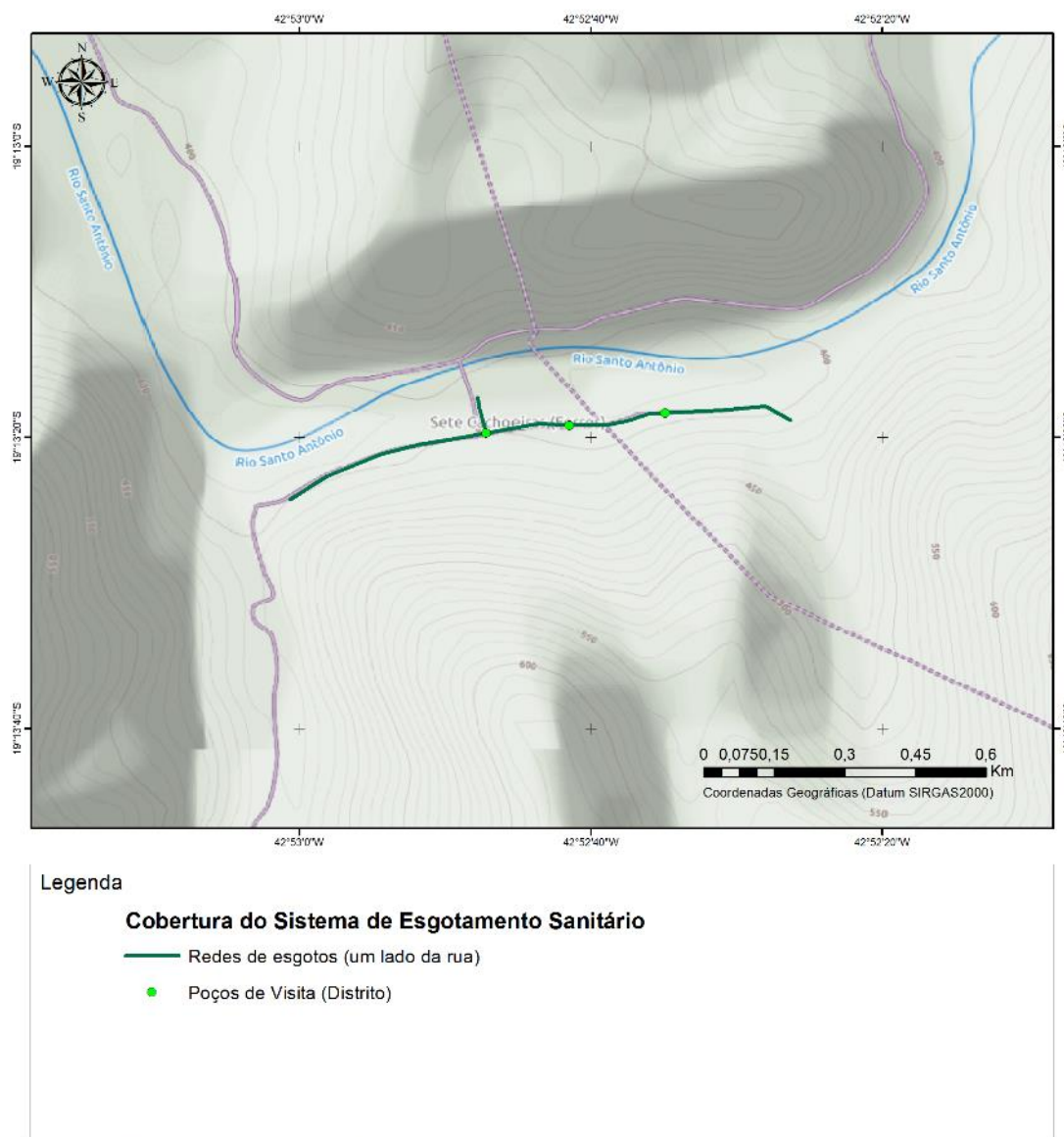
Figura 88: Fossa negra em Sete Cachoeiras, Zona Rural no município de Ferros (Local: S 19° 11'55,86" - W 42° 53'59.94/ Altitude: 897m)



Fonte: FUNEC (2015)

Na Figura 89 está representada a cobertura da rede de esgoto da sede do município de Ferros, com 30,0 % de cobertura de rede de esgoto.

Figura 89: Cobertura da rede de esgoto do Distrito de Sete Cachoeiras



FONTES: UNEC / IBGE / INPE / NASA / OSM / OCM. Elaboração: UNEC, 2015

6.2.5 Ligações, Sistema Coletor, Interceptor e Emissário

A ausência de cadastro técnico fidedigno que registre de forma precisa as características e a locação dos trechos da rede coletora, e ainda, a carência de informações complementares específicas sobre o funcionamento dos vários trechos da malha de rede, prejudicam consideravelmente o levantamento quantitativo/qualitativo da estrutura total do sistema coletor de esgotamento sanitário do município. Sabe-se que tal levantamento é fundamental para melhoria do sistema.

Devido a carência de dados qualitativos e quantitativos não foi possível descrever mais precisamente o sistema de esgotamento sanitário, dessa maneira buscou-se através de



entrevistas, na prefeitura, informações sobre a situação geral da malha de maneira mais superficial, como segue abaixo (Ferros, 2015):

- ✓ A sede apresenta uma rede exclusiva para a coleta com 83,0 % de eficiência e condução do esgoto, sem a ocorrência de rede mista;
- ✓ A maior parte da rede possui diâmetro 100 mm, com trechos de 150 mm, na sede;
- ✓ Na zona rural não existe esgoto coletado;

O sistema foi concebido de forma originalmente aleatória com foco somente na necessidade de atendimento. É conduzido operacionalmente de forma igualmente aleatória e é estruturalmente desajustado.

As informações existentes sobre ligações clandestinas de águas pluviais ao sistema de esgoto sanitário ou vice e versa não foram levantadas primeiramente por serem clandestinas e por não estarem mapeadas pela prefeitura, responsável pelo serviço. Sendo assim, fica apenas a proposta de construção de uma rede separadora para um futuro tratamento.

Com relação a coleta de esgoto da sede, em torno de 13,0 % das ruas não possuem coleta. Tal índice refere-se em média 1.000 pessoas sem acesso aos serviços de coleta de esgoto. Pode-se citar a Rua José Caetano de Souza. Em relação a esgoto parcialmente coletado pode-se citar a Rua Dr. Júlio Drumond, Rua Claudina, Rua Santana e Rua Assis Drumond.

6.2.6 Indicadores do Sistema de Esgotamento Sanitário

Os indicadores do sistema de esgotamento sanitário (Quadro 26) permitem uma avaliação quanto ao atendimento deste serviço, podendo indicar o desenvolvimento do mesmo e ampliação, quando avaliado ao longo do tempo. Alguns índices como a duração média dos reparos e a ocorrência de extravasamentos permitem constatar anormalidades e a qualidade dos serviços prestados, uma vez que a frequência de ocorrência de alguns problemas e a necessidade de reparos, além do que é esperado como de manutenção normal, podem indicar a necessidade de readequação do sistema ou de algumas alterações técnicas e/ou administrativas.

Quadro 26: Indicadores do sistema de esgotamento sanitário

SIGLA	NOME DO INDICADOR	FÓRMULA	VALOR
E1	Índice de Coleta de Esgoto	$\frac{\text{Volume de Esgoto Coletado}}{\text{Volume de Água Consumido}}$	59,75 %*
E2	Índice de Tratamento de Esgoto	$\frac{\text{Volume de Esgoto Tratado}}{\text{Volume de Esgoto Coletado}}$	0,00 %*



SIGLA	NOME DO INDICADOR	FÓRMULA	VALOR
E3	Índice de Atendimento Urbano de Coleta de Esgoto	$[População\ Urbana\ Atendida\ com\ Rede\ de\ Esgoto / População\ Urbana\ do\ Município] * 100$	74,65 %*
E4	Índice de Atendimento Urbano com Coleta e Tratamento de Esgoto	$[População\ Urbana\ Atendida\ com\ Rede\ de\ Coleta\ e\ Tratamento\ de\ Esgoto / População\ Urbana\ do\ Município] * 100$	0,00%*
E5	Índice de Consumo de Energia Elétrica em Sistemas de Tratamento de Esgoto	Consumo Total de Energia Elétrica em Sistema de Tratamento de Esgoto / Volume de Esgoto Coletado	---
E6	Eficiência de Remoção de DBO no Sistema de Tratamento de Esgoto em Funcionamento	$[(DBO_{inicial} - DBO_{final}) / DBO_{inicial}] * 100$	---
E7	Eficiência de Remoção de Coliformes Termotolerantes no Tratamento de Esgoto	$[(Concentração\ Inicial\ de\ Coliformes\ Termotolerantes - Concentração\ Final\ de\ Coliformes\ Termotolerantes) / Concentração\ Inicial\ de\ Coliformes\ Termotolerantes] * 100$	---
E8	Incidência de Amostras na Saída do Tratamento de Esgoto Fora do Padrão	$[Quantidade\ de\ Amostras\ do\ Efluente\ da\ Saída\ do\ Tratamento\ de\ Esgoto\ Fora\ do\ Padrão / Quantidade\ Total\ de\ Amostras\ do\ Efluente\ da\ Saída\ do\ Tratamento\ de\ Esgoto] * 100$	---
E9	Participação da Rec. Operac. de Esgoto na Rec. Oper, Total	$\frac{Receita\ Operacional\ Direta\ Esgoto}{Receita\ Operacional}$	---
E10	Tarifa Média de Esgoto	$\frac{Receita\ Operacional\ Direta\ Esgoto}{Volume\ de\ Esgoto\ Faturado}$	R\$ 0,00 / m³
E11	Tempo médio de ligação de esgoto	$\frac{\sum\ Tempo\ em\ horas\ para\ ligação\ de\ esgoto}{N^{\circ}\ ligações\ de\ esgoto\ realizadas}$	---



SIGLA	NOME DO INDICADOR	FÓRMULA	VALOR
E12	Extravasamento de Esgoto por Extensão de Rede	$\frac{\text{Quantidade de Extravasamentos de Esgotos Registrados}}{\text{Extensão da Rede de Esgoto}}$	---
E13	Índice de Esgoto Tratado Referido à Água Consumida	$\frac{\text{Volume de Esgoto Tratado}}{\text{Volume de Água Consumido}}$	---
E14	Índice de eficiência da ETE	$\frac{\text{DBO Afluente} - \text{DBO Efluente}}{\text{DBO Afluente}}$	---

Fonte: FUNEC (2015)

Observa-se pelo quadro acima que a não cobrança pelos serviços prestados com a coleta de Esgoto no município de Ferros ($E_{10} = R\$ 0/m^3$) e não há indicadores financeiros de Esgoto, pois se não ocorre receita, o município não tem levantamento de quanto se gasta com a manutenção do sistema de esgotamento sanitário. O indicador E_1 , índice de coleta de Esgoto do município foi de 59,75%, e o índice de atendimento urbano corresponde a 74,65% (E_3).

6.3 Descrição dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

6.3.1 Introdução

O diagnóstico da limpeza urbana e manejo de RSU, contidos no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Ferros foi analisado conforme 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.

Salienta-se que 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 PMSB's 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 que o município de Ferros tem população total inferior a vinte mil habitantes, conforme dados demográficos do censo mais recente do IBGE, foi adotado o conteúdo mínimo do plano municipal simplificado de gestão integrada de resíduos sólidos, conforme preceitua o art. 51 do Decreto nº 7.404/2010.

Salienta-se que os municípios inseridos na Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio, que foram contemplados com recursos financeiros para elaboração dos PMSB's, dentre estes o município de Ferros, o PGIRS foi inserido no PMSB, conforme solicitado no termo de referência do Instituto Bio Atlântica da Agência da Bacia Hidrográfica (IBIO – AGB Doce). Nesse particular o componente de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos foi apresentado o conteúdo mínimo previsto na Lei nº 12.305/2010.

O diagnóstico dos serviços de limpeza pública e do manejo dos RSU parte integrante do PMSB do município de Ferros, também foi analisada considerando 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.

Ferros é um município cuja população é predominantemente residente na área rural (53,02 %), que independentemente onde residam igualmente demandam serviços de limpeza pública, portanto, constituem-se num desafio para a administração pública universalizar esses serviços, conforme previstos em lei. A dinâmica de crescimento da geração de resíduos sólidos tem ocorrido em taxa superior ao crescimento da população, isto implica em aumento na demanda por serviços de limpeza pública e manejo dos RSU. Isto tem sido um entrave para que a qualificação e a universalização desses serviços sejam alcançadas, considerando a limitação da infraestrutura e de recursos financeiros que está abaixo daquilo que o poder público dispõe para investir.

Para que este cenário possa ser alterado faz-se necessária a modernização do setor, incluindo a adequação do quadro funcional e da infraestrutura disponível à demanda real; capacitação dos servidores; estabelecimento de parcerias estratégicas para o desenvolvimento setorial e o levantamento e monitoramento de indicadores de performance que possam medir estas melhorias.



6.3.2 Informações, Consistência e Análise do Serviço de Limpeza Pública e Manejo dos RSU

Conceitualmente o termo RSU corresponde ao resíduo que tem origem domiciliar, comercial e público. Este resíduo que popularmente é denominado de “lixo” é de responsabilidade da Prefeitura, coletar e dá destinação adequada, conforme prevê a legislação.

No intuito de se alcançar a universalização ao acesso aos serviços de limpeza pública (varrição de logradouros públicos, coleta e destinação adequada de RSU, capina, poda, dentre outros), de forma a atender o que preconiza a Lei nº 11.445/2007, o poder executivo deve considerar a participação da população como extremamente necessária na gestão de resíduos sólidos gerados no município, pois é justamente a comunidade que é diretamente afetada. Neste contexto, faz-se necessário que o gestor disponibilize recursos financeiros, técnicos e humanos, compatíveis para implantar e manter infraestrutura de serviços de limpeza pública, capaz de atender as demandas da comunidade. Além disto, faz-se necessário que o poder público promova eventos educacionais e estabeleça canal de comunicação como instrumento para ouvir a população, pois é quem conhece exatamente os problemas do espaço em que vivem.

Ligado à Secretaria Municipal de Transportes e Obras Públicas há o Departamento de Serviços Urbanos e Rurais que executa os serviços de coleta, transporte e disposição final dos RSU e serviços de limpeza pública (varrição e capina de logradouros públicos, podas de árvores no perímetro urbano). Estes serviços são prestados parcialmente na sede e nos distritos de Borba Gato e Santa Rita do Rio de Peixe, os povoados atendidos são: Borbinha, Xavier, Posto Mangueiras, Bonfim, São João e Mar Vermelho, sendo os RSU levados para a Usina de Triagem e Compostagem (UTC) do município.

6.3.3 Coleta convencional dos RSU

Seguindo a mesma tendência verificada na maioria das cidades brasileiras, em Ferros não há acondicionamento padronizado dos RSU na disponibilização para a coleta. Apesar do envase dos resíduos ser feito principalmente em sacolas plásticas, entretanto, uma parcela da população não envasa os resíduos para descarte, o mesmo é colocado em recipientes tais como tambores ou baldes. Este fato implica em maior tempo, para que os garis efetuem o serviço, pois exige maior esforço e conseqüentemente maior desgaste físico para executar a coleta, podendo ocasionar problemas ergonômicos além de onerar custo do serviço. Para fins de planejamento e execução da coleta de resíduos domiciliares (RDO), comerciais e públicos



(RPU) é sabido que os equipamentos a serem usados são definidos de acordo com as características topográficas da área, do tipo de pavimento, da largura das vias, dentre outros. Em Ferros o equipamento usado é um caminhão basculante, ano 1994, conforme Figura 119 do Produto 3 (P3).

O uso de caminhão basculante exige maior esforço dos garis para realizarem o serviço, pois a altura da caçamba coletora é alta, diferente do que se observa quando se usa caminhão compactador que dispõe de compartimento de carga na parte traseira e a altura da caçamba coletora é baixa, aspectos que facilitam o trabalho, propiciando maior rendimento do gari para executar o trabalho por unidade de tempo.

Soma-se a essa dificuldade a falta de padronização no acondicionamento dos RSU descartados para a coleta, aspecto que compromete a limpeza pública, bem como os descartes fora do dia e dos horários de coleta e o descarte clandestino de resíduos de construção e demolição (RCD) em terrenos, calçadas, vias e logradouros públicos. Este fato além de impacto visual tem causado uma série de transtornos à população, pois comprometem a qualidade de vida na medida em que aumentam os vetores associados a este tipo de resíduo e obstruções de galerias de águas pluviais.

De acordo com o Departamento de Serviços Urbanos, Rurais e Obras Públicas o serviço de coleta de RSU é prestado parcialmente na área urbana de Ferros e nos distritos de Borba Gatos, Santa Rita do Rio de Peixe e nos povoados Borbinha, Chavier, Posto Mangueira, Bonfim, São João e Mar Vermelho.

Nos logradouros de difícil acesso para o veículo coletor os garis recolhem os resíduos e transportam até os pontos onde o veículo coletor tem acesso ou os moradores, cujas residências estão localizadas nas ruas onde o veículo coletor não passa, para terem acesso ao serviço, levam os resíduos para as ruas atendidas pelo serviço de coleta.

A Prefeitura dispõe de uma equipe de trabalho composta por 4 funcionários (3 garis e 1 motorista). A equipe de trabalho e os veículos usados no serviço de coleta dos RSU saem do Pátio da Prefeitura onde retorna no final do serviço.

A frequência e os horários do serviço de coleta de RSU no centro, bairros e distrito são apresentados no Quadro 27.



Quadro 27: Frequência e horários dos serviços da coleta de RSU de Ferros

Roteiro	Frequência		Horário	
	Diária	Quinzenal	Início	Final
Sede	x		07:00	16:00
Distrito Borba Gato		x	07:00	16:00
Distrito Santa Rita do Rio de Peixe		x	07:00	16:00
Povoado Borbinha		x	07:00	16:00
Povoado Xavier		x	07:00	16:00
Povoado Posto Mangueiras		x	07:00	16:00
Povoado Bonfim		x	07:00	16:00
Povoado São João		x	07:00	16:00
Povoado Mar Vermelho		x	07:00	16:00

Fonte: Secretaria Municipal de Transportes e Obras Públicas de Ferros (2015)

De acordo com a Secretaria de Transporte e Obras Públicas são coletadas 1,5 toneladas dia⁻¹ de RSU, correspondente ao *per capita* de 0,30 kg hab⁻¹ dia⁻¹.

6.3.4 Coleta seletiva

O município de Ferros tem serviço público de coleta seletiva, exigência legal para receber estímulos do governo federal e estadual, inclusive financeiros, conforme pode ser observado no art. 18 da PNRS (Lei nº 12.305/2010).

II - Implantar a **coleta seletiva** com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda”

XIV - metas de redução, reutilização, **coleta seletiva** e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.

Embora a população de Ferros disponha do serviço de coleta seletiva de RSU e o município disponha de uma Unidade de Triagem e Compostagem (UTC), local onde os resíduos são segregados para aproveitamento da fração orgânica e dos materiais recicláveis, entretanto ainda não se beneficia do incentivo financeiro da Lei n.º 13.803/00 “Lei Robin Hood” fomento



para municípios que atendem ao critério de Meio Ambiente referente ao Saneamento, nos termos previstos por esta Lei.

Ainda com relação a coleta seletiva o município de Ferros deve observar o Capítulo III da PNRS que trata das responsabilidades dos geradores e do poder público, Art. 36, itens:

I - adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

II - estabelecer sistema de coleta seletiva

O fato do município de Ferros destinar os RSU coletados para tratamento na UTC e dispor dos serviços de coleta seletiva, conforme informado pela Secretaria Municipal de Transportes e Obras Públicas, entretanto ainda não recebe do Governo do Estado de Minas Gerais a contrapartida financeira, a título de ICMS Ecológico, critério de Meio Ambiente referente ao Saneamento, pois a UTC ainda não dispõem de licenciamento ambiental. Foi informado pela supracitada Secretaria que, em relação ao licenciamento ambiental, a Prefeitura terá que efetuar gastos para obtê-lo, entretanto, atravessa dificuldades financeiras.

A respeito dessa informação em Minas Gerais a Deliberação Normativa (DN) N° 74/2004 determina a obrigatoriedade da UTC somente operar mediante a obtenção de licenciamento ambiental, considerando as peculiaridades desse tipo de atividade, que apresenta potencial poluidor degradador. Salienta-se ainda que a operação sem licenciamento ambiental fica o município passível das sanções previstas em lei, e ainda por não ter o licenciamento deixa de receber contrapartida financeira do Estado a título de ICMS Ecológico, conforme prevê a lei Robin Hood (Lei n° 18.030 aprovada e publicada em 12 de janeiro de 2009, originária do projeto de Lei n° 23/2003).

6.3.5 Varrição

O serviço de varrição é o que mais absorve servidores do quadro de funcionários, são 9 de um total de 22 servidores, correspondendo a 40,91% do efetivo.

Na área central da cidade, local que concentra o maior número de estabelecimentos comerciais, repartições públicas e vendedores ambulantes demanda mais servidores para efetuar a varrição, pois é onde a circulação de pessoas é mais intensa. A limpeza de vias e logradouros públicos nessa área, da forma como vem sendo feita, não tem sido suficiente para mantê-la limpa.



Em Ferros há deficiência de coletores de RSU colocados nas vias públicas para armazenar resíduos descartados pelos transeuntes.

De acordo com a Secretaria Municipal de Transportes e Obras Públicas o serviço de varrição que é realizado diariamente por duas equipes de trabalho, uma equipe com 4 funcionários e outra com 5, totalizando 9 servidores e um encarregado, todos do quadro da Prefeitura. Na sede esse serviço é realizado diariamente, exceto nos bairros Sentinela que a varrição é feita a cada quinze dias e no Loteamento Beira Rio e Morada Boa Vista que não possuem varrição. Os funcionários lotados no serviço de varrição não trabalham uniformizados, os EPI's disponibilizados são botas, capa de chuva e luvas.

A cobertura dos serviços de varrição e dos serviços especiais como feiras, mercados e espaços públicos, a remoção de entulho, conservação de logradouros, capinação e pintura de guias, limpeza e desobstrução de bueiros e bocas de lobo, remoção de inservíveis e a limpeza, higienização e manutenção das lixeiras da cidade é realizado mediante demanda.

6.3.6 Capina/Poda

Segundo a Secretaria Municipal de Transporte e Obras Públicas o município de em Ferros não dispõe de equipe de servidores responsáveis exclusivamente pelos serviços de capina e poda, entretanto quando realizado é feito por uma equipe de 4 servidores, normalmente o serviço é feito em períodos de chuva.

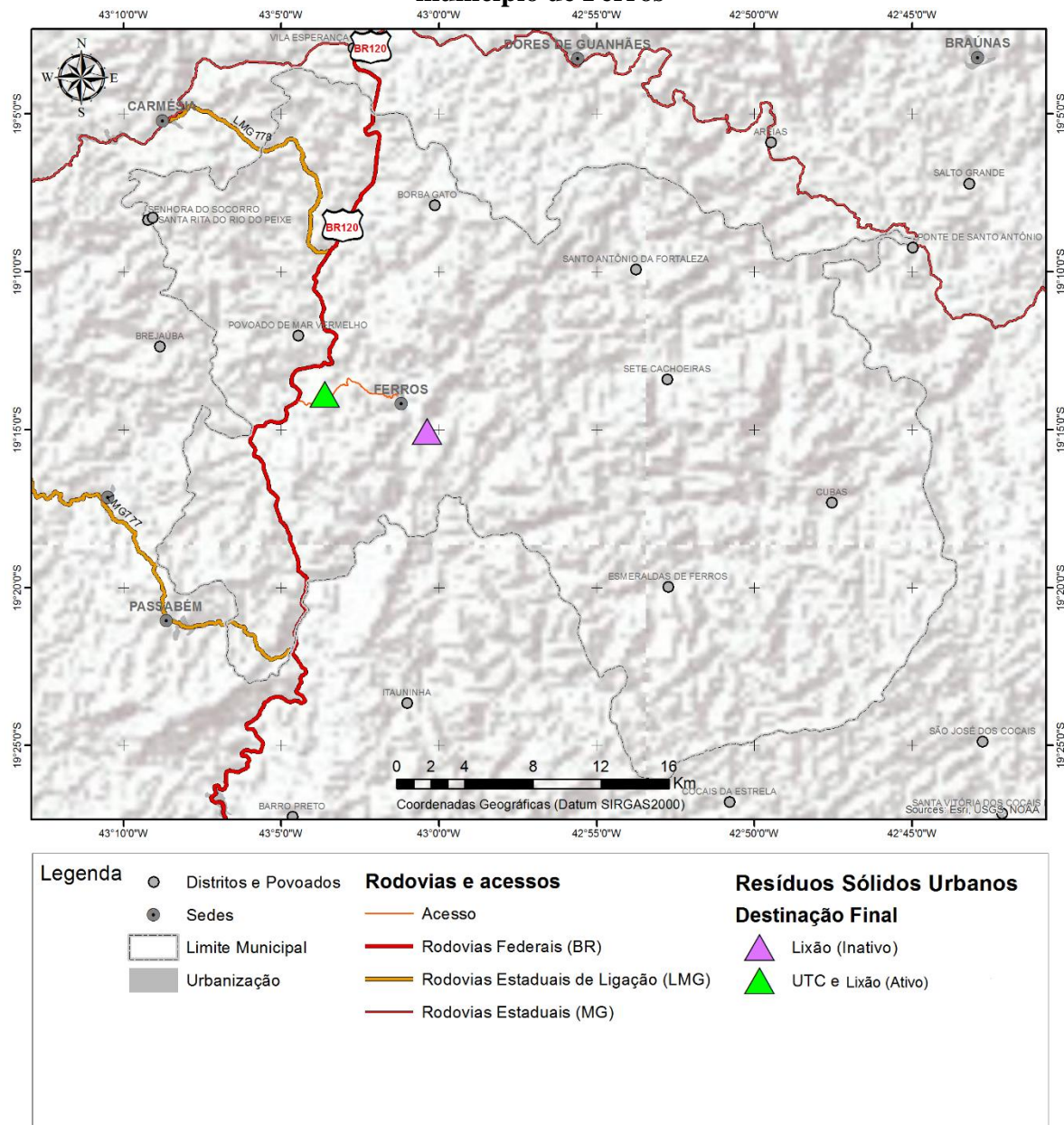
O tipo de capina adotado nas ruas e logradouros da cidade de Ferros é manual, mecânica (uso de roçadeiras costais) e em parte da zona urbana é química.

De acordo com informações prestadas pela prefeitura os funcionários que realizam esse tipo de serviço não trabalham uniformizados e nem utilizam EPI's (luvas, botas, caneleiras, capacete).

6.3.7 Área atual usada para destinação final dos resíduos domiciliares, comerciais e públicos

Os resíduos domiciliares, comerciais e públicos coletados em Ferros desde 2005 são transportados para a UTC e na mesma área também existe um local para aterramento dos rejeitos. A UTC (Figuras 90 a 102) localiza-se na coordenada geográfica S 19° 13' 52.50" W 43° 03' 37.32", ocupa uma área de 3,0 hectares, sendo a mesma de propriedade de Prefeitura, cujo acesso ao local é feito parte através da rodovia MG 120 (5,0 km) e 0,6 km de estrada vicinal. A área é cercada e possui placa de identificação.

Figura 90 - Mapa de localização da UTC, do depósito de rejeitos e antigo lixão no município de Ferros



Fonte: IBGE/CPRM/SEMAD-MG/INPE/NASA/USGS. Elaboração: UNEC (2015)

Figura 91 – Vista parcial da UTC, vendo-se no primeiro plano o armazenamento temporário de sucata



Fonte: FUNEC (2015)

Figura 92 – Diversidade de resíduos armazenados a céu aberto na UTC de Ferros com sérios riscos a saúde pelo potencial de proliferação de vetores



Fonte: FUNEC (2015)

Figura 93 – Resíduos armazenados na área externa da UTC por falta de espaço na área de triagem para efetuar a segregação



Fonte: FUNEC (2015)

Figura 94 – Pneus coletados pelo Departamento de Serviços Urbanos e Rurais do município de Ferros e armazenados a céu aberto na UTC, destaca-se o risco de proliferação de vetores



Fonte: FUNEC (2015)

Figura 95 – Materiais recicláveis segregados prontos para serem enfardados na UTC de Ferros



Fonte: FUNEC (2015)

Figura 96 – Aspecto interno da UTC onde percebe-se espaço reduzido para segregação dos RSU indicando a necessidade de otimizar o fluxo de entrada e saída (comercialização) de RSU



Fonte: FUNEC (2015)

Figura 97 – Resíduos armazenado na área externa da UTC indicando a necessidade de avaliar o fluxo de entrada e saída (comercialização) de RSU



Fonte: FUNEC (2015)

Figura 98 – Mesa de triagem completamente cercada por resíduos, aspecto que demonstra a necessidade de avaliar o fluxo de entrada e saída (comercialização) de RSU



Fonte: FUNEC (2015)

Figura 99 – Fardos de materiais recicláveis segregados na UTC de Ferros



Fonte: FUNEC (2015)

Figura 100 – Lâmpadas fluorescentes armazenadas na UTC do município de Ferros



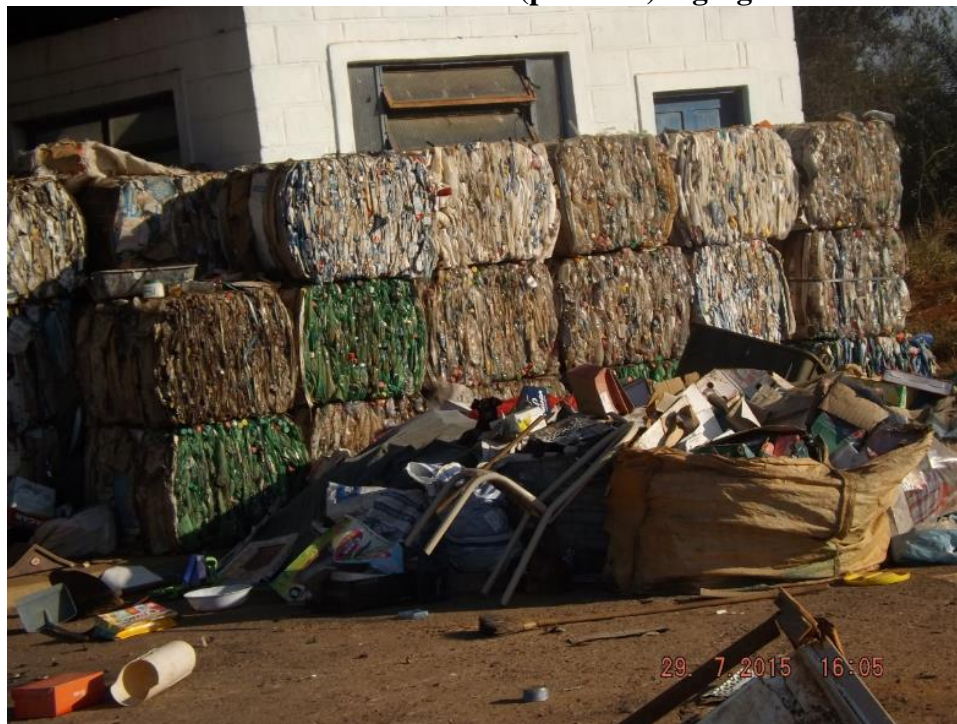
Fonte: FUNEC (2015)

Figura 101 – Fardos de papelão segregados na UTC de Ferros



Fonte: FUNEC (2015)

Figura 102 – Fardos de materiais recicláveis (plásticos) segregados na UTC de Ferros



Fonte: FUNEC (2015)

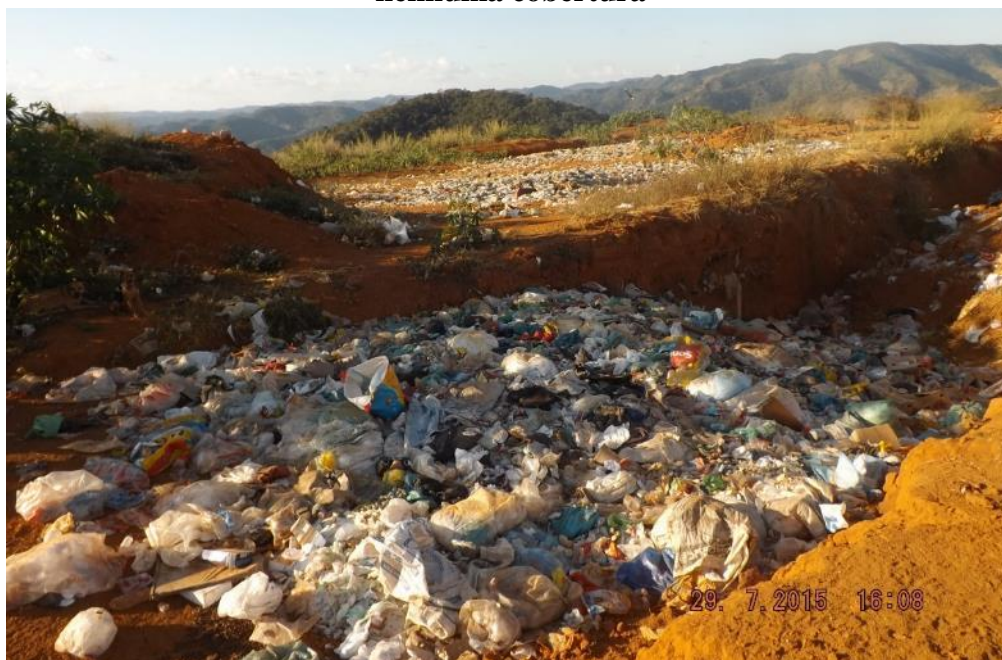
Os rejeitos segregados dos RSU (fraldas descartáveis, papel higiênico, absorventes higiênicos, couro - sapatos e bolsas velhas e outros resíduos que não são absorvidos pelas indústrias recicladoras) após a triagem saem da UTC e são conduzidos para o lixão, localizado na coordenada geográfica S 19° 13' 50.82" W 43° 03' 39.30" (Figuras 103 a 106).

Figura 103 – Aspecto geral da área onde é feito o descarte dos rejeitos na UTC, percebe-se resíduos descobertos e espalhados na área



Fonte: FUNEC (2015)

Figura 104 – Área onde é feito o descarte dos rejeitos visto de outro ângulo, sem nenhuma cobertura



Fonte: FUNEC (2015)

Figura 105 – Área onde é feito o descarte dos rejeitos visto de outro ângulo, com grande quantidade de resíduos espalhados na área



Fonte: FUNEC (2015)

Figura 106 – Presença de animais (bovinos) e urubus na área onde é feito o descarte dos rejeitos



Fonte: FUNEC (2015)

A cobertura dos rejeitos descartados no lixão de Ferros é feita esporadicamente, que em média descarta $0,79$ toneladas dia^{-1} .

De acordo com a Lei nº 12.305/2010, que institui a PNRS, somente os rejeitos é que devem ser encaminhados para aterros sanitários para ter disposição final ambientalmente adequada e isto não tem sido observado no município de Ferros, pois junto com os rejeitos a fração orgânica também tem sido encaminhada para disposição final não sendo aproveitado para ser tratada pelo processo de compostagem.

Nesse contexto o município de Ferros apesar de ter implantado desde 2005 a UTC para aproveitamento da fração reciclável e orgânica a forma como vem operando o sistema não atende a política nacional e estadual de resíduos sólidos.

6.3.8 Antigas Áreas Usadas para a Disposição Final dos RSU – Passivo Ambiental

De acordo com a Secretaria Municipal de Transportes e Obras Públicas a área usada até o ano de 2005 para a disposição final dos RSU de Ferros localiza-se às margens da rodovia MG 120 (GPS: S 19° 15' 03.4" W 043° 00' 22.6"). Essa rodovia dá acesso a Santa Maria do Itabira, estando a área localizada a aproximadamente 10,0 km do centro da cidade e ocupa uma área correspondente a 1,0 ha. A área era alugada e atualmente é usado para a criação de bovinos (Figuras 107 a 109).

Figura 107 – Aspecto visual da área do antigo lixão próximo ao curso d'água, percebe-se a formação de pastagem



Fonte: FUNEC (2015)

Figura 108 – Aspecto visual da antiga área de depósito de RSU, onde observa-se vestígio de resíduos na superfície da área



Fonte: FUNEC (2015)

Figura 109 – Aspecto visual da área do antigo lixão de Ferros desativado no ano de 2005, a área é cercada e usada para criação de bovinos



Fonte: FUNEC (2015)



6.3.9 Medidas saneadoras das áreas de disposição final (atual e antiga)

A Prefeitura deve buscar apoio técnico para elaboração de estudos e projetos para recuperação das áreas degradadas pela disposição final de RSU (atual e antiga) que, inclusive, já deveria ter sido saneada desde o dia 02 de agosto de 2014, conforme disposto na Lei nº 12.305/2010, art. 9º, § 1º.

Em termos legais as áreas de disposição final de resíduos, tanto a antiga como a atual, não dispõem de licença ambiental para funcionamento. Em termos operacionais essas áreas são consideradas “lixões”, ou seja, os resíduos na área antiga foram, e na atual são dispostos a céu aberto, não dispondo de equipamento para compactação e, ou cobertura dos mesmos.

6.3.10 Caracterização dos RSU (domiciliar, comercial e público)

Amostras de RSU recolhidos no município de Ferros, no mês de setembro de 2015, foram utilizadas para avaliar a composição gravimétrica. A composição gravimétrica dos RSU de Ferros, com base na composição física (% em peso) - base úmida 23,5% da amostra é constituída de materiais potencialmente recicláveis (papel, papelão, plástico - filme, rígido, PET, embalagens tetrapak, metais ferrosos, metais não ferrosos - alumínio, vidro); 60,0% da amostra é constituída de matéria orgânica (cascas de frutas e de verduras, aparas de poda e grama, restos de alimentos etc.) quem devem ser tratada pelo processo de compostagem e 16,50% formada por rejeitos (trapos, fraldas descartáveis, absorventes higiênicos, papel higiênico, ossos, borracha, couro, materiais de difícil classificação) que devem ser destinados ao aterramento.

O balanço de massa dos RSU, com base na composição gravimétrica, considerando as perdas no processo de compostagem e o aterramento dos rejeitos, estima-se que a reintegração ambiental alcance 57,9 %, percentual considerado alto em se tratando de reintegração ambiental.

O balanço de massa atual dos RSU de Ferros, destacam-se os seguintes valores médios estimados de principal interesse: 0,35 t dia⁻¹ de materiais recicláveis que devem ser destinados às indústrias recicladoras; 0,52 t. dia⁻¹ de composto orgânico podem ser usados na recuperação de áreas degradadas, praças e jardins, produção de mudas, dentre outras finalidades, desde que apresente qualidade para uso após testes laboratoriais físicos - químicos e biológicos e 0,27 t. dia⁻¹ de rejeitos que devem ser dispostos em aterro sanitário.



6.3.11 Identificação das possibilidades em termos de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios para a gestão de RSU

Neste contexto a formação de consórcios públicos além de ser incentivada pelo Governo Federal através da PNRS, também muitos dos Estados, inclusive o Estado de Minas Gerais define como prioritário nos investimentos, pois não será possível cumprir os seus objetivos gerindo os resíduos da mesma forma que é feita hoje, cada município por si só.

O Governo Federal tem priorizado a aplicação 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, visando fortalecer a gestão de resíduos sólidos nos municípios. Trata-se de induzir a formação de consórcios públicos que congreguem diversos municípios, de preferência com os de maior porte, para planejar, regular, fiscalizar e prestar os serviços de acordo com tecnologias adequadas a cada realidade, com um quadro permanente de técnicos capacitados, potencializando os investimentos realizados e profissionalizando a gestão.

Quando comparada ao modelo atual, no qual os municípios manejam seus resíduos sólidos isoladamente, a gestão associada possibilita reduzir custos. O ganho de escala no manejo dos resíduos, conjugado à implantação da cobrança pela prestação dos serviços, garante a sustentabilidade econômica dos consórcios e a manutenção de pessoal especializado na gestão integrada de resíduos sólidos.

Os municípios quando associados, de preferência com os de maior porte localizados na região, podem superar a fragilidade da gestão, racionalizar e ampliar a escala no tratamento dos resíduos sólidos e ter um órgão preparado tecnicamente para gerir os serviços, podendo inclusive, operar unidades de processamento de resíduos, garantindo sua sustentabilidade.

A PERS, Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009, que tem estrutura semelhante à PNRS contempla: Fomento ao tratamento dos resíduos sólidos; Proteção do meio ambiente; Erradicação dos lixões; Inclusão social dos catadores; Regionalização: consórcios intermunicipais; Desenvolvimento tecnológico: novas alternativas e aproveitamento energético etc.

Neste contexto o Estudo de Regionalização consiste na identificação de arranjos territoriais entre municípios, contíguos ou não, com o objetivo de compartilhar serviços, ou atividades de interesse comum, permitindo, dessa forma, maximizar os recursos humanos, infraestruturas e financeiros existentes em cada um deles, de modo a gerar economia de escala. No Estado de Minas Gerais propõe, por meio do Sistema Estadual de Meio Ambiente e

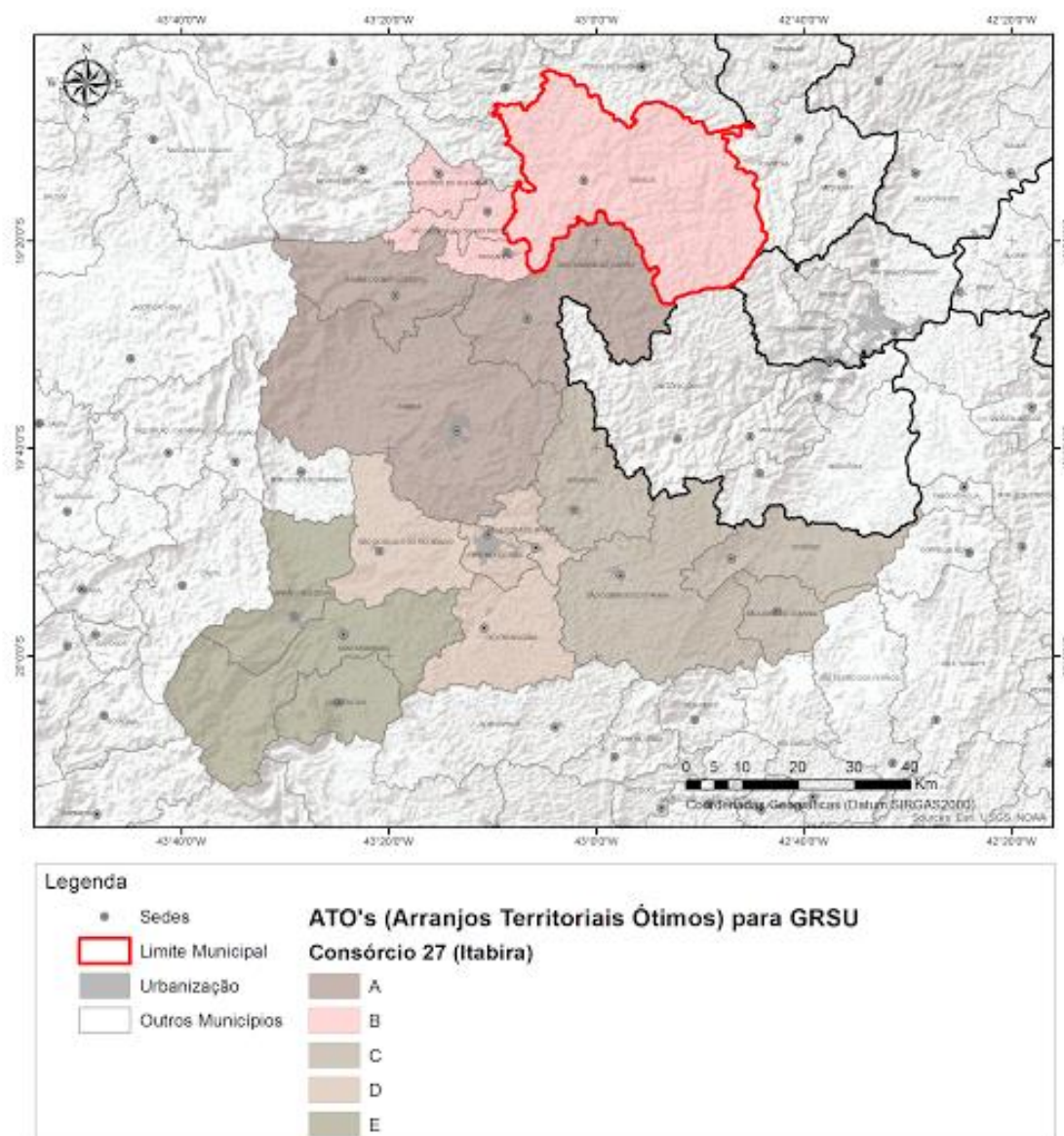


Recursos Hídricos (SISEMA), os Arranjos Territoriais Ótimos (ATOs) para agrupamento de Diferentemente dos consórcios municipais que consistem em um contrato regulamentado pela Lei Federal nº 11.107/2005 e é formado de acordo com a decisão dos municípios, o ATO é formado a partir de critérios técnicos, é uma referência feita com base nos dados ambientais, socioeconômicos, de transporte e logística e de resíduos.

Para que o agrupamento seja favorável, é importante que as distâncias entre as sedes dos municípios sejam em torno de 30 km e as vias estejam em boas condições, e os municípios com mais de uma possibilidade de agrupamento devem permanecer na microrregião de origem. No Estado de Minas Gerais foram formados 51 ATOs com os seguintes critérios: cada ATO com pelo menos uma cidade-polo e, preferencialmente, com uma população de no mínimo 100 mil habitantes.

No consórcio identificado como o de nº 27 cujo município polo é Itabira, foram identificados 5 grupamentos de municípios. No grupamento A reúne 3 municípios (Itabira, Itambé do Mato Dentro e Santa Maria de Itabira); No grupamento B (Figura 110) reúne 4 municípios (Ferros, Passabém, Santo Antônio do Rio Abaixo e São Sebastião do Rio Preto); No grupamento C reúne 4 municípios (Dionísio, Nova Era, São Domingos do Prata e São José do Goiabal); No grupamento D reúne 4 municípios (Bela Vista de Minas, João Monlevade, Rio Piracicaba, São Gonçalo do Rio Abaixo; No grupamento E reúne 3 municípios (Barão de Cocais, Catas Altas e Santa Bárbara).

Figura 110 - Localização do município de Ferros no ATO do Consórcio 27, Grupamento B, tendo Itabira como município polo



Fontes: IBGE / CPRM / SEMAD-MG / INPE / NASA / USGS Q CETEC Elaboração: FUNEC (2015)

Neste contexto, o município de Ferros, diante da enorme dificuldade em tratar a gestão integrada dos resíduos sólidos, face às limitações técnicas e financeiras pelas quais atravessa, para atender à legislação, deve ser receptivo a parcerias e manifestar interesse de participar do ATO (Consórcio 27, Grupamento A, tendo Itabira como município polo), proporcionando ganhos em escala, pois o compartilhamento possibilitaria redução dos custos.



6.3.12 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.

Na cidade de Ferros os RSS são coletados, transportados para destinação final conforme a Resolução CONAMA nº 358/2005 e a DN COPAM nº 171/2011. O nível de atendimento e do grau de complexidade dos serviços de saúde disponíveis para a população é limitado e, conseqüentemente, a geração de RSS *per capita* é pequeno. Os pacientes que demandam por tratamento com maior grau de complexidade e, portanto, que geram maior quantidade de RSS são transferidos para outros centros com maiores recursos.

Em Ferros a coleta e destinação final dos RSS para tratamento térmico (incineração), gerados pelos estabelecimentos prestadores de serviços públicos de saúde é terceirizada, sendo prestada pela empresa COLEFAR – Rua Governador Valadares Milton Campos 110, Tupi, Belo Horizonte. A coleta dos RSS é feita a cada quinze dias e a quantidade gerada mensalmente é 200,00 kg.

6.3.13 Resíduos de Construção e Demolição (RCD)

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.

Em Ferros ainda não foi instituída uma política municipal para a gestão desses resíduos, conforme preconiza a Resolução Nº 307 do CONAMA e a PNRS, para permitir uma Gestão Integrada de Resíduos da Construção Civil e viabilizar o aproveitamento de entulho.



Em Ferros não existe empresa que preste serviço de caçambas estacionárias para coleta de entulhos. Os resíduos quando gerados, seja público ou por particulares são recolhidos e transportados pela Prefeitura para o lixão e usados para cobertura dos rejeitos, além da utilização desses resíduos na manutenção de estradas vicinais, quando compatíveis com tal finalidade. Porém, foram identificados alguns pontos de descartes clandestinos de RCD.

6.3.14 Resíduos industriais

Em Ferros, as atividades industriais instaladas no município são pouco diversificadas e baixas as quantidades e diversidades de resíduos gerados, nem por isso os geradores são desobrigados a cuidar do gerenciamento, transporte, tratamento e destinação final adequada de seus resíduos, e essa responsabilidade é para sempre.

Salienta-se que é o gerador é responsável legal pelo resíduo, que deve dar destinação adequada e, apesar de não estar sendo cobrado pela Prefeitura, o mesmo deve dispor de Plano de Gestão dos Resíduos Sólidos (PGRS). Esse Plano, acompanhado da anotação do responsável técnico (ART), deve ser submetido a análise do órgão ambiental municipal e, naquilo que couber, atender também as exigências a nível estadual e federal.

O gerador se optar pela contratação de serviços de terceiros, a empresa contratada deverá dispor de licença ambiental para prestar este tipo de serviço, o que não encerra a responsabilização civil, administrativa e penal do gerador, podendo responder, solidariamente, se o transporte e a destinação final for irregular.

6.3.15 Legislação Vigente

As diretrizes nacionais para o saneamento básico definido pela Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, estabelece no Art. 2º que os serviços públicos de saneamento básico, dentre estes se inclui a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, devem ser prestados com base nos princípios fundamentais da universalização do acesso; na integralidade, propiciando à população o acesso a conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados; na eficiência e sustentabilidade econômica; na utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas; na transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados; no controle social; na segurança, qualidade e regularidade.

No Art. 3º para os efeitos desta Lei, considera-se saneamento básico conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais. No item “c” deste artigo a limpeza urbana



e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final dos resíduos sólidos doméstico e resíduos sólidos originários da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

O sistema de limpeza urbana do município de Ferros deve ser gerido segundo modelo de gestão que, tanto quanto possível, seja capaz de: promover a sustentabilidade econômica das operações relacionadas à coleta, disposição e tratamento de RSU gerados no município; preservar o meio ambiente; preservar a qualidade de vida das comunidades; contribuir para a solução dos aspectos sociais envolvidos com a questão.

Em todos os segmentos operacionais do sistema deverão ser buscadas alternativas que atendam simultaneamente a duas condições fundamentais: sejam as mais econômicas e sejam tecnicamente corretas para o ambiente e para a saúde da população.

O regulamento deverá espelhar com nitidez os objetivos do poder público na conscientização da população para a questão da limpeza urbana e ambiental. Assim a análise dos aspectos políticos, legais, institucionais e técnicos dos serviços de saneamento básico no Município, devem considerar os processos atuais de planejamento, gestão, políticas de desenvolvimento urbano e regional, e a integração e interfaces dos sistemas operacionais de Ferros.

6.3.16 Forma de Administração

A PNRS instituída pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 regulamentada pelo Decreto nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010, apresenta entre os conceitos introduzidos em nossa legislação a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a logística reversa e o acordo setorial.

De acordo com a PNRS, é instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes. Estes são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

A política aplica-se à: lâmpadas fluorescentes (de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista); pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes (seus resíduos e embalagens); produtos eletroeletrônicos e seus componentes.



Neste contexto, para que a logística reversa esteja na plenitude implantada no município de Ferros a Prefeitura pode condicionar a concessão ou renovação de alvarás de funcionamento somente para estabelecimentos que disponibilizem para os consumidores equipamentos para recolher os resíduos conforme o Art. 33 da PNRS.

Como no município de Ferros não há fabricantes, importadores e distribuidores dos supracitados produtos, quando descartados como resíduos a que se referem os incisos I a VI, a responsabilidade pela logística reversa recai sob os comerciantes, que devem buscar junto aos seus fornecedores, na forma do art. 30 da PNRS, para que os mesmos tomem todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa sob seu encargo, consoante ao estabelecido no art. 33, podendo, entre outras medidas:

I - implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados;

II - disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis;

III - atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, nos casos de que trata o § 1º.

§ 4º Os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens a que se referem os incisos I a VI do **caput**, e de outros produtos ou embalagens objeto de logística reversa, na forma do § 1º.

§ 5º Os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos na forma dos §§ 3º e 4º.

Cabe o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com base no art. 33, § 7º, para concretizar a logística reversa, condicionar a concessão de alvarás de funcionamento para os estabelecimentos comerciais, somente para os que comprovarem que a logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo está sendo realizada. Nos sistemas de logística reversa a que se refere este artigo, os resíduos não recolhidos, cujas atividades são de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, quando as ações forem efetuadas pelo poder público devem ser devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.

O art. 33, § 8º estabelece que com exceção dos consumidores, todos os participantes dos sistemas de logística reversa devem manter atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente e a outras autoridades, informações completas sobre a realização das ações sob sua responsabilidade. Isto não tem sido observado no município.



6.3.17 Geradores sujeitos a elaborar PGRS nos termos do art. 20 ou ao sistema da logística reversa na forma do art. 30, da lei nº 12.305/2010.

De acordo com o art. 20 da Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, estão sujeitos à elaboração de PGRS os geradores de resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, industriais, serviços de saúde, mineração, os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos classificados como perigosos ou que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal, as empresas de construção civil, os responsáveis pelos terminais e outras instalações de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira e os responsáveis por atividades agrossilvopastoris.

Não foi possível obter do Setor de Cadastro e fiscalização da Prefeitura a relação das indústrias instalados no município.

O PGRS deve abranger procedimentos e técnicas que garantem que os resíduos sejam adequadamente coletados, manuseados, armazenados, transportados e dispostos com o mínimo de riscos para os seres humanos e para o meio ambiente. Um dos objetivos do PGRS é o desenvolvimento de um Programa de Coleta Seletiva, pois garante a efetiva segregação e reciclagem dos resíduos.

Todos os resíduos sólidos gerados em empreendimento classificados segundo a NBR – 10.004/2004, como, Classe I - Perigosos, Classe II A – Não inertes e Classe II B – Inertes devem elaborar PGRS.

Nos termos da Lei nº 12.305/2010, art. 20, inciso I (os geradores de resíduos sólidos previstos na alínea “g” do inciso I do art. 13) que estão sujeitos à elaboração de PGRSS são todos os geradores desses resíduos (farmácias, consultórios odontológicos e os estabelecimentos de saúde - Posto de Saúde, Programa de Saúde da Família – PSF, hospital). Em relação a esses geradores já foi abordagem no item Resíduos de Serviços de Saúde (RSS). A Vigilância Sanitária Municipal cobra dos supracitados estabelecimentos a apresentação do PGRSS e fiscaliza se a mesmo está sendo cumprido. A renovação de alvará está condicionada ao cumprimento do PGRSS mediante a apresentação de comprovantes de que os RSS estão tendo destinação adequada.



6.3.18 Remuneração dos Serviços de Limpeza Pública

Em Ferros a remuneração pela prestação do serviço de limpeza pública e manejo do RSU é feito através da cobrança da taxa de serviço de limpeza junto ao Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), entretanto com a inadimplência de uma parcela dos contribuintes a arrecadação fica comprometida e conseqüentemente reduz capacidade do poder público investir.

Embora de aplicação legalmente duvidosa, em alguns casos é adotada a inscrição do imóvel do devedor na dívida pública do Município. Mesmo assim esse ato tem pouco poder punitivo, porque apenas ameaça o devedor na ocasião da eventual alienação do imóvel.

O sistema de limpeza urbana, de um modo geral, consome de 7 a 15% do orçamento dos municípios, no caso do município de Ferros o percentual é bem inferior, corresponde a 2,88%. Há uma tendência, de as prefeituras remunerarem os serviços de limpeza urbana através de uma taxa, geralmente cobrada na mesma guia do IPTU, isto é o que ocorre em Ferros.

6.3.19 Identificação e Avaliação de Indicadores de Desempenho

O indicador de desempenho é o instrumento utilizado para medir a qualidade de determinado serviço público. A qualidade dos serviços públicos consiste na adequação dos serviços ao uso e à satisfação dos usuários, observadas as necessidades de sua universalização e a racionalização dos custos decorrentes.

Os indicadores de desempenho relativos à qualidade dos serviços de limpeza pública no Município de Ferros devem ter como objetivo a defesa dos interesses dos seus munícipes e a prática de ações preventivas de fiscalização dos serviços públicos, de forma a evitar danos aos seus usuários.

Os critérios dos indicadores de desempenho, as fórmulas matemáticas, bem como outros critérios e serviços propostos pelo Grupo de Trabalho, devem ser encaminhados para apreciação dos vereadores, com vista a transformar-se em Projeto de Lei.

Em função da especificidade dos serviços de limpeza pública que serão objeto de avaliação e de definição dos respectivos indicadores de desempenho, a participação no Grupo de Trabalho poderá ser ampliada, a qualquer tempo, com a convocação de representantes dos demais órgãos da Administração Pública direta e indireta, inclusive das empresas públicas e das sociedades de economia mista.



As variáveis e indicadores contemplados pelo modelo padrão do SNIS para o diagnóstico serviços de limpeza pública e manejo dos RSU, são apresentados a seguir (Quadro 28 a 35).



Quadro 28: Indicadores gerais de RSU

Sigla	Indicador	Situação do Município	Média dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio*	Média Nacional **
R1*	Destinação final dos RSU	Usina de Triagem e Compostagem e lixão para aterramento dos rejeitos.	ND	ND
R2	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana	75,59 %	100 %	97,4 %
R3*	Quantidade RSU coletado dia ⁻¹	1,50 t dia ⁻¹	ND	ND
R4*	<i>Per capita</i> RSU	0,30 kg hab ⁻¹ dia ⁻¹	0,66 ± 0,34 kg hab ⁻¹ dia ⁻¹	0,74 kg hab ⁻¹ dia ⁻¹
R5*	Receita arrecadada com Taxa de limpeza	R\$ 4.938,59 ano 2015	ND	ND
R6*	Taxa de empregados em relação à população urbana	3,49 empregados/1.000 hab.	10,66 ± 6,76 empregados/1.000 hab.	3,00 empregados/ 1.000 hab.
R7*	Despesa média por empregado alocado nos serviços do manejo de RSU	R\$ 1.769,63/ empregado mês ⁻¹	R\$ 1228,06 ± 269,53 empregado mês ⁻¹	ND

Fonte: FUNEC (2015)*; CABRAL (2010 cálculos com base no SNIS)** Legenda: ND – Não disponível; RDO – Resíduo domiciliar



Quadro 29: Indicadores Gerais de RSU

Sigla	Indicador	Situação do Município	Média dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio*	Média Nacional **
R8*	Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da Prefeitura	2,88 %	(3,02 ± 2,11) %	ND
R9*	Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo de RSU nas despesas com manejo de RSU	0,00 %	14,28 %	4,50 %
R10*	Autossuficiência financeira da Prefeitura com o manejo de RSU	1,06 %	6,34 %	Os municípios não são autossuficientes com o manejo de RSU, pois a relação entre receita e despesa corresponde, em média a 44,70 %

Fonte: FUNEC (2015)*; CABRAL (2010 cálculos com base no SNIS)**

Legenda: ND – Não disponível



Quadro 30: Indicadores de coleta de resíduos domiciliares e públicos

Sigla	Indicador	Situação do Município	Média dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio*	Média Nacional **
R11*	Despesa <i>per capita</i> com manejo de RSU em relação à população urbana	R\$ 6,18 habitante ⁻¹ mês ⁻¹	R\$ 13,81 ± 8,46 hab. ⁻¹ mês ⁻¹	R\$ 44,96 hab. ⁻¹ mês ⁻¹
R12*	Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de RSU	100 %	(92,94 ± 21,20) %	5,30 %
R13*	Incidência de empregados de empresas contratadas no total de empregados no manejo de RSU	0,00 %	7,06 %	94,70 %
R14*	Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU	4,54 %	(7,28 ± 3,40) %	7,40 %
R15*	Taxa de terceirização do serviço de RDO + RPU em relação à quantidade coletada	0,00 %	14,29 %	86,3%
R16*	Produtividade média dos empregados na coleta (gari+ motorista) na coleta (RDO + RPU) em relação à massa coletada	375,00 kg empregado ⁻¹ dia ⁻¹	650,42 Kg empregado ⁻¹ dia ⁻¹	1.467 Kg empregado ⁻¹ dia ⁻¹
R17*	Taxa de empregados (gari+ motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à população urbana	0,63 empregados / 1.000 habitantes	2,42 ± 1,68 empregados / 1.000 hab.	0,60 empregados / 1.000 hab.

Fonte: FUNEC (2015) *; CABRAL (2010 cálculos com base no SNIS) **

Legenda: RDO – Resíduos domiciliares; RPU – Resíduos públicos



Quadro 31: Indicadores de coleta de resíduos domiciliares e públicos

Sigla	Indicador	Situação do Município	Média dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio*	Média Nacional **
R18*	Incidência de (gari+ motoristas) na quantidade total de empregados no manejo de RSU	18,18 %	(20,66 ± 5,68) %	26,40 %
R19*	Taxa de RCD coletada pela Prefeitura em relação à quantidade total coletada	100 %	(82,86 ± 37,29) %	ND

Fonte: FUNEC (2015)*; CABRAL (2010 cálculos com base no SNIS)**

Legenda: RCD - Resíduo da construção e demolição

Quadro 32: Indicadores sobre coleta de resíduos serviços de saúde (RSS)

Sigla	Indicador	Situação do Município	Média dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio*	Média Nacional **
R20*	Massa de RSS coletada <i>per capita</i> em relação à população urbana ⁽¹⁾	1,06 kg/1.000 hab.dia ⁻¹	1,67 kg/ 1.000 hab.dia ⁻¹	4,90 Kg/1.000 hab. dia ⁻¹
R21*	Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada de RDO + RPU	0,44 %	(0,21 ± 0,11) %	0,74 %

Fonte: FUNEC (2015)*; CABRAL (2010 cálculos com base no SNIS)**

Legenda: RSS - Resíduo Serviço de Saúde; RDO – Resíduo domiciliar; RPU – Resíduo público

⁽¹⁾ O *per capita* deve ser calculado considerando a massa de RSS coletados nos estabelecimentos públicos e privados, entretanto como a Prefeitura não dispõe de dados da quantidade dos RSS privados foi calculado apenas pelos resíduos coletados nos estabelecimentos públicos



Quadro 33: Indicadores sobre serviço de varrição

Sigla	Indicador	Situação do Município	Média dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio*	Média Nacional **
R22*	Taxa de terceirização dos varredores	0 %	4,23 %	79,50 %
R23*	Taxa de varredores em relação à população urbana	1,43 empregados/1.000 hab.	5,72 ± 4,69 empregados/1.000 hab.	0,80 empregados/1.000 hab.
R24*	Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU	40,91 %	(50,59 ± 16,35) %	ND

Fonte: FUNEC (2015) *; CABRAL (2010 cálculos com base no SNIS) **

Quadro 34: Indicadores sobre serviço de poda e capina

Sigla	Indicador	Situação do Município	Média dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio*	Média Nacional **
R25*	Taxa de capinadores em relação à população urbana	0,34 empregados /1.000 hab.	0,95 empregados /1.000 hab.	0,80 empregados /1.000 hab.
R26*	Incidência de capinadores no total empregados no manejo de RSU	18,18 %	10,84 %	24,2 %

Fonte: FUNEC (2015) *; CABRAL (2010 cálculos com base no SNIS) **



Quadro 35: Indicadores sobre limpeza pública e manejo de RSU

Sigla	Indicador	Situação do Município	Média dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio*	Média Nacional **
R27*	Habitante por veículo coletor	4.992 (hab./veículo)	ND	ND
R28*	Qtde. Resíduos coletada RSU por gari	375,00 Kg dia ⁻¹	650,42 Kg dia ⁻¹	1.467 Kg dia ⁻¹
R29	População atendida por coleta de RSU seletiva	61,34 %	ND	ND
R30*	Proporção entre coleta convencional e seletiva de RSU	ND	ND	ND
R31	Custo de combustível por veículo da coleta convencional mensal R\$	R\$ 2.227,00	ND	ND
R32	Custo de coleta por pessoa atendida	R\$ 1,24 hab. ⁻¹	ND	ND
R33	Área varrida de logradouros públicos por varredor dia	1,93 km empregado ⁻¹ dia ⁻¹	ND	ND
R34	% extensão de ruas atendidas pelo serviço de varrição manual	ND	ND	ND
R35	Cobertura de varrição - População atendida (%)	ND	ND	ND

Fonte: Prefeitura de Ferros (2015); FUNEC (2015)*; CABRAL (2010 cálculos com base no SNIS)**

Legenda: ND – Não disponível



6.3.20 Necessidade de Modernização do Setor de Limpeza Pública

Atualmente a gestão dos resíduos sólidos domiciliares é tratada segundo o modelo reducionista de Descartes e Newton, caracterizada pela separação e análise de partes do sistema, resultando em tomadas de decisão isoladas e pontuais. Aspectos, como a carência de capacitação técnica e de recursos financeiros, contribuem para a continuidade deste cenário (MASSUKADO *et al.*, 2006). Ciente desta problemática e incorporando alguns princípios do pensamento sistêmico, recomenda-se a Prefeitura Municipal de Ferros, por meio da Secretaria Municipal de Transportes e Obras Públicas, na condição de gestora dos serviços relacionados aos RSUs, adote no Departamento de Serviços Urbanos e Rurais um sistema de apoio à decisão na perspectiva de auxiliá-lo na avaliação de cenários de gestão integrada de resíduos sólidos domiciliares e que permita o planejamento e o gerenciamento de componentes específicos, tais como geração (diagnósticos situacionais de geração – quantitativos e qualitativos), destinação final (projeção da vida útil de aterros e controle de descartes irregulares), logística (locação de contentores e roteirização de coleta), dentre outros.

Com base em dados coletados junto à Secretaria Municipal de Finanças observou-se que os custos operacionais dos serviços de limpeza pública são deficitários, haja vista que a arrecadação cobre apenas 2,52% destes custos (dados relativos ao ano base de 2014).

Neste contexto (de déficit orçamentário e deficiência na qualidade dos serviços) faz-se necessário o desenvolvimento de um Programa de Modernização do Departamento de Limpeza Pública do município de Ferros, cujas ações sejam voltadas para a criação das condições propícias a um ambiente de mudanças e de desenvolvimento deste setor.

Deste modo a melhoria da qualidade e o nível de eficiência e eficácia dos serviços de limpeza pública de Ferros, condição básica para universalização dos serviços, deve passar, necessariamente, por reestruturação nas áreas institucional, operacional, administrativa, financeira, comercial e jurídica.

O atual modelo de gestão dos resíduos sólidos em Ferros deve passar por estudos de arranjos alternativos, que permitam o fortalecimento do gestor, funcionando em novas bases, com vistas a enfrentar o quadro de dificuldades em que se encontram os serviços de saneamento no município.

Um ponto fundamental na metodologia adotada pelo Programa é o de que os prestadores de serviço estejam vinculados a propósitos e compromissos claros de mudança, por parte dos



demandantes, sendo continuados na medida em que as avaliações demonstrem avanços na obtenção de resultados concretos de mudança, expressos na melhoria de desempenho, conforme os objetivos acordados.

Assim, o Programa de Modernização do Departamento de Serviços Urbanos e Rurais de Ferros deve contemplar as principais demandas identificadas nas audiências públicas realizadas.

6.4 Descrição dos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

6.4.1 Drenagem Urbana em Microbacias

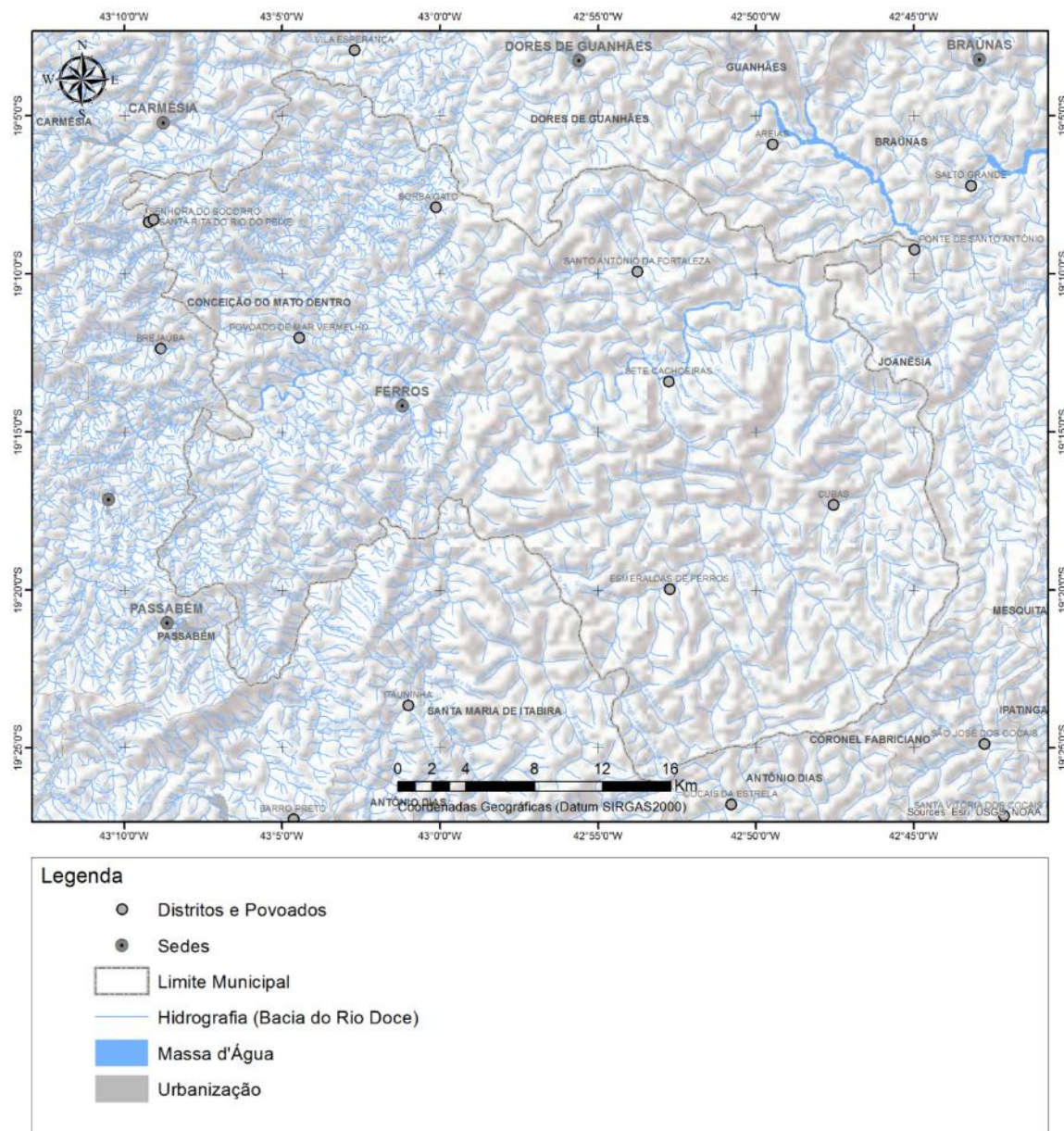
Para os cálculos do sistema de Microdrenagem, sugere-se a adoção da delimitação da bacia de contribuição juntamente com as sub bacias urbanas. Para isso, foi realizado o mapeamento destas microbacias para o Plano Municipal de Saneamento Básico de Ferros. A Figura 111 ilustra as microbacias.

Os estudos de precipitação são aplicados à quantificação do escoamento superficial, sendo aferidos por alguns métodos de avaliação.

A metodologia de cálculos hidrológicos para determinação das vazões de projeto será definida em função das áreas das bacias hidrográficas, conforme indicadas a seguir:

- ✓ Método Racional para bacias hidrográficas com áreas inferiores $A < 2,0 \text{ Km}^2$;
- ✓ Método do *Ven Te Chow* ou *U.S. Soil Conservation Service* para bacias hidrográficas com áreas superiores $> 2,0 \text{ Km}^2$.

Figura 111: Microbacias do município de Ferros



6.4.2 Microdrenagem: Cenário Existente

O município de Ferros não apresenta plano de manutenção e ampliação das redes pluviais. Apesar de possuir os equipamentos necessários para operação, os serviços de limpeza são feitos conforme a demanda. Conseqüentemente, o sistema possui diversas áreas caracterizadas como ponto de extravasamento (gargalos) e alagamentos cerca de 02 a 04 vezes ao ano (Figura 112) das redes em função de sua obstrução, ocasionada pelo arraste de sedimentos (sem drenagem e pavimentação), (Figuras 113 e 114), juntamente com diversos

tipos de resíduos oriundos do comércio e residências, lixo para o interior das galerias (microdrenagem).

Figura 112–Área na cidade de Ferros com drenagem (ineficiente) pluvial onde água precipitada escoava pela mesma (ponto de alagamento)



Fonte: FUNEC, 2015

Figura 113–Área contribuindo com carga de sedimentos obstruindo a pouca drenagem existente (ineficiente) na cidade



Fonte: FUNEC, 2015

Figura 114- Resultado do carreamento de sedimentos/resíduos para a rede drenagem



Fonte: FUNEC, 2015

Qualquer atividade poluidora que ocorrer na área urbana e tiver seus resíduos carreados através da drenagem urbana, serão conseqüentemente depositados nos rios que são seus receptores naturais.

Pode-se citar, da mesma forma, a quantidade de efluentes domésticos (Esgoto sanitário) que são lançados nas redes de drenagem do município, pois ainda não foram instaladas as redes interceptoras que direcionariam os mesmos para o tratamento. Em relação aos efluentes domésticos, é necessário considerar que existem domicílios no município de Ferros que não estão ligados às redes coletoras de esgoto, lançando os efluentes na rede de drenagem, fossas negras ou em pequenos cursos d'água (Figura 115).

Outro problema que foi detectado nos períodos de chuva é lançamento das águas de precipitação nas redes coletoras de esgoto ou vice-versa “rede mista”, (Figura 116), podendo ocasionar sérios problemas de saúde à população devido ao contato direto ou pelas partículas em suspensão após secarem os sedimentos que ficam pelas ruas da cidade e córregos.

Figura 115- Esgoto Lançado no Sistema Fluvial



Fonte: FUNEC, 2015

Figura 116 - Rede mista de esgoto e águas pluvias



Fonte: FUNEC, 2015

Outro problema atrelado às paisagens urbana e rural de Ferros, e com mais intensidade nos córregos, é a geração de sedimentos oriundos de processos morfodinâmicos, compostas por áreas de deslizamentos, desmoronamentos, áreas com solos degradados, que ocasionam o assoreamento e poluição (arraste de material orgânico e provenientes de agroquímicos) dos mananciais necessários ao abastecimento humano.

Atualmente, não existem no município ações de conscientização/educação ou de intervenções (programas de recuperação de áreas degradadas) sobre como usar o solo e o relevo gerando o mínimo de impacto. O município necessita urgente, da criação de programas, no intuito de evitar a constante procura de novos mananciais para a viabilização/permanência de pessoas e novos empreendimentos, principalmente agropecuário.

Para se conhecer a real situação dos problemas e potencialidades do município de Ferros, existe a necessidade de serem desenvolvidos alguns estudos tais como:



- ✓ Elaboração da equação de chuvas intensas para o município no intuito de auxiliar no dimensionamento dos projetos voltados para área de drenagem urbana;
- ✓ Adoção de Tempo de Recorrência com o mínimo de 10 anos;
- ✓ Padronização dos dispositivos de drenagem para melhoria da capacidade de condução hidráulica de ruas e sarjetas;
- ✓ Padronização da locação e dimensionamento de bocas de lobo;
- ✓ Dissipação de energia.

6.4.3 Cenários da Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

Ficou evidente que, durante os levantamentos para a confecção do diagnóstico que a cidade de Ferros tem cerca de 32,85% da drenagem pluvial, sendo que boa parte da mesma trabalhando de forma insatisfatória, gerando uma série de transtornos tais como pontos de alagamentos, enxurradas, produção de sedimentos, poeiras (possíveis doenças respiratórias) etc. Ainda, restam 67,15% da drenagem para ser construída juntamente com a substituição de parte dos outros 32,85% existentes, (Quadro 36).

Quadro 36- Exemplo de indicadores de drenagem para redimensionamento do sistema

Indicador	Descrição	Situação do município
D1	Percentual de Cobertura de Drenagem	32,85%
D2	Precipitação média município	218,90 mm
D3	<i>Runoff</i> da bacia	0,28
D4	Diâmetro Real	0,40 m
D5	Diâmetro necessário	0,60 m
D6	Percentual de insuficiência de Drenagem	50,00%

Fonte: FUNEC (2015)

Além de criar parâmetros para melhorar o desempenho da rede de drenagem, foram mapeadas todas as ruas observando o tipo de pavimentação (metros), e sentido do fluxo (*Runoff*), que chega a 33% em determinadas ruas do município. Ou seja, tudo no intuito de redirecionar a chuva efetiva para as redes de drenagem, evitando os contratempos mencionados no diagnóstico.



Não existe no município um plano diretor capaz de orientar o crescimento do município, capaz de prever ações de curto, médio e longo prazo, no tocante a urbanização (evitando a ocupação de áreas de riscos de deslizamentos) e futuras instalações de drenagem pluvial, evitando assim, todos os gargalos atualmente, existentes no município de Ferros.

6.4.4 Indicadores Operacionais, Econômicos, Financeiros e Administrativos

Em Ferros não existem informações sistematizadas que possibilitam a elaboração de indicadores operacionais, econômicos, financeiros e administrativos dos serviços de drenagem, uma vez que, de acordo com o diagnóstico realizado, tais serviços são realizados sob demanda e não há recursos humanos disponíveis exclusivamente para sua execução. Além disso, não existem planos, projetos ou programas que visem aplicar recursos específicos para o eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.

A prefeitura não possui uma política tarifária, mão de obra técnica qualificada e recursos financeiros próprios suficientes para a garantia da sustentabilidade econômico-financeira dos serviços.

6.4.5 Macrodrenagem: Cenário Existente

A macrodrenagem envolve bacias, onde o escoamento é composto pela drenagem de áreas urbanizadas e não urbanizadas podendo possuir as mais diferentes configurações. O planejamento da drenagem urbana na macrodrenagem envolve a definição de cenários, medidas de planejamento do controle de macrodrenagem e estudos de alternativas de projeto. O sistema de macrodrenagem deve ser projetado com capacidade superior ao de microdrenagem, com riscos de acordo com os prejuízos humanos e materiais potenciais.

No município de Ferros, não existem sistemas de macrodrenagem receptores dos sistemas de microdrenagem distribuídos nas vias da cidade. Ao longo do tempo de existência da cidade, toda a água de precipitação é lançada no Rio Santo Antônio juntamente com o esgoto coletado ao longo da cidade/município (Figuras 117).

Figura 117- Lançamento de esgoto (1) e entulhos-sedimentos no Sistema Fluvial



Fonte: FUNEC (2015)

Devido a esse problema, um Plano de Contingência para o Município de Ferros precisa ser redigido e colocado em prática, com base no nível d'água do Rio Santo Antônio, juntamente situações de alerta, alarme e emergência relacionadas às inundações, estabelecendo ações de preparação e resposta aos desastres a serem executadas por um grupo (defesa civil/a nível de município), subordinada à Prefeitura Municipal, fazendo parte integrante do Sistema Nacional de Defesa Civil, devendo manter intercâmbio com outros órgãos municipais, estaduais e federais.

Atualmente, todos os serviços atrelados a micro e macrodrenagem são de competência da Secretaria de Obras, que exerce suas atribuições de acordo com a demanda (limpeza da microdrenagem e desassoreamento da macrodrenagem (córregos/rios).

7 NECESSIDADES DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

As estimativas das demandas foram feitas considerando que 2016 será o ano em que o PMSB entrará em vigor, sendo assim, considerado como ano zero. Sendo, a partir de 2016, o ano que se iniciam a implantação dos programas, projetos e ações para um horizonte de 20 anos – até 2036.

7.1 Projeções das Demandas Estimadas para o Setor de Abastecimento de Água

O estudo de projeção da demanda de vazões para os sistemas de abastecimento de água tem como principal objetivo apontar uma perspectiva do crescimento da demanda de consumo de água para o município. Estabelece a estrutura de análise comparativa entre as capacidades atual e futura de produção de água tratada dos sistemas e o crescimento populacional.

Para conhecer a projeção de demanda da população, é necessário efetuar o cálculo da vazão média através da seguinte equação:

$$Q_{med.} = \frac{P.C}{86.400} \quad \text{Eq. 4}$$

Onde:

$Q_{med.}$ = Vazão Média ($L.s^{-1}$);

P = População de cada ano da análise (hab.);

C = Consumo por habitante ($L.hab^{-1}.dia$).

Após esta etapa, foram calculadas as vazões de captação e distribuição. Todas foram calculadas utilizando-se como base a vazão média e os coeficientes de segurança K_1 e K_2 , além da inserção de 3% no cálculo da vazão de captação devido ao consumo da água utilizada na limpeza dos filtros da estação de tratamento de água. Por exemplo:

$$\text{Vazão de captação} = K_1.(Q_{med} + \text{Perdas na ETA}). \quad \text{Eq. 5}$$

$K_1 = 1,2$; Coeficiente de Consumo Máximo Diário;

$$\text{Consumo na ETA (Lavagem dos Filtros)} = 3\% \text{ de } (K_1 \cdot Q_{med}); \quad \text{Eq. 6}$$

$$\text{Vazão de distribuição} = K_1 \cdot K_2 \cdot Q_{med} \quad \text{Eq. 7}$$

$K_2 = 1,5$; Coeficiente de Consumo Máximo Horário;



Após apresentar o descritivo dos cálculos realizados para as vazões médias e as vazões para dimensionamento dos dispositivos para captação e distribuição, na Tabela 1 especificam-se as vazões necessárias para cada ano no município de Ferros.

Tabela 1: Estudo de Demanda para o Sistema de Abastecimento de Água – Município de Ferros *

Ano	População ¹ (hab.)	Vazão Média de Tratamento Atual (L/s)	Vazão de Captação Projetada ² (L/s)	Vazão de Distribuição Projetada ³ (L/s)	Vazão Média Projetada ⁴ (L/s)	Diferença de Vazão ⁵ (L/s)
2016	10.611	8,00	20,64	30,06	16,70	-8,70
2017	10.611	8,00	20,64	30,06	16,70	-8,70
2018	10.611	8,00	20,64	30,06	16,70	-8,70
2019	10.611	8,00	20,64	30,06	16,70	-8,70
2020	10.611	8,00	20,64	30,06	16,70	-8,70
2021	10.611	8,00	20,64	30,06	16,70	-8,70
2022	10.611	8,00	20,64	30,06	16,70	-8,70
2023	10.611	8,00	20,64	30,06	16,70	-8,70
2024	10.611	8,00	20,64	30,06	16,70	-8,70
2025	10.611	8,00	20,64	30,06	16,70	-8,70
2026	10.611	8,00	20,64	30,06	16,70	-8,70
2027	10.717	8,00	20,85	30,36	16,87	-8,87
2028	10.824	8,00	21,06	30,66	17,04	-9,04
2029	10.933	8,00	21,27	30,97	17,21	-9,21
2030	11.042	8,00	21,48	31,28	17,38	-9,38
2031	11.152	8,00	21,69	31,59	17,55	-9,55
2032	11.264	8,00	21,91	31,91	17,73	-9,73
2033	11.376	8,00	22,13	32,23	17,90	-9,90
2034	11.490	8,00	22,35	32,55	18,08	-10,08
2035	11.605	8,00	22,58	32,88	18,26	-10,26
2036	11.721	8,00	22,80	33,21	18,45	-10,45

Fonte: FUNEC (2016).

1. População: Projeção populacional.

2. Vazão de Captação Projetada: Considera o coeficiente de consumo máximo diário ($K_1 = 1,2$), 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 ($K_2 = 1,5$) e a vazão média calculada.

4. Vazão Média Projetada: População multiplicado pelo consumo *per capita* com o índice de perdas (109,84 L/hab.dia + 23,80%) dividido por 86.400.

5. Diferença de Vazão: Diferença entre Vazão Média de Tratamento Atual e a Vazão Média Projetada.



Conforme pode ser notado na Tabela acima, a diferença de vazão é negativa para o município, demonstrando que necessita de tratamento de água, contudo observa-se a falta de sistema alternativos de tratamento de água nos distritos e zona rural.

Para resolver a diferença negativa demonstrada acima, alternativas como sistemas de tratamento simplificado (remoção de ferro e manganês, simples cloração) nos distritos e 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 da sede. 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 do sistema da sede do município de Ferros é de 345m³, distribuídos em 05 reservatórios. Porém, o volume de água tratado, de acordo com a COPASA (2015), é de 124.59 m³/ano, o que naqueles dias que a água é tratada representa em média 584.714 L.dia⁻¹. Com o volume produzido por dia dividido pela população do município de 4.300 hab. (IBGE, 2015) o consumo médio *per capita* gira em torno de 135,98 L.hab⁻¹ (índice considerando as perdas de distribuição de água).

É válido ressaltar ainda que tanto o índice de perda no sistema quanto o índice de consumo médio *per capita* não são determinados com ampla precisão, pois o sistema informa dados com relação ao volume produzido. Como agravante ainda existe o fato da inexistência de hidrometração em 60,19% do município, que impede a quantificação com alta precisão do consumo médio *per capita* e isto incentiva maior gasto de água pela população especialmente nas comunidades rurais.

As situações expostas dificultam qualquer trabalho de projeção de demanda ou dimensionamento de unidades de tratamento de água para o município de Ferros. Sendo assim, optou-se por realizar também uma projeção da demanda por água tratada, baseada no estudo de cenários.

Esta projeção considerou a redução de 10% do consumo de água atual, mediante a aplicação de 100% na hidrometração da água no município e mantendo o índice de perdas, que atualmente estima-se em 23,80%, possibilitando a elaboração da Tabela 2. Esta prospectiva demonstra a realidade desejável para o município, com índice de consumo *per capita* abaixo da



média do Estado de Minas Gerais (147 L.hab⁻¹.dia, segundo SNIS, 2010), pois com a hidrometração total das ligações no município, haverá a redução do consumo de água, em função da cobrança pela quantidade consumida, podendo chegar a níveis mais baixos do que os adotados na projeção e, principalmente, caso o poder público implante também programas e ações visando a conscientização da população com relação ao consumo racional de água tratada.

Tabela 2: Projeção de Demanda para o Consumo de Água no Município de Ferros, considerando a diminuição de 10% de Consumo pós hidrometração

Ano	População ¹ (hab.)	Vazão Média de Tratament o Atual (L/s)	Vazão de Captação Projetada ² (L/s)	Vazão de Distribuição Projetada ³ (L/s)	Vazão Média Projetada ⁴ (L/s)	Diferença de Vazão ⁵ (L/s)
2016	10.611	8,00	18,58	27,05	15,03	-7,03
2017	10.611	8,00	18,58	27,05	15,03	-7,03
2018	10.611	8,00	18,58	27,05	15,03	-7,03
2019	10.611	8,00	18,58	27,05	15,03	-7,03
2020	10.611	8,00	18,58	27,05	15,03	-7,03
2021	10.611	8,00	18,58	27,05	15,03	-7,03
2022	10.611	8,00	18,58	27,05	15,03	-7,03
2023	10.611	8,00	18,58	27,05	15,03	-7,03
2024	10.611	8,00	18,58	27,05	15,03	-7,03
2025	10.611	8,00	18,58	27,05	15,03	-7,03
2026	10.611	8,00	18,58	27,05	15,03	-7,03
2027	10.717	8,00	18,76	27,32	15,18	-7,18
2028	10.824	8,00	18,95	27,60	15,33	-7,33
2029	10.933	8,00	19,14	27,87	15,49	-7,49
2030	11.042	8,00	19,33	28,15	15,64	-7,64
2031	11.152	8,00	19,53	28,43	15,80	-7,80
2032	11.264	8,00	19,72	28,72	15,95	-7,95
2033	11.376	8,00	19,92	29,01	16,11	-8,11
2034	11.490	8,00	20,12	29,30	16,28	-8,28
2035	11.605	8,00	20,32	29,59	16,44	-8,44
2036	11.721	8,00	20,52	29,88	16,60	-8,60

Fonte: FUNEC (2016).

1. População: Projeção populacional.

2. Vazão de Captação Projetada: Considera o coeficiente de consumo máximo diário (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, considerando a redução de 10% (98,86 L/hab.dia + 23,80%) dividido por 86.400.



5. Diferença de Vazão: Diferença entre Vazão Média de Tratamento Atual e a Vazão Média Projetada.

7.2 Projeções das Demandas Estimadas para o Setor de Esgotamento Sanitário

Considerando o atual consumo médio *per capita* de água do município de Ferros, de 109,84 L/hab.dia, segundo estimativa da própria COPASA, e levando em conta a projeção do crescimento da população e do consumo de água para os próximos 20 anos, obtém-se a estimativa da demanda de geração de esgoto para o município.

Este índice é calculado baseado na fração de água que entra na rede coletora na forma de esgoto, sendo denominada tecnicamente de coeficiente de retorno. Os valores típicos do coeficiente de retorno variam de 60% a 100%, sendo usualmente adotado o valor médio de 80%, conforme indicado por Von Sperling (1996). Partindo destes princípios, foi elaborada a Tabela 3.

Devido ao fato de a projeção da demanda de geração de esgoto estar intrinsecamente ligada ao consumo de água da população do município de Ferros, as vazões de esgoto estimadas para universalização dos serviços prestados em saneamento são medianamente elevadas, atingindo valores de até 12,58 L/s, culminando num volume de 1.086,62m³.dia⁻¹ de esgoto a ser encaminhado para as estações de tratamento de esgoto a serem implementadas no município. Ou ainda, em piores situações, ser lançado diretamente no solo ou nos corpos hídricos, causando grandes impactos ambientais.

O município de Ferros não possui atualmente estação de tratamento de esgoto (ETE) em operação.

A população do perímetro urbano tem seus efluentes coletados e tratados na proporção de 74,65% e 0,00% respectivamente (FUNEC, 2015) e de 59,75 % e 0,00% considerando todo o município. A população rural não tem coleta e nem tratamento dos efluentes que são destiados à sumidouros, fossas rudimentares (“fossa negra”) ou diretamente nos cursos d’água.

Os dados sobre a coleta e o tratamento do esgoto revelam quão preocupante é a situação do município principalmente no concerne ao tratamento dos efluentes domésticos. O município não dispõe de uma ETE, em funcionamento e não possui um sistema de cadastro das soluções individuais nas comunidades rurais.

No município, a Prefeitura não tem realizado investimentos para o eixo de esgotamento sanitário nos últimos anos, principalmente relacionados à confecção dos projetos e planejamento para a implantação dos sistemas de tratamento de esgoto, tanto na sede quanto



nos distritos Santa Rita do Rio de Peixe, Esmeraldas de Ferros, Santo Antônio da Fortaleza, Cubas, Borba Gato e Sete Cachoeiras, nas comunidades rurais Borbinha, Bonfim, Mata do Feijão, Grupiara, Córrego doa Vianas, Boa Vista dos Maltas, Barraca, São José dos Gomes, Povoado do Mendonça, Duas Barras, Providência, Tiririca, Quartel, Sossego/Fazendinha, Capitão do Mato, Montanha, Dilúvio, Barra da Cachoeira, Córrego São João, Água Limpa, Cotia, Retiro do Gavião, Gorduras, Jambeiro, Valadares/Olaria/Garcia, Meia Pataca, Córrego das Flores, Taboão, Barra do Tanque, Porto Manoel Rodrigues, Ribeira das Pedras, Vendinha/Sesmaria, Córrego do Boi, Córrego do Laje, Salgado, Vila do Mar Vermelho, Gororós, Córrego dos Inácios, Mato Dentro, Jacuba, Barreiros, Córrego Lavoura, Ibituruna, Maranhão, Córrego do Monjolo, São Geraldo/Agnel, Serra da Custódia, Córrego Lopes, Patrimônio, Sapé, Córrego Viana, Córrego do Peixe, Limeira, Córrego dos Anícios, Paredão, Bom Jardim, Córrego da Serra, Córrego Tambú, Córrego do Fundo, Córrego Pião, Pedra de Ferro, Córrego Mota, Limoeiro, Córrego Grande, Nicácio, Cuité de Cima, Morro Escuro, Córrego Piúma, Gosduras, São Mateus, Córrego Córreias, Pedra Grande, Córrego dos Oliveiras, Córrego Cedro, Córrego Buracão, Ouro Fino, Córrego dos Anícios, Barro Branco, Barbosinha, Fernandes, Mandioca, Pedra Branca, Barbosão, Pedra Grande, Brejaúba, Boa Pinta, Barra de Cubas, Taquaraçu, Andorinhas, Cafezeiro, Cuité de Cima, Morro Escuro, Córrego das Pedras, Córrego do Inhame, Cedro, Córrego Grande, Córrego Imbirucú, Taquaraçu, Campolina, Cafezeiro, Faz. Terra Boa/Lavinha, Sítio Lavoura ou Porto, Bonfim, Córrego do Meio, Boa Vista, União, Córrego dos Perdidos, Córrego Bexiga, Barra do Cristal, Xavier, Alegre, Cachoeira do Tenente, Vila Mesquita, Criminoso, Alegre, Poço Dantas/Cachoeira do Tenente e entorno, o sistema de esgotamento sanitário é praticamente inexistente, sendo que as principais soluções adotadas pelos habitantes da área são o despejo “*in natura*” nos mananciais próximos e em alguns casos a utilização de fossas rudimentares “negras”.

A fossa “negra”, sumidouro e outras formas rudimentares são maneiras sempre inadequadas e ineficientes do ponto de vista técnico de tratar o esgoto, e ainda estão sempre próximos a cursos d’água e poços, de onde são captadas águas para o abastecimento humano. No entanto, esse é um sistema primitivo e simplório que pode provocar a contaminação dos mananciais de captação e infectar ou contaminar a população, que faz uso dessa técnica e desse ambiente.



Tabela 3: Estudo de Demanda para o Sistema de Esgotamento Sanitário para o Município de Ferros.

Ano	População* (hab.)	Vazão média de Esgoto Gerado ² (L/s)	Vazão Médio diário de Esgoto Gerado ³ (m ³ /dia)	Índice de Coleta ⁴ (%)
2016	10.611	11,39	983,71	73,17
2017	10.611	11,39	983,71	82,11
2018	10.611	11,39	983,71	91,06
2019	10.611	11,39	983,71	100,00
2020	10.611	11,39	983,71	100,00
2021	10.611	11,39	983,71	100,00
2022	10.611	11,39	983,71	100,00
2023	10.611	11,39	983,71	100,00
2024	10.611	11,39	983,71	100,00
2025	10.611	11,39	983,71	100,00
2026	10.611	11,39	983,71	100,00
2027	10.717	11,50	993,54	100,00
2028	10.824	11,61	1.003,48	100,00
2029	10.933	11,73	1.013,51	100,00
2030	11.042	11,85	1.023,65	100,00
2031	11.152	11,97	1.033,88	100,00
2032	11.264	12,09	1.044,22	100,00
2033	11.376	12,21	1.054,67	100,00
2034	11.490	12,33	1.065,21	100,00
2035	11.605	12,45	1.075,86	100,00
2036	11.721	12,58	1.086,62	100,00

Fonte: FUNEC (2016)

1 População: Projeção populacional.

2 Vazão média de esgoto gerado: Somatório das vazões média do esgoto gerado em cada área de planejamento)

3 Volume médio diário de esgoto gerado: Calcula do através da multiplicação entre a vazão média de esgoto gerado e o tempo de geração diário (86.400 segundos/dia).

4 Índice de Esgoto Coletado: Índice de atendimento atual 39,81 %, para atingir 100% de coleta no prazo imediato (até 3 anos).

O aumento repentino da vazão, pode interferir também no Tempo de Detenção Hidráulica (TDH) do esgoto na futura estação de tratamento, ocasionando menor eficiência do sistema e a possibilidade de não atender os padrões mínimos de lançamento, determinados pela resolução CONAMA 430/2011.

Com o acréscimo da demanda pelo serviço de esgotamento sanitário, também existem as complicações oriundas da má utilização do sistema como um todo, aumentando assim o



número da necessidade de ocorrências de manutenção, especialmente nos índices de extravassamentos da rede coletora e nas fossas sépticas isoladas.

Visando solucionar os problemas relacionados ao esgotamento sanitário no município, a Prefeitura Municipal deve estar focada em investir e planejar a construção de sistemas completos de esgotamento sanitário, com o objetivo de coletar e tratar 100% do esgoto gerado no município e eliminar, definitivamente, o lançamento de efluentes sanitários nos sistemas de drenagem pluvial, e corpos hídricos. Um dos mecanismos a serem utilizados para tais investimentos diz respeito à hidrometração total do sistema, tanto na macro, como na micromedição.

Para avaliação do impacto da poluição e da eficiência das medidas de controle, é necessária a quantificação das cargas poluidoras afluentes ao corpo d'água. A quantificação dos poluentes deve ser apresentada em termos de carga. A carga é expressa em termos de massa por unidade de tempo.

O principal efeito ecológico da poluição orgânica em um curso d'água é o decréscimo dos teores de oxigênio dissolvido causado pela respiração dos microrganismos que se alimentam da matéria orgânica. A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO₅)⁹ retrata a quantidade de oxigênio requerida para estabilizar, através de processos bioquímicos, a matéria orgânica carbonácea.

No que concerne às características quantitativas físico-químicas do esgoto sanitário, predominantemente doméstico, usualmente utilizadas em estudos e projetos, encontra-se a geração *per capita* (g/hab.dia), no valor típico de 54 g DBO₅/hab.dia, baseado na ABNT NBR 12.209/1992 - Projeto de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário.

A geração *per capita* de organismos patogênicos varia em função do nível de saúde da população, apresentando maiores valores nos casos de precárias condições sanitárias. Do ponto de vista de aplicação prática, são os seguintes organismos mais utilizados na maioria dos estudos e projetos: coliformes fecais¹⁰ (termotolerantes), *E.coli* e ovos de helmintos. A faixa

⁹ Demanda Bioquímica de Oxigênio. Medida a 5 dias, 20°C. está associada à fração biodegradável dos componentes orgânicos carbonáceos. É uma medida de oxigênio Consumido após 5 dias pelos microrganismos na oxidação bioquímica da matéria orgânica.

¹⁰ O grupo de coliformes totais (CT) constitui-se em um grande grupo de bactérias que têm sido isoladas de amostras de águas e solos poluídos e não poluídos, bem como de fezes de seres humanos e outros animais de sangue quente.



típica da contribuição *per capita* (org/hab.dia) para coliformes fecais termotolerantes é 10^9 - 10^{12} , enquanto que a concentração, em org/100 mL é de 10^6 – 10^9 , média utilizada conforme estudo de Von Sperling (2011).

Como meta de eficiência, baseando-se no estudo no Von Sperling (2011), foi utilizado o valor médio (considerando a eficiência de tratamento médio das unidades de tratamento secundário) de 85,0% para eficiência de remoção de carga orgânica e 99,0% para remoção de coliformes fecais. Com isso, a meta a ser atingida aqui também será a de atingir a eficiência de no mínimo 85,0% de remoção da DBO₅ e de 99,0% de remoção dos coliformes fecais (Tabelas 4 e 5).

Tabela 4: Projeção da carga orgânica e concentração de DBO₅ para o Sistema de Esgotamento Sanitário para o Município de Ferros.

Ano	População ¹ (hab.)	Vazão média diário de esgoto gerado (m ³ /dia)	Carga orgânica - DBO ² (kg/dia)	Concentração de DBO ³ (kg/m ³)	Carga orgânica - DBO médio pós tratamento ⁴ (kg/dia)	Concentração média de DBO pós tratamento ⁵ (kg/m ³)
2016	10.611	983,71	572,99	0,58	572,99	0,58
2017	10.611	983,71	572,99	0,58	572,99	0,58
2018	10.611	983,71	572,99	0,58	572,99	0,58
2019	10.611	983,71	572,99	0,58	572,99	0,58
2020	10.611	983,71	572,99	0,58	572,99	0,58
2021	10.611	983,71	572,99	0,58	572,99	0,58
2022	10.611	983,71	572,99	0,58	572,99	0,58
2023	10.611	983,71	572,99	0,58	572,99	0,58
2024	10.611	983,71	572,99	0,58	109,26	0,11
2025	10.611	983,71	572,99	0,58	109,26	0,11
2026	10.611	983,71	572,99	0,58	109,26	0,11
2027	10.717	993,54	578,72	0,58	110,35	0,11
2028	10.824	1.003,48	584,51	0,58	111,45	0,11
2029	10.933	1.013,51	590,36	0,58	112,57	0,11
2030	11.042	1.023,65	596,26	0,58	113,69	0,11
2031	11.152	1.033,88	602,22	0,58	114,83	0,11
2032	11.264	1.044,22	608,24	0,58	115,98	0,11
2033	11.376	1.054,67	614,33	0,58	117,14	0,11
2034	11.490	1.065,21	620,47	0,58	118,31	0,11
2035	11.605	1.075,86	626,68	0,58	119,49	0,11
2036	11.721	1.086,62	632,94	0,58	120,69	0,11

Fonte: FUNEC (2016).

1. População: Projeção populacional.

2. Para cargas orgânicas foram adotadas como 0,054 kg.DBO/hab.dia, valor tradicionalmente utilizado em projetos de saneamento (NBR 12.209/1992);

3. Concentração de DBO₅ (g/m³): concentração de demanda bioquímica de oxigênio obtido através da razão da carga pela vazão média. Somatório da carga orgânica gerada em cada área de planejamento.

4. Somatório da carga orgânica diária considerando tecnologia de tratamento. Carga diária de DBO₅ admitindo eficiência média de remoção de 85% para área urbana e 75% para área rural;



5. Concentração de DBO₅ pós tratamento (kg/m³): concentração de demanda bioquímica de oxigênio pós tratamento obtido através da razão da carga de DBO₅ pós tratamento pela vazão média.

Tabela 5: Projeção da carga e concentração de Coliformes Totais para o Sistema de Esgotamento Sanitário para o Município de Ferros

Ano	População (hab.)	Vazão médio diário de esgoto gerado ¹ (m ³ /dia)	Carga Coliformes Totais per capita ² (org/dia)	Concentração de Coliformes ³ (org/100 mL)	Média de Coliformes pós tratamento ⁴ (org/dia)	Concentração média de Coliformes pós tratamento ⁵ (org/100 mL)
2016	6.402	983,71	1,06E+16	1,08E+09	1,06E+16	1,08E+09
2017	6.521	983,71	1,06E+16	1,08E+09	1,06E+16	1,08E+09
2018	6.641	983,71	1,06E+16	1,08E+09	1,06E+16	1,08E+09
2019	6.764	983,71	1,06E+16	1,08E+09	1,06E+16	1,08E+09
2020	6.889	983,71	1,06E+16	1,08E+09	1,06E+16	1,08E+09
2021	7.017	983,71	1,06E+16	1,08E+09	1,06E+16	1,08E+09
2022	7.147	983,71	1,06E+16	1,08E+09	1,06E+16	1,08E+09
2023	7.279	983,71	1,06E+16	1,08E+09	1,06E+16	1,08E+09
2024	7.414	983,71	1,06E+16	1,08E+09	9,26E+14	9,41E+07
2025	7.551	983,71	1,06E+16	1,08E+09	9,26E+14	9,41E+07
2026	7.690	983,71	1,06E+16	1,08E+09	9,26E+14	9,41E+07
2027	7.833	993,54	1,07E+16	1,08E+09	9,35E+14	9,41E+07
2028	7.978	1.003,48	1,08E+16	1,08E+09	9,45E+14	9,41E+07
2029	8.125	1.013,51	1,09E+16	1,08E+09	9,54E+14	9,41E+07
2030	8.275	1.023,65	1,10E+16	1,08E+09	9,64E+14	9,41E+07
2031	8.429	1.033,88	1,12E+16	1,08E+09	9,73E+14	9,41E+07
2032	8.584	1.044,22	1,13E+16	1,08E+09	9,83E+14	9,41E+07
2033	8.743	1.054,67	1,14E+16	1,08E+09	9,93E+14	9,41E+07
2034	8.905	1.065,21	1,15E+16	1,08E+09	1,00E+15	9,41E+07
2035	9.070	1.075,86	1,16E+16	1,08E+09	1,01E+15	9,41E+07
2036	9.238	1.086,62	1,17E+16	1,08E+09	1,02E+15	9,41E+07

Fonte: FUNEC (2016).

1 Vazão média diária de esgoto gerado: Calcula do através da multiplicação entre a vazão média de esgoto gerado e o tempo de geração diário (86.400 segundos/dia).

2 Cargas de Coliformes Fecais Total (org/dia): Para o grupo de Coliformes Fecais foi adotado como 10¹² organismos/hab.dia, valor tradicionalmente utilizado em projetos de saneamento.

3 Concentração de Coliformes Fecais Total (org/100 mL): concentração de coliformes fecais obtido através da razão da carga pela vazão média diária.

4 Carga diária de Coliformes Fecais admitindo eficiência média de remoção de 99%.

5 Concentração de Coliformes (org/100 mL): concentração média de coliformes fecais pós tratamento obtido através da razão da carga de coliformes pós tratamento pela vazão média diária.

7.3 Projeções das Demandas Estimadas para o Eixo de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Estudando a projeção populacional para o município de Ferros (Tabela 6), obtém-se um crescimento de 10,46% para os próximos 20 anos, com relação à quantidade de pessoas



existente hoje. Este índice significa que a população passará de 10.611 habitantes em 2016 para 11.721 em 2036, com um aumento de 1.110 habitantes.

Ao se pensar em planejamento municipal, o aumento da população se torna o alvo imediato de qualquer estudo. Neste caso, a história nos mostra que a população inicia a sua ocupação pelos vales fluviais e seguidamente as áreas das encostas, com maiores gradientes topográficos, proporcionando a surgência de áreas de risco/instáveis geologicamente e a impermeabilização dos solos, aumentando significativamente o escoamento superficial sobrecarregando o sistema de drenagem urbana, (com índice de cobertura de 32,85%, trabalhando de forma insatisfatória) as micro bacias, levando a picos de cheias mais recorrentes e pontos de alagamentos.

Com o aumento populacional, que se explica pelo êxodo rural, e as construções de novos equipamentos urbanos (hospitais, escolas, vias pavimentadas etc) os gestores municipais precisam pensar em novas formas do uso e ocupação do solo, criando e aprovando leis que proporcionam uma melhor adequação á capacidade de suporte dos recursos naturais. Como exemplo, podem ser aplicados novos materiais capazes de aumentar a infiltração das águas pluviais, proporcionando a recarga de águas subsuperficiais e subterrâneas, levando as águas para seu caminho tradicional/natural, minimizando os transtornos gerados pela falta de drenagem urbana e picos de cheias.

Tabela 6: Projeção Populacional para 20 ano para Ferros - MG

Ano	População	Aumento
2016	10.611	
2017	10.611	0
2018	10.611	0
2019	10.611	0
2020	10.611	0
2021	10.611	0
2022	10.611	0
2023	10.611	0
2024	10.611	0
2025	10.611	0
2026	10.611	0
2027	10.717	106
2028	10.824	107
2029	10.933	108
2030	11.042	109



Ano	População	Aumento
2031	11.152	110
2032	11.264	112
2033	11.376	113
2034	11.490	114
2035	11.605	115
2036	11.721	116

Fonte: FUNEC (2016).

Para evitar tantos problemas de drenagem urbana no município de Ferros, é necessário redimensionar a estrutura existente, incapaz de suportar toda a água escoada superficialmente, observando-se que no final de rede os diâmetros necessários são da ordem de 0,60 m, existindo diâmetros na ordem de 0,40 m, ou seja diferenças de ineficiências da ordem de 50,00%). Planejar todo o sistema de macro e microdrenagem para que seja possível drenar toda a água num tempo menor, no intuito de evitar a ocorrência de fortes enxurradas, alagamentos e cheias na área urbana do município.

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

- a.** Controlar o uso e ocupação do solo urbano aumentando a fiscalização e garantir o cumprimento da legislação Municipal no que tange às normas e condições para o parcelamento, a ocupação e o uso do solo urbano no município, visando promover a redução das áreas impermeáveis e o ordenamento coerente dos diferentes segmentos populacionais, com instalação de equipamentos de reservação de águas pluviais em cada economia como água de reuso para lavagem de calçadas, irrigação de jardins e água de descarga.
- b.** A manutenção de áreas verdes já existentes e o aumento do percentual de espécies nativas nas malhas urbanas do município, principalmente nas áreas de recargas das águas subterrâneas e áreas de proteção permanente.
- c.** Incentivar a recuperação de áreas degradadas, instituir a obrigatoriedade de construção de calçadas ecológicas e resguardar parte dos novos lotes e ocupações urbanas no intuito de aumentar a infiltração.



- d. A execução de serviços de controle e manutenção das redes de drenagem no município diminuindo os problemas com depósito de lixo e de material nas estruturas de drenagem.
- e. Criar um sistema de monitoramento e controle de cheias, e implantar um sistema que abasteça um banco de dados hidrológico, visando auxiliar na adoção de medidas preventivas e corretivas nos eventos de inundações de áreas, devido principalmente a falta de drenagem urbana e chuvas intensas que causam uma série de transtornos.
- f. Criar programas de educação e conscientização ambiental para a população no intuito de conscientizar os munícipes sobre os problemas relativos à drenagem urbana, como ligações clandestinas de esgoto doméstico na rede pluvial, lançamento de resíduos sólidos nas ruas e galerias etc.

Para as novas manchas de expansão urbana do município de Ferros, o poder público municipal deverá tornar-se mais eficaz na obrigatoriedade de fiscalização dos estabelecimentos (edificações), lotes e loteamentos planejarem e disponibilizarem toda a estrutura de drenagem de águas pluviais. Ou seja, atentar para o fato destas novas redes de microdrenagem evitarem, quando possível, o lançamento nas drenagens naturais (microbacias hidrográficas). Tudo porque a macrodrenagem existente no município, não se encontra em condições de suprir às atuais e menos as futuras demandas, fazendo com que estas novas áreas projetem seus próprios sistemas de macrodrenagem e dissipadores, visando não agravar os problemas do sistema atual.

De acordo com o diagnóstico do sistema de drenagem urbana, o atual serviço de manejo das águas pluviais no município de Ferros apresenta diversos cenários de ordem negativa que dificultam o atendimento da demanda atual pelo serviço. Estes fatos obrigam o poder público a buscar alternativas eficazes para solucionar os problemas atuais e futuros do sistema, como por exemplo, a elaboração de um Plano Diretor de Drenagem Urbana, visando promover um efetivo planejamento do setor com a finalidade de suprir a demanda atual e futura para o serviço de drenagem, que evidentemente será maior que a atual.

Apesar dos muitos problemas identificados em drenagem urbana na fase de Diagnóstico para a confecção do Plano Municipal de Saneamento básico do município de Ferros, iniciativas como a do fotografo Sebastião Salgado em criar uma Unidade de Conservação, recuperação das Nascentes e de APP, na Bacia Hidrográfica do Rio Doce, contribuem com a infiltração e recarga de água do lençol freático, aumentando a vazão das nascentes e microbacias urbanas, juntamente com a retenção de sedimentos que estariam obstruindo os sistemas de micro e macrodrenagem do município de Ferros. Outras iniciativas que poderiam ser implantadas no município como aplicar outros tipos de pavimento (pavimentação poliédrica) e reservação de



águas pluviais nas fontes, para ajudar na infiltração de água nos diferentes tipos (classes) de solos existentes no município juntamente com a de recuperação de áreas degradadas.

Além das iniciativas supracitadas para amenizar os problemas atrelados á drenagem urbana do município de Ferros, o mesmo não apresenta um plano de manutenção e ampliação das redes pluviais, o que se faz necessário para o correto e eficiente manejo das águas da chuva, visando atender as demandas atuais e futuras para o serviço. Vale ressaltar, que o sistema de drenagem do município de Ferros apresenta problemas como obstrução da rede, ocasionada pelo arraste de detritos, sedimentos e lixo para seu interior.

Outro problema observado é a deficiência no sistema de coleta de esgoto sanitário que também influencia as demandas atuais e futuras do sistema de drenagem urbana, uma vez que quando não existe coleta de esgoto, a tendência é realizar a descarga do esgoto no sistema de drenagem. Ou seja, a ineficácia da rede coletora de esgoto acaba induzindo a população a fazer ligações clandestinas de efluentes domésticos na rede de drenagem de águas pluviais, ocasionando aumento da vazão e mau cheiro nos dispositivos de coleta e transporte das águas pluviais. Com o aumento da população, devem ser previstas melhorias e construção de novas redes, tanto para o sistema de esgotamento sanitário, quanto para o de drenagem urbana, visando evitar problemas de ligações clandestinas em ambas às redes coletoras.

Com um cenário de acréscimo populacional para os próximos 20 anos, os problemas desenhados acima não serão mais admitidos, sendo necessário um rigoroso planejamento dos locais passíveis de loteamento, evitando as planícies de inundações, visando desviar-se das margens dos cursos hídricos, bem como a consequente canalização dos mesmos. Atenta-se para o fato de que no futuro a macrodrenagem no município de Ferros seja realizada através de tubulações e canais que comportem a coleta e o transporte toda a água pluvial drenada pela área urbana.

Outros fatores também agravam as dificuldades de previsão e planejamento para o sistema de drenagem urbana no município de Ferros, como a existência de áreas onde fica evidente a dificuldade de implementação de projetos de drenagem devido o uso e ocupação do solo urbano de forma totalmente desordenada, sem planejamento, evidenciando a urgência da realização do Plano Diretor Participativo, capaz de fornecer as diretrizes de desenvolvimento, no que tange a mancha urbana do município de Ferros.

No intuito de alcançar a universalização do sistema de drenagem (micro e macro), para as populações atual e futura, o poder público, além de cobrar o planejamento dos sistemas de drenagem dos novos empreendimentos (edificações) e loteamentos, os atuais e futuros gestores



devem atentar-se para um planejamento do sistema de drenagem urbana capaz de suprir as atuais carências planejando e projetando sistemas capazes de atender as áreas já instituídas que não contam com este serviço essencial para garantir a qualidade de vida e a salubridade ambiental no município.

7.4 Projeções das Demandas Estimadas para o Setor de Manejo de Resíduos Sólidos

A geração de resíduos nos municípios, não diferentemente do município de Ferros, está diretamente relacionada a fatores referentes ao estilo de vida e ao poder aquisitivo da população (diminuindo a renda *per capita* diminuiria a geração de resíduos sólidos no município de Ferros), questões culturais, e ainda a questões relacionadas à abrangência da coleta e à existência de uma política de gestão de resíduos sólidos. Em Ferros, estima-se que, atualmente, sejam coletadas 1,50 toneladas de RSU por dia no município, cuja média *per capita* de produção de resíduos é de 0,30 kg.hab⁻¹ dia (referente ao ano 2015). Esse *per capita* é inferior quando comparado ao *per capita* de produção de resíduos no Estado de Minas, que é de 0,60 kg.hab⁻¹.dia.

O crescimento populacional influencia diretamente na quantidade produzida de resíduos sólidos e deve ser considerado no planejamento estabelecido. Diante deste aspecto, a projeção populacional e a geração *per capita* de resíduos visam estimar a quantidade de resíduos que serão gerados no município para um horizonte de 20 anos, baseando-se na média *per capita* e o seu potencial para serem reciclados e compostados (fração orgânica) e os rejeitos destinados a aterramento (Tabela 7).



Tabela 7: Projeção populacional e de RSU (gerado, coletado, reciclado, compostado e aterrado) no município de Ferros no horizonte de 20 anos

ANO	Pop. Total	Pop. atendida	% Pop. atendida	Qtde RS gerado (t/dia)	Qtde RSU coletado (t/dia)	Resíduo reciclado (t/dia)	Resíduo compostado (t/dia)	Rejeitos aterrados (t/dia)	Volume rejeitos (m ³ dia)	Volume rejeitos (m ³ ano)
2016	10.611	6.865	64,70	3,183	2,060	0,474	0,605	0,980	1,400	510,85
2017	10.611	8.114	76,46	3,183	2,434	0,561	0,912	0,962	1,374	501,56
2018	10.611	8.946	84,31	3,183	2,684	0,618	1,083	0,983	1,404	512,41
2019	10.611	10.611	100,00	3,183	3,183	0,733	1,328	1,122	1,603	585,20
2020	10.611	10.611	100,00	3,183	3,183	0,733	1,872	0,578	0,826	301,60
2021	10.611	10.611	100,00	3,183	3,183	0,733	1,872	0,578	0,826	301,60
2022	10.611	10.611	100,00	3,183	3,183	0,733	1,872	0,578	0,826	301,60
2023	10.611	10.611	100,00	3,183	3,183	0,733	1,872	0,578	0,826	301,60
2024	10.611	10.611	100,00	3,183	3,183	0,733	1,872	0,578	0,826	301,60
2025	10.611	10.611	100,00	3,183	3,183	0,733	1,872	0,578	0,826	301,60
2026	10.611	10.611	100,00	3,183	3,183	0,733	1,872	0,578	0,826	301,60
2027	10.717	10.717	100,00	3,215	3,215	0,740	1,890	0,584	0,835	304,61
2028	10.824	10.824	100,00	3,247	3,247	0,748	1,909	0,590	0,843	307,65
2029	10.933	10.933	100,00	3,280	3,280	0,755	1,929	0,596	0,851	310,75
2030	11.042	11.042	100,00	3,313	3,313	0,763	1,948	0,602	0,860	313,85
2031	11.152	11.152	100,00	3,346	3,346	0,770	1,967	0,608	0,868	316,97
2032	11.264	11.264	100,00	3,379	3,379	0,778	1,987	0,614	0,877	320,16
2033	11.376	11.376	100,00	3,413	3,413	0,786	2,007	0,620	0,886	323,34
2034	11.490	11.490	100,00	3,447	3,447	0,794	2,027	0,626	0,895	326,58
2035	11.605	11.605	100,00	3,482	3,482	0,802	2,047	0,633	0,904	329,85
2036	11.721	11.721	100,00	3,516	3,516	0,810	2,068	0,639	0,913	333,15

*Peso específico médio de 700kg/m³.

Fonte: FUNEC (2016)



O peso específico médio é uma propriedade difícil de se determinar, em função da natureza dos materiais que compõem os resíduos e a influência de fatores que vão desde os períodos de eventos; ao poder aquisitivo da população atendida pela coleta de RSU e a compactação aplicada no aterro, portanto foi adotado o peso específico médio de 700 kg/m³.

A partir da análise da Tabela 7, é possível observar que a projeção da geração de resíduos sólidos pode atingir até 3,516 toneladas por dia, num cenário de 20 anos. Este valor implicaria numa geração de 1.283,34 toneladas de resíduos sólidos no ano de 2036.

Embora a PNRS (Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010) tenha determinado o fim dos lixões até 03 de agosto de 2014 e o aproveitamento da fração potencialmente reciclável dos resíduos, compostagem da fração orgânica e aterramento apenas dos rejeitos (prazo este em processo de adiamento pelo Congresso Federal), o município de Ferros ainda não conseguiu atender a supracitada Lei.

Caso o município implante a coleta seletiva e destine os resíduos recicláveis para uma UTC, visando a sua segregação e posterior comercialização, em muito reduzirá a quantidade de material a ser aterrada, neste caso somente os rejeitos, cujo volume acumulado a serem dispostos no aterro até o ano de 2036 será de 7.408,10 m³, considerando valores mínimos de otimização, conforme demonstra a Tabela 7.

Levando-se em consideração a projeção de demanda de serviço baseada no crescimento populacional e na geração média *per capita* atual, e também a estimativa de volume de resíduos gerado no município, fica o desafio pelo gerenciamento do serviço, que deve contemplar o máximo aproveitamento dos materiais recicláveis e compostáveis e o mínimo de resíduos destinados a disposição final, cuja fração é constituída por rejeitos (fraldas descartáveis, absorventes, papéis higiênicos, couros, ossos, fragmentos de madeira e materiais sem aceitação pelo mercado reciclador).

A disposição final dos rejeitos dos RSU, segregados na UTC de Ferros, é realizada em um lixão, o mesmo foi construído visando atender a sede, os distritos e uma parcela da população rural. A área de disposição final de RSU não atende as premissas da PNRS, motivo pela qual o Poder Público deve, em caráter de urgência, disponibilizar recursos financeiros para avaliar áreas e adquirir aquela que for a mais adequada, sob o ponto de vista ambiental e de engenharia, para implantar um aterro sanitários para exclusivamente aterrar os rejeitos segregados na UTC. Concomitantemente deve providenciar a elaboração do projeto do aterro sanitário e atender os tramites legais para requerer o seu licenciamento. A carência pela



disposição final adequada dos resíduos, repercute diretamente sobre a qualidade da água dos cursos hídricos e também na qualidade de vida dos munícipes.

Assim, cabe ao poder público o exercício do planejamento municipal considerando a questão dos resíduos sólidos como um instrumento do desenvolvimento político e de sustentabilidade econômica e ambiental.

Considerando-se a necessidade de organização, ampliação e intensificação das práticas sanitárias por parte do poder público, observa-se que o comprometimento com a gestão dos RSU permitirá que a municipalidade defina a melhor combinação de soluções necessárias, compatíveis com as condições do município para a construção de aterro sanitário

7.5 Projeção Populacional, Consumo de Água e Geração de Esgoto por Área de Planejamento em Ferros

O PMSB do município de Ferros visa o planejamento do saneamento básico do município, considerando um horizonte de 20 anos. Assim, se faz necessário conhecer a população que se espera encontrar no final do período determinado.

Neste momento, é apresentado o estudo populacional para sede e zona rural de Ferros. Para isso utilizou-se a mesma metodologia aplicada à população total do Município, conforme o Diagnóstico do PMSB de Ferros.

Foram utilizados os levantamentos disponíveis no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, ou seja, a população contada na área de planejamento dos anos de, 2000, 2010 e 2015 (Estimativa IBGE) além de dados disponibilizados COPASA – PMF 2015.

Foi calculado a projeção populacional de cada área de planejamento, a partir desses calculos foi possível realizar um estudo estimado de consumo de água e a geração de esgoto *per capita* para os mesmos.

Para as áreas que não possuem o consumo *per capita* quantificado, foi utilizada a estimativa elaborada por Von Sperling (2005), no qual as médias de consumo de água são relacionados com o porte da comunidade, conforme Tabela 8.

Utilizando a perspectiva de Von Sperlign, foi possível calcular a interpolação dos dados de acordo com o número de habitantes de cada área de planejamento, conforme dados do IBGE (2010) e então estimar o consumo de água.

Para a projeção de geração *per capita* de esgoto doméstico utilizou-se o mesmo raciocínio da projeção realizada para o município, ou seja, considerou-se uma taxa de retorno



de 80% do volume de água consumido. Assim, foi possível obter os valores estimados de consumo de água e geração *per capita* de esgoto em cada área de planejamento do município.

Tabela 8: Consumo *per capita* de Água estimado por Von Sperling (2005)

Porte da Comunidade	Faixa da População (Habitantes)	Consumo <i>per capita</i> (L/hab.dia)
Povoa do Rural	<5.000	90-140
Vila	5.000–10.000	100-160
Pequena Localidade	10.000–50.000	110-180
Cidade Média	50.000–250.000	120-220
Cidade Grande	>250.000	150-300

Fonte: Von Sperling (2005).

Os resultados podem ser analisados conforme as Tabelas 9 e 16.



Tabela 9: Projeção Populacional Urbana, Consumo de Água e Geração de Esgoto na Área Urbana da Sede de Ferros (setor 1)

Ano	Pop. ¹	Consumo per capita ² (L/hab.dia)	Vazão Proj. Média ³ (m ³)	Projeção Esgoto ⁴ (L/hab.dia)	Vazão Proj. Esgoto ⁵ (m ³)	Diferença de vazão de água ⁶ (m ³)	DBO ⁷ (kg/dia)	Concentração de DBO ⁸ (kg/m ³)	DBO pós tratamento ⁹ (kg/dia)	Con. de DBO Pós Tratamento ¹⁰ (kg/m ³)	Carga Coliformes Totais per capita ¹¹ (org/dia)	Con. de Coliformes ¹² (org/100 mL)	Coliformes após tratamento ¹³ (org/dia)	Concentração de Coliformes pós tratamento ¹⁴ (org/100 mL)
2016	4.300	135,98	6,77	87,87	4,37	1,23	232,20	0,61	232,20	0,61	4,30E+15	1,14E+08	4,30E+15	1,14E+08
2017	4.300	135,98	6,77	87,87	4,37	1,23	232,20	0,61	232,20	0,61	4,30E+15	1,14E+08	4,30E+15	1,14E+08
2018	4.300	135,98	6,77	87,87	4,37	1,23	232,20	0,61	232,20	0,61	4,30E+15	1,14E+08	4,30E+15	1,14E+08
2019	4.300	135,98	6,77	87,87	4,37	1,23	232,20	0,61	232,20	0,61	4,30E+15	1,14E+08	4,30E+15	1,14E+08
2020	4.300	135,98	6,77	87,87	4,37	1,23	232,20	0,61	232,20	0,61	4,30E+15	1,14E+08	4,30E+15	1,14E+08
2021	4.300	135,98	6,77	87,87	4,37	1,23	232,20	0,61	232,20	0,61	4,30E+15	1,14E+08	4,30E+15	1,14E+08
2022	4.300	135,98	6,77	87,87	4,37	1,23	232,20	0,61	232,20	0,61	4,30E+15	1,14E+08	4,30E+15	1,14E+08
2023	4.300	135,98	6,77	87,87	4,37	1,23	232,20	0,61	232,20	0,61	4,30E+15	1,14E+08	4,30E+15	1,14E+08
2024	4.300	135,98	6,77	87,87	4,37	1,23	232,20	0,61	34,83	0,09	4,30E+15	1,14E+08	4,30E+13	1,14E+06
2025	4.300	135,98	6,77	87,87	4,37	1,23	232,20	0,61	34,83	0,09	4,30E+15	1,14E+08	4,30E+13	1,14E+06
2026	4.300	135,98	6,77	87,87	4,37	1,23	232,20	0,61	34,83	0,09	4,30E+15	1,14E+08	4,30E+13	1,14E+06
2027	4.343	135,98	6,84	87,87	4,42	1,16	234,52	0,61	35,18	0,09	4,34E+15	1,14E+08	4,34E+13	1,14E+06
2028	4.386	135,98	6,90	87,87	4,46	1,10	236,87	0,61	35,53	0,09	4,39E+15	1,14E+08	4,39E+13	1,14E+06
2029	4.430	135,98	6,97	87,87	4,51	1,03	239,24	0,61	35,89	0,09	4,43E+15	1,14E+08	4,43E+13	1,14E+06
2030	4.475	135,98	7,04	87,87	4,55	0,96	241,63	0,61	36,24	0,09	4,47E+15	1,14E+08	4,47E+13	1,14E+06
2031	4.519	135,98	7,11	87,87	4,60	0,89	244,04	0,61	36,61	0,09	4,52E+15	1,14E+08	4,52E+13	1,14E+06
2032	4.565	135,98	7,18	87,87	4,64	0,82	246,48	0,61	36,97	0,09	4,56E+15	1,14E+08	4,56E+13	1,14E+06
2033	4.610	135,98	7,26	87,87	4,69	0,74	248,95	0,61	37,34	0,09	4,61E+15	1,14E+08	4,61E+13	1,14E+06
2034	4.656	135,98	7,33	87,87	4,74	0,67	251,44	0,61	37,72	0,09	4,66E+15	1,14E+08	4,66E+13	1,14E+06
2035	4.703	135,98	7,40	87,87	4,78	0,60	253,95	0,61	38,09	0,09	4,70E+15	1,14E+08	4,70E+13	1,14E+06
2036	4.750	135,98	7,48	87,87	4,83	0,52	256,49	0,61	38,47	0,09	4,75E+15	1,14E+08	4,75E+13	1,14E+06

Fonte: FUNEC, (2016).

1 População: Projeção Populacional

2 Projeção de Consumo de Água: 122,35 L/hab.dia (dados da COPASA para a sede do município acrescido do índice de perdas)

3 Vazão Média de Água Projetada: 122,35 L/hab.dia (incluindo o índice de perdas) x População dividido por 86400 segundos.



- 4 Projeção da Geração de Esgoto (L/hab.dia): $122,35 \text{ L/hab.dia}$ (sem o índice de perdas) $\times 0,8$ (coeficiente de retorno)
- 5 Vazão média de esgoto gerado: $122,35 \text{ L/hab.dia}$ (sem o índice de perdas) $\times 0,8$ (coeficiente de retorno) \times população do município dividido por 86.400 segundos
- 6 Superávit de Vazão de Água: $27,7 \text{ L.s-1}$ (Capacidade de Tratamento) – Vazão média de água projetada.
- 7 Para as cargas orgânicas foram adotadas como $0,054 \text{ kg.DBO/hab.dia}$, valor tradicionalmente utilizado em projetos de saneamento
- 8 Concentração de DBO_5 (g/m^3): concentração de demanda bioquímica de oxigênio obtido através da razão da carga pela vazão média diária.
- 9 Carga diária de DBO_5 admitindo eficiência média de remoção de 85%.
- 10 Concentração de DBO_5 (g/m^3): concentração de demanda bioquímica de oxigênio pós tratamento obtido através da razão da carga de DBO_5 pós tratamento pela vazão média diária.
- 11 Cargas de Coliformes Fecais Total (org/dia): Para o grupo de Coliformes Fecais foi adotado como 1012 organismos/hab.dia, valor tradicionalmente utilizado em projetos de saneamento.
- 12 Concentração de Coliformes Fecais Total (org/100 mL): concentração de coliformes fecais obtido através da razão da carga pela vazão média diária.
- 13 Carga diária de Coliformes Fecais admitindo eficiência de remoção de 99% para reatores UASB.
- 14 Concentração de Coliformes (org/100 mL): concentração de coliformes fecais pós tratamento obtido através da razão da carga de coliformes pós tratamento pela vazão média.



Tabela 10: Projeção Populacional Urbana, Consumo de Água e Geração de Esgoto na Área Urbana do distrito Santa Rita do Rio de Peixe (setor 2)

Ano	Pop.	Consumo per capita (L/hab.dia)	Vazão Proj. Média (m ³)	Projeção Esgoto (L/hab.dia)	Vazão Proj. Esgoto (m ³)	Diferença de vazão de água (m ³)	DBO (kg/dia)	Concentração de DBO (kg/m ³)	DBO pós tratamento (kg/dia)	Con. de DBO Pós Tratamento (kg/m ³)	Carga Coliformes Totais per capita (org/dia)	Con. de Coliformes (org/100 mL)	Coliformes após tratamento (org/dia)	Concentração de Coliformes pós tratamento (org/100 mL)
2016	117	120,00	0,16	96,00	0,13	-0,16	6,32	0,56	6,32	0,56	1,17E+14	1,04E+08	1,17E+14	1,04E+08
2017	117	120,00	0,16	96,00	0,13	-0,16	6,32	0,56	6,32	0,56	1,17E+14	1,04E+08	1,17E+14	1,04E+08
2018	117	120,00	0,16	96,00	0,13	-0,16	6,32	0,56	6,32	0,56	1,17E+14	1,04E+08	1,17E+14	1,04E+08
2019	117	120,00	0,16	96,00	0,13	-0,16	6,32	0,56	6,32	0,56	1,17E+14	1,04E+08	1,17E+14	1,04E+08
2020	117	120,00	0,16	96,00	0,13	-0,16	6,32	0,56	6,32	0,56	1,17E+14	1,04E+08	1,17E+14	1,04E+08
2021	117	120,00	0,16	96,00	0,13	-0,16	6,32	0,56	6,32	0,56	1,17E+14	1,04E+08	1,17E+14	1,04E+08
2022	117	120,00	0,16	96,00	0,13	-0,16	6,32	0,56	6,32	0,56	1,17E+14	1,04E+08	1,17E+14	1,04E+08
2023	117	120,00	0,16	96,00	0,13	-0,16	6,32	0,56	6,32	0,56	1,17E+14	1,04E+08	1,17E+14	1,04E+08
2024	117	120,00	0,16	96,00	0,13	-0,16	6,32	0,56	0,95	0,08	1,17E+14	1,04E+08	1,17E+12	1,04E+06
2025	117	120,00	0,16	96,00	0,13	-0,16	6,32	0,56	0,95	0,08	1,17E+14	1,04E+08	1,17E+12	1,04E+06
2026	117	120,00	0,16	96,00	0,13	-0,16	6,32	0,56	0,95	0,08	1,17E+14	1,04E+08	1,17E+12	1,04E+06
2027	118	120,00	0,16	96,00	0,13	-0,16	6,38	0,56	0,96	0,08	1,18E+14	1,04E+08	1,18E+12	1,04E+06
2028	119	120,00	0,17	96,00	0,13	-0,17	6,44	0,56	0,97	0,08	1,19E+14	1,04E+08	1,19E+12	1,04E+06
2029	121	120,00	0,17	96,00	0,13	-0,17	6,51	0,56	0,98	0,08	1,21E+14	1,04E+08	1,21E+12	1,04E+06
2030	122	120,00	0,17	96,00	0,14	-0,17	6,57	0,56	0,99	0,08	1,22E+14	1,04E+08	1,22E+12	1,04E+06
2031	123	120,00	0,17	96,00	0,14	-0,17	6,64	0,56	1,00	0,08	1,23E+14	1,04E+08	1,23E+12	1,04E+06
2032	124	120,00	0,17	96,00	0,14	-0,17	6,71	0,56	1,01	0,08	1,24E+14	1,04E+08	1,24E+12	1,04E+06
2033	125	120,00	0,17	96,00	0,14	-0,17	6,77	0,56	1,02	0,08	1,25E+14	1,04E+08	1,25E+12	1,04E+06
2034	127	120,00	0,18	96,00	0,14	-0,18	6,84	0,56	1,03	0,08	1,27E+14	1,04E+08	1,27E+12	1,04E+06
2035	128	120,00	0,18	96,00	0,14	-0,18	6,91	0,56	1,04	0,08	1,28E+14	1,04E+08	1,28E+12	1,04E+06
2036	129	120,00	0,18	96,00	0,14	-0,18	6,98	0,56	1,05	0,08	1,29E+14	1,04E+08	1,29E+12	1,04E+06

Fonte: FUNEC, (2016).

1 População: Projeção Populacional

2 Projeção de Consumo de Água: 120 L/hab. Dia (Von Sperling)

3 Vazão Média de Água Projetada: 120 L/hab.dia (incluindo o índice de perdas) x População dividido por 86400 segundos.



- 4 Projeção da Geração de Esgoto (L/hab.dia): $120 \text{ L/hab.dia (sem o índice de perdas)} \times 0,8 \text{ (coeficiente de retorno)}$
- 5 Vazão média de esgoto gerado: $120 \text{ L/hab.dia (sem o índice de perdas)} \times 0,8 \text{ (coeficiente de retorno)} \times \text{população do município dividido por } 86.400 \text{ segundos}$
- 6 Superávit de Vazão de Água: $0 \text{ L.s-1 (Capacidade de Tratamento)} - \text{Vazão média de água projetada.}$
- 7 Para as cargas orgânicas foram adotadas como $0,054 \text{ kg.DBO/hab.dia}$, valor tradicionalmente utilizado em projetos de saneamento
- 8 Concentração de $\text{DBO}_5 \text{ (g/m}^3\text{)}$: concentração de demanda bioquímica de oxigênio obtido através da razão da carga pela vazão média diária.
- 9 Carga diária de DBO_5 admitindo eficiência de remoção de 85% para reatores UASB
- 10 Concentração de $\text{DBO}_5 \text{ (g/m}^3\text{)}$: concentração de demanda bioquímica de oxigênio pós tratamento obtido através da razão da carga de DBO_5 pós tratamento pela vazão média diária.
- 11 Cargas de Coliformes Fecais Total (org/dia): Para o grupo de Coliformes Fecais foi adotado como $1012 \text{ organismos/hab.dia}$, valor tradicionalmente utilizado em projetos de saneamento.
- 12 Concentração de Coliformes Fecais Total (org/100 mL): concentração de coliformes fecais obtido através da razão da carga pela vazão média diária.
- 13 Carga diária de Coliformes Fecais admitindo eficiência de remoção de 99% para reatores UASB.
- 14 Concentração de Coliformes (org/100 mL): concentração de coliformes fecais pós tratamento obtido através da razão da carga de coliformes pós tratamento pela vazão média..



Tabela 11: Projeção Populacional Urbana, Consumo de Água e Geração de Esgoto na Área Urbana do distrito Esmeraldas de Ferros (setor 3)

Ano	Pop.	Consumo per capita (L/hab.dia)	Vazão Proj. Média (m³)	Projeção Esgoto (L/hab.dia)	Vazão Proj. Esgoto (m³)	Diferença de vazão de água (m³)	DBO (kg/dia)	Concentração de DBO (kg/m³)	DBO pós tratamento (kg/dia)	Con. de DBO Pós Tratamento (kg/m³)	Carga Coliformes Totais per capita (org/dia)	Con. de Coliformes (org/100 mL)	Coliformes após tratamento (org/dia)	Concentração de Coliformes pós tratamento (org/100 mL)
2016	547	120,00	0,76	96,00	0,61	-0,76	29,54	0,56	29,54	0,56	5,47E+14	1,04E+08	5,47E+14	1,04E+08
2017	547	120,00	0,76	96,00	0,61	-0,76	29,54	0,56	29,54	0,56	5,47E+14	1,04E+08	5,47E+14	1,04E+08
2018	547	120,00	0,76	96,00	0,61	-0,76	29,54	0,56	29,54	0,56	5,47E+14	1,04E+08	5,47E+14	1,04E+08
2019	547	120,00	0,76	96,00	0,61	-0,76	29,54	0,56	29,54	0,56	5,47E+14	1,04E+08	5,47E+14	1,04E+08
2020	547	120,00	0,76	96,00	0,61	-0,76	29,54	0,56	29,54	0,56	5,47E+14	1,04E+08	5,47E+14	1,04E+08
2021	547	120,00	0,76	96,00	0,61	-0,76	29,54	0,56	29,54	0,56	5,47E+14	1,04E+08	5,47E+14	1,04E+08
2022	547	120,00	0,76	96,00	0,61	-0,76	29,54	0,56	29,54	0,56	5,47E+14	1,04E+08	5,47E+14	1,04E+08
2023	547	120,00	0,76	96,00	0,61	-0,76	29,54	0,56	29,54	0,56	5,47E+14	1,04E+08	5,47E+14	1,04E+08
2024	547	120,00	0,76	96,00	0,61	-0,76	29,54	0,56	4,43	0,08	5,47E+14	1,04E+08	5,47E+12	1,04E+06
2025	547	120,00	0,76	96,00	0,61	-0,76	29,54	0,56	4,43	0,08	5,47E+14	1,04E+08	5,47E+12	1,04E+06
2026	547	120,00	0,76	96,00	0,61	-0,76	29,54	0,56	4,43	0,08	5,47E+14	1,04E+08	5,47E+12	1,04E+06
2027	552	120,00	0,77	96,00	0,61	-0,77	29,83	0,56	4,48	0,08	5,52E+14	1,04E+08	5,52E+12	1,04E+06
2028	558	120,00	0,77	96,00	0,62	-0,77	30,13	0,56	4,52	0,08	5,58E+14	1,04E+08	5,58E+12	1,04E+06
2029	564	120,00	0,78	96,00	0,63	-0,78	30,43	0,56	4,56	0,08	5,64E+14	1,04E+08	5,64E+12	1,04E+06
2030	569	120,00	0,79	96,00	0,63	-0,79	30,74	0,56	4,61	0,08	5,69E+14	1,04E+08	5,69E+12	1,04E+06
2031	575	120,00	0,80	96,00	0,64	-0,80	31,04	0,56	4,66	0,08	5,75E+14	1,04E+08	5,75E+12	1,04E+06
2032	581	120,00	0,81	96,00	0,65	-0,81	31,36	0,56	4,70	0,08	5,81E+14	1,04E+08	5,81E+12	1,04E+06
2033	586	120,00	0,81	96,00	0,65	-0,81	31,67	0,56	4,75	0,08	5,86E+14	1,04E+08	5,86E+12	1,04E+06
2034	592	120,00	0,82	96,00	0,66	-0,82	31,99	0,56	4,80	0,08	5,92E+14	1,04E+08	5,92E+12	1,04E+06
2035	598	120,00	0,83	96,00	0,66	-0,83	32,31	0,56	4,85	0,08	5,98E+14	1,04E+08	5,98E+12	1,04E+06
2036	604	120,00	0,84	96,00	0,67	-0,84	32,63	0,56	4,89	0,08	6,04E+14	1,04E+08	6,04E+12	1,04E+06

Fonte: FUNEC (2016).

1 População: Projeção Populacional



- 2 Projeção de Consumo de Água: 120,0 L/hab.dia (Von Sperling, 2005).
- 3 Vazão Média de Água Projetada: 120,0 L/hab.dia (incluindo o índice de perdas) x População dividido por 86400 segundos.
- 4 Projeção da Geração de Esgoto (L/hab.dia): 96,0 L/hab.dia (sem o índice de perdas) x 0,8 (coeficiente de retorno)
- 5 Vazão média de esgoto gerado: 120,0 L/hab.dia (sem o índice de perdas) x 0,8 (coeficiente de retorno) x população do município dividido por 86.400 segundos
- 6 Diferença de Vazão de Água: 0,0 L.s⁻¹ (Capacidade de Tratamento) – Vazão média de água projetada.
- 7 Para as cargas orgânicas foram adotadas como 0,054 kg.DBO/hab.dia, valor tradicionalmente utilizado em projetos de saneamento
- 8 Concentração de DBO₅ (g/m³): concentração de demanda bioquímica de oxigênio obtido através da razão da carga pela vazão média diária.
- 9 Carga diária de DBO₅ admitindo eficiência média de remoção de 85%.
- 10 Concentração de DBO₅ (g/m³): concentração de demanda bioquímica de oxigênio pós tratamento obtido através da razão da carga de DBO₅ pós tratamento pela vazão média diária.
- 11 Cargas de Coliformes Fecais Total (org/dia): Para o grupo de Coliformes Fecais foi adotado como 10¹² organismos/hab.dia, valor tradicionalmente utilizado em projetos de saneamento.
- 12 Concentração de Coliformes Fecais Total (org/100 mL): concentração de coliformes fecais obtido através da razão da carga pela vazão média diária.
- 13 Carga diária de Coliformes Fecais admitindo eficiência média de remoção de 99%.
- 14 Concentração de Coliformes (org/100 mL): concentração de coliformes fecais pós tratamento obtido através da razão da carga de coliformes pós tratamento pela vazão média



Tabela 12: Projeção Populacional Urbana, Consumo de Água e Geração de Esgoto na Área Urbana do distrito Santo Antônio da Fortaleza

Ano	Pop.	Consumo per capita (L/hab.dia)	Vazão Proj. Média (m³)	Projeção Esgoto (L/hab.dia)	Vazão Proj. Esgoto (m³)	Diferença de vazão de água (m³)	DBO (kg/dia)	Concentração de DBO (kg/m³)	DBO pós tratamento (kg/dia)	Con. de DBO Pós Tratamento (kg/m³)	Carga Coliformes Totais per capita (org/dia)	Con. de Coliformes (org/100 mL)	Coliformes após tratamento (org/dia)	Concentração de Coliformes pós tratamento (org/100 mL)
2016	242	120,00	0,34	96,00	0,27	-0,34	13,07	0,56	13,07	0,56	2,42E+14	1,04E+08	2,42E+14	1,04E+08
2017	242	120,00	0,34	96,00	0,27	-0,34	13,07	0,56	13,07	0,56	2,42E+14	1,04E+08	2,42E+14	1,04E+08
2018	242	120,00	0,34	96,00	0,27	-0,34	13,07	0,56	13,07	0,56	2,42E+14	1,04E+08	2,42E+14	1,04E+08
2019	242	120,00	0,34	96,00	0,27	-0,34	13,07	0,56	13,07	0,56	2,42E+14	1,04E+08	2,42E+14	1,04E+08
2020	242	120,00	0,34	96,00	0,27	-0,34	13,07	0,56	13,07	0,56	2,42E+14	1,04E+08	2,42E+14	1,04E+08
2021	242	120,00	0,34	96,00	0,27	-0,34	13,07	0,56	13,07	0,56	2,42E+14	1,04E+08	2,42E+14	1,04E+08
2022	242	120,00	0,34	96,00	0,27	-0,34	13,07	0,56	13,07	0,56	2,42E+14	1,04E+08	2,42E+14	1,04E+08
2023	242	120,00	0,34	96,00	0,27	-0,34	13,07	0,56	13,07	0,56	2,42E+14	1,04E+08	2,42E+14	1,04E+08
2024	242	120,00	0,34	96,00	0,27	-0,34	13,07	0,56	1,96	0,08	2,42E+14	1,04E+08	2,42E+12	1,04E+06
2025	242	120,00	0,34	96,00	0,27	-0,34	13,07	0,56	1,96	0,08	2,42E+14	1,04E+08	2,42E+12	1,04E+06
2026	242	120,00	0,34	96,00	0,27	-0,34	13,07	0,56	1,96	0,08	2,42E+14	1,04E+08	2,42E+12	1,04E+06
2027	244	120,00	0,34	96,00	0,27	-0,34	13,20	0,56	1,98	0,08	2,44E+14	1,04E+08	2,44E+12	1,04E+06
2028	247	120,00	0,34	96,00	0,27	-0,34	13,33	0,56	2,00	0,08	2,47E+14	1,04E+08	2,47E+12	1,04E+06
2029	249	120,00	0,35	96,00	0,28	-0,35	13,46	0,56	2,02	0,08	2,49E+14	1,04E+08	2,49E+12	1,04E+06
2030	252	120,00	0,35	96,00	0,28	-0,35	13,60	0,56	2,04	0,08	2,52E+14	1,04E+08	2,52E+12	1,04E+06
2031	254	120,00	0,35	96,00	0,28	-0,35	13,73	0,56	2,06	0,08	2,54E+14	1,04E+08	2,54E+12	1,04E+06
2032	257	120,00	0,36	96,00	0,29	-0,36	13,87	0,56	2,08	0,08	2,57E+14	1,04E+08	2,57E+12	1,04E+06
2033	259	120,00	0,36	96,00	0,29	-0,36	14,01	0,56	2,10	0,08	2,59E+14	1,04E+08	2,59E+12	1,04E+06
2034	262	120,00	0,36	96,00	0,29	-0,36	14,15	0,56	2,12	0,08	2,62E+14	1,04E+08	2,62E+12	1,04E+06
2035	265	120,00	0,37	96,00	0,29	-0,37	14,29	0,56	2,14	0,08	2,65E+14	1,04E+08	2,65E+12	1,04E+06



2036	267	120,00	0,37	96,00	0,30	-0,37	14,44	0,56	2,17	0,08	2,67E+14	1,04E+08	2,67E+12	1,04E+06
------	-----	--------	------	-------	------	-------	-------	------	------	------	----------	----------	----------	----------

Fonte: FUNEC (2016).

1 População: Projeção Populacional

2 Projeção de Consumo de Água: 120,0 L/hab.dia (Von Sperling, 2005).

3 Vazão Média de Água Projetada: 120,0 L/hab.dia (incluindo o índice de perdas) x População dividido por 86400 segundos.

4 Projeção da Geração de Esgoto (L/hab.dia): 96,0 L/hab.dia (sem o índice de perdas) x 0,8 (coeficiente de retorno)

5 Vazão média de esgoto gerado: 120,0 L/hab.dia (sem o índice de perdas) x 0,8 (coeficiente de retorno) x população do município dividido por 86.400 segundos

6 Diferença de Vazão de Água: 0,0 L.s⁻¹ (Capacidade de Tratamento) – Vazão média de água projetada.

7 Para as cargas orgânicas foram adotadas como 0,054 kg.DBO/hab.dia, valor tradicionalmente utilizado em projetos de saneamento

8 Concentração de DBO₅ (g/m³): concentração de demanda bioquímica de oxigênio obtido através da razão da carga pela vazão média diária.

9 Carga diária de DBO₅ admitindo eficiência média de remoção de 85%.

10 Concentração de DBO₅ (g/m³): concentração de demanda bioquímica de oxigênio pós tratamento obtido através da razão da carga de DBO₅ pós tratamento pela vazão média diária.

11 Cargas de Coliformes Fecais Total (org/dia): Para o grupo de Coliformes Fecais foi adotado como 10¹² organismos /hab.dia, valor tradicionalmente utilizado em projetos de saneamento.

12 Concentração de Coliformes Fecais Total (org/100 mL): concentração de coliformes fecais obtido através da razão da carga pela vazão média diária.

13 Carga diária de Coliformes Fecais admitindo eficiência média de remoção de 99%.

14 Concentração de Coliformes (org/100 mL): concentração de coliformes fecais pós tratamento obtido através da razão da carga de coliformes pós tratamento pela vazão média



Tabela 13: Projeção Populacional Urbana, Consumo de Água e Geração de Esgoto na Área Urbana do distrito Cubas (setor 5)

Ano	Pop.	Consumo per capita (L/hab.dia)	Vazão Proj. Média (m³)	Projeção Esgoto (L/hab.dia)	Vazão Proj. Esgoto (m³)	Diferença de vazão de água (m³)	DBO (kg/dia)	Concentração de DBO (kg/m³)	DBO pós tratamento (kg/dia)	Con. de DBO Pós Tratamento (kg/m³)	Carga Coliformes Totais per capita (org/dia)	Con. de Coliformes (org/100 mL)	Coliformes após tratamento (org/dia)	Concentração de Coliformes pós tratamento (org/100 mL)
2016	409	120,00	0,57	96,00	0,45	-0,57	22,09	0,56	22,09	0,56	4,09E+14	1,04E+08	4,09E+14	1,04E+08
2017	409	120,00	0,57	96,00	0,45	-0,57	22,09	0,56	22,09	0,56	4,09E+14	1,04E+08	4,09E+14	1,04E+08
2018	409	120,00	0,57	96,00	0,45	-0,57	22,09	0,56	22,09	0,56	4,09E+14	1,04E+08	4,09E+14	1,04E+08
2019	409	120,00	0,57	96,00	0,45	-0,57	22,09	0,56	22,09	0,56	4,09E+14	1,04E+08	4,09E+14	1,04E+08
2020	409	120,00	0,57	96,00	0,45	-0,57	22,09	0,56	22,09	0,56	4,09E+14	1,04E+08	4,09E+14	1,04E+08
2021	409	120,00	0,57	96,00	0,45	-0,57	22,09	0,56	22,09	0,56	4,09E+14	1,04E+08	4,09E+14	1,04E+08
2022	409	120,00	0,57	96,00	0,45	-0,57	22,09	0,56	22,09	0,56	4,09E+14	1,04E+08	4,09E+14	1,04E+08
2023	409	120,00	0,57	96,00	0,45	-0,57	22,09	0,56	22,09	0,56	4,09E+14	1,04E+08	4,09E+14	1,04E+08
2024	409	120,00	0,57	96,00	0,45	-0,57	22,09	0,56	3,31	0,08	4,09E+14	1,04E+08	4,09E+12	1,04E+06
2025	409	120,00	0,57	96,00	0,45	-0,57	22,09	0,56	3,31	0,08	4,09E+14	1,04E+08	4,09E+12	1,04E+06
2026	409	120,00	0,57	96,00	0,45	-0,57	22,09	0,56	3,31	0,08	4,09E+14	1,04E+08	4,09E+12	1,04E+06
2027	413	120,00	0,57	96,00	0,46	-0,57	22,31	0,56	3,35	0,08	4,13E+14	1,04E+08	4,13E+12	1,04E+06
2028	417	120,00	0,58	96,00	0,46	-0,58	22,53	0,56	3,38	0,08	4,17E+14	1,04E+08	4,17E+12	1,04E+06
2029	421	120,00	0,59	96,00	0,47	-0,59	22,76	0,56	3,41	0,08	4,21E+14	1,04E+08	4,21E+12	1,04E+06
2030	426	120,00	0,59	96,00	0,47	-0,59	22,98	0,56	3,45	0,08	4,26E+14	1,04E+08	4,26E+12	1,04E+06
2031	430	120,00	0,60	96,00	0,48	-0,60	23,21	0,56	3,48	0,08	4,30E+14	1,04E+08	4,30E+12	1,04E+06
2032	434	120,00	0,60	96,00	0,48	-0,60	23,44	0,56	3,52	0,08	4,34E+14	1,04E+08	4,34E+12	1,04E+06
2033	439	120,00	0,61	96,00	0,49	-0,61	23,68	0,56	3,55	0,08	4,39E+14	1,04E+08	4,39E+12	1,04E+06
2034	443	120,00	0,62	96,00	0,49	-0,62	23,92	0,56	3,59	0,08	4,43E+14	1,04E+08	4,43E+12	1,04E+06
2035	447	120,00	0,62	96,00	0,50	-0,62	24,16	0,56	3,62	0,08	4,47E+14	1,04E+08	4,47E+12	1,04E+06
2036	452	120,00	0,63	96,00	0,50	-0,63	24,40	0,56	3,66	0,08	4,52E+14	1,04E+08	4,52E+12	1,04E+06



Fonte: FUNEC (2016).

1 População: Projeção Populacional

2 Projeção de Consumo de Água: 120,0 L/hab.dia (Von Sperling, 2005).

3 Vazão Média de Água Projetada: 120,0 L/hab.dia (incluindo o índice de perdas) x População dividido por 86400 segundos.

4 Projeção da Geração de Esgoto (L/hab.dia): 96,0 L/hab.dia (sem o índice de perdas) x 0,8 (coeficiente de retorno)

5 Vazão média de esgoto gerado: 120,0 L/hab.dia (sem o índice de perdas) x 0,8 (coeficiente de retorno) x população do município dividido por 86.400 segundos

6 Diferença de Vazão de Água: $0,0 \text{ L.s}^{-1}$ (Capacidade de Tratamento) – Vazão média de água projetada.

7 Para as cargas orgânicas foram adotadas como 0,054 kg.DBO/hab.dia, valor tradicionalmente utilizado em projetos de saneamento

8 Concentração de DBO₅ (g/m³): concentração de demanda bioquímica de oxigênio obtido através da razão da carga pela vazão média diária.

9 Carga diária de DBO₅ admitindo eficiência média de remoção de 85%.

10 Concentração de DBO₅ (g/m³): concentração de demanda bioquímica de oxigênio pós tratamento obtido através da razão da carga de DBO₅ pós tratamento pela vazão média diária.

11 Cargas de Coliformes Fecais Total (org/dia): Para o grupo de Coliformes Fecais foi adotado como 10¹² organismos /hab.dia, valor tradicionalmente utilizado em projetos de saneamento.

12 Concentração de Coliformes Fecais Total (org/100 mL): concentração de coliformes fecais obtido através da razão da carga pela vazão média diária.

13 Carga diária de Coliformes Fecais admitindo eficiência média de remoção de 99%.

14 Concentração de Coliformes (org/100 mL): concentração de coliformes fecais pós tratamento obtido através da razão da carga de coliformes pós tratamento pela vazão média



Tabela 14: Projeção Populacional Urbana, Consumo de Água e Geração de Esgoto na Área Urbana do distrito Borba Gato (setor 6)

Ano	Pop.	Consumo per capita (L/hab.dia)	Vazão Proj. Média (m³)	Projeção Esgoto (L/hab.dia)	Vazão Proj. Esgoto (m³)	Diferença de vazão de água (m³)	DBO (kg/dia)	Concentração de DBO (kg/m³)	DBO pós tratamento (kg/dia)	Con. de DBO Pós Tratamento (kg/m³)	Carga Coliformes Totais per capita (org/dia)	Con. de Coliformes (org/100 mL)	Coliformes após tratamento (org/dia)	Concentração de Coliformes pós tratamento (org/100 mL)
2016	342	120,00	0,48	96,00	0,38	-0,48	18,47	0,56	18,47	0,56	3,42E+14	1,04E+08	3,42E+14	1,04E+08
2017	342	120,00	0,48	96,00	0,38	-0,48	18,47	0,56	18,47	0,56	3,42E+14	1,04E+08	3,42E+14	1,04E+08
2018	342	120,00	0,48	96,00	0,38	-0,48	18,47	0,56	18,47	0,56	3,42E+14	1,04E+08	3,42E+14	1,04E+08
2019	342	120,00	0,48	96,00	0,38	-0,48	18,47	0,56	18,47	0,56	3,42E+14	1,04E+08	3,42E+14	1,04E+08
2020	342	120,00	0,48	96,00	0,38	-0,48	18,47	0,56	18,47	0,56	3,42E+14	1,04E+08	3,42E+14	1,04E+08
2021	342	120,00	0,48	96,00	0,38	-0,48	18,47	0,56	18,47	0,56	3,42E+14	1,04E+08	3,42E+14	1,04E+08
2022	342	120,00	0,48	96,00	0,38	-0,48	18,47	0,56	18,47	0,56	3,42E+14	1,04E+08	3,42E+14	1,04E+08
2023	342	120,00	0,48	96,00	0,38	-0,48	18,47	0,56	18,47	0,56	3,42E+14	1,04E+08	3,42E+14	1,04E+08
2024	342	120,00	0,48	96,00	0,38	-0,48	18,47	0,56	2,77	0,08	3,42E+14	1,04E+08	3,42E+12	1,04E+06
2025	342	120,00	0,48	96,00	0,38	-0,48	18,47	0,56	2,77	0,08	3,42E+14	1,04E+08	3,42E+12	1,04E+06
2026	342	120,00	0,48	96,00	0,38	-0,48	18,47	0,56	2,77	0,08	3,42E+14	1,04E+08	3,42E+12	1,04E+06
2027	345	120,00	0,48	96,00	0,38	-0,48	18,65	0,56	2,80	0,08	3,45E+14	1,04E+08	3,45E+12	1,04E+06
2028	349	120,00	0,48	96,00	0,39	-0,48	18,84	0,56	2,83	0,08	3,49E+14	1,04E+08	3,49E+12	1,04E+06
2029	352	120,00	0,49	96,00	0,39	-0,49	19,03	0,56	2,85	0,08	3,52E+14	1,04E+08	3,52E+12	1,04E+06
2030	356	120,00	0,49	96,00	0,40	-0,49	19,22	0,56	2,88	0,08	3,56E+14	1,04E+08	3,56E+12	1,04E+06
2031	359	120,00	0,50	96,00	0,40	-0,50	19,41	0,56	2,91	0,08	3,59E+14	1,04E+08	3,59E+12	1,04E+06
2032	363	120,00	0,50	96,00	0,40	-0,50	19,60	0,56	2,94	0,08	3,63E+14	1,04E+08	3,63E+12	1,04E+06
2033	367	120,00	0,51	96,00	0,41	-0,51	19,80	0,56	2,97	0,08	3,67E+14	1,04E+08	3,67E+12	1,04E+06
2034	370	120,00	0,51	96,00	0,41	-0,51	20,00	0,56	3,00	0,08	3,70E+14	1,04E+08	3,70E+12	1,04E+06
2035	374	120,00	0,52	96,00	0,42	-0,52	20,20	0,56	3,03	0,08	3,74E+14	1,04E+08	3,74E+12	1,04E+06
2036	378	120,00	0,52	96,00	0,42	-0,52	20,40	0,56	3,06	0,08	3,78E+14	1,04E+08	3,78E+12	1,04E+06



Fonte: FUNEC (2016).

1 População: Projeção Populacional

2 Projeção de Consumo de Água: 120,0 L/hab.dia (Von Sperling, 2005).

3 Vazão Média de Água Projetada: 120,0 L/hab.dia (incluindo o índice de perdas) x População dividido por 86400 segundos.

4 Projeção da Geração de Esgoto (L/hab.dia): 96,0 L/hab.dia (sem o índice de perdas) x 0,8 (coeficiente de retorno)

5 Vazão média de esgoto gerado: 120,0 L/hab.dia (sem o índice de perdas) x 0,8 (coeficiente de retorno) x população do município dividido por 86.400 segundos

6 Diferença de Vazão de Água: $0,0 \text{ L.s}^{-1}$ (Capacidade de Tratamento) – Vazão média de água projetada.

7 Para as cargas orgânicas foram adotadas como 0,054 kg.DBO/hab.dia, valor tradicionalmente utilizado em projetos de saneamento

8 Concentração de DBO_5 (g/m^3): concentração de demanda bioquímica de oxigênio obtido através da razão da carga pela vazão média diária.

9 Carga diária de DBO_5 admitindo eficiência média de remoção de 85%.

10 Concentração de DBO_5 (g/m^3): concentração de demanda bioquímica de oxigênio pós tratamento obtido através da razão da carga de DBO_5 pós tratamento pela vazão média diária.

11 Cargas de Coliformes Fecais Total (org/dia): Para o grupo de Coliformes Fecais foi adotado como 10^{12} organismos /hab.dia, valor tradicionalmente utilizado em projetos de saneamento.

12 Concentração de Coliformes Fecais Total (org/100 mL): concentração de coliformes fecais obtido através da razão da carga pela vazão média diária.

13 Carga diária de Coliformes Fecais admitindo eficiência média de remoção de 99%.

14 Concentração de Coliformes (org/100 mL): concentração de coliformes fecais pós tratamento obtido através da razão da carga de coliformes pós tratamento pela vazão média



Tabela 15: Projeção Populacional Urbana, Consumo de Água e Geração de Esgoto na Área Urbana do distrito Sete Cachoeiras (setor 7)

Ano	Pop.	Consumo per capita (L/hab. dia)	Vazão Proj. Média (m ³)	Projeção Esgoto (L/hab.dia)	Vazão Proj. Esgoto (m ³)	Diferença de vazão de água (m ³)	DBO (kg/dia)	Concentração de DBO (kg/m ³)	DBO pós tratamento (kg/dia)	Con. de DBO Pós Tratamento (kg/m ³)	Carga Coliformes Totais per capita (org/dia)	Con. de Coliformes (org/100 mL)	Coliformes após tratamento (org/dia)	Concentração de Coliformes pós tratamento (org/100 mL)
2016	338	120,00	0,47	96,00	0,38	-0,47	18,25	0,56	18,25	0,56	3,38E+14	1,04E+08	3,38E+14	1,04E+08
2017	338	120,00	0,47	96,00	0,38	-0,47	18,25	0,56	18,25	0,56	3,38E+14	1,04E+08	3,38E+14	1,04E+08
2018	338	120,00	0,47	96,00	0,38	-0,47	18,25	0,56	18,25	0,56	3,38E+14	1,04E+08	3,38E+14	1,04E+08
2019	338	120,00	0,47	96,00	0,38	-0,47	18,25	0,56	18,25	0,56	3,38E+14	1,04E+08	3,38E+14	1,04E+08
2020	338	120,00	0,47	96,00	0,38	-0,47	18,25	0,56	18,25	0,56	3,38E+14	1,04E+08	3,38E+14	1,04E+08
2021	338	120,00	0,47	96,00	0,38	-0,47	18,25	0,56	18,25	0,56	3,38E+14	1,04E+08	3,38E+14	1,04E+08
2022	338	120,00	0,47	96,00	0,38	-0,47	18,25	0,56	18,25	0,56	3,38E+14	1,04E+08	3,38E+14	1,04E+08
2023	338	120,00	0,47	96,00	0,38	-0,47	18,25	0,56	18,25	0,56	3,38E+14	1,04E+08	3,38E+14	1,04E+08
2024	338	120,00	0,47	96,00	0,38	-0,47	18,25	0,56	2,74	0,08	3,38E+14	1,04E+08	3,38E+12	1,04E+06
2025	338	120,00	0,47	96,00	0,38	-0,47	18,25	0,56	2,74	0,08	3,38E+14	1,04E+08	3,38E+12	1,04E+06
2026	338	120,00	0,47	96,00	0,38	-0,47	18,25	0,56	2,74	0,08	3,38E+14	1,04E+08	3,38E+12	1,04E+06
2027	341	120,00	0,47	96,00	0,38	-0,47	18,43	0,56	2,77	0,08	3,41E+14	1,04E+08	3,41E+12	1,04E+06
2028	345	120,00	0,48	96,00	0,38	-0,48	18,62	0,56	2,79	0,08	3,45E+14	1,04E+08	3,45E+12	1,04E+06
2029	348	120,00	0,48	96,00	0,39	-0,48	18,81	0,56	2,82	0,08	3,48E+14	1,04E+08	3,48E+12	1,04E+06
2030	352	120,00	0,49	96,00	0,39	-0,49	18,99	0,56	2,85	0,08	3,52E+14	1,04E+08	3,52E+12	1,04E+06
2031	355	120,00	0,49	96,00	0,39	-0,49	19,18	0,56	2,88	0,08	3,55E+14	1,04E+08	3,55E+12	1,04E+06
2032	359	120,00	0,50	96,00	0,40	-0,50	19,37	0,56	2,91	0,08	3,59E+14	1,04E+08	3,59E+12	1,04E+06
2033	362	120,00	0,50	96,00	0,40	-0,50	19,57	0,56	2,94	0,08	3,62E+14	1,04E+08	3,62E+12	1,04E+06
2034	366	120,00	0,51	96,00	0,41	-0,51	19,76	0,56	2,96	0,08	3,66E+14	1,04E+08	3,66E+12	1,04E+06
2035	370	120,00	0,51	96,00	0,41	-0,51	19,96	0,56	2,99	0,08	3,70E+14	1,04E+08	3,70E+12	1,04E+06
2036	373	120,00	0,52	96,00	0,41	-0,52	20,16	0,56	3,02	0,08	3,73E+14	1,04E+08	3,73E+12	1,04E+06



Fonte: FUNEC (2016).

1 População: Projeção Populacional

2 Projeção de Consumo de Água: 120,0 L/hab.dia (Von Sperling, 2005).

3 Vazão Média de Água Projetada: 120,0 L/hab.dia (incluindo o índice de perdas) x População dividido por 86400 segundos.

4 Projeção da Geração de Esgoto (L/hab.dia): 96,0 L/hab.dia (sem o índice de perdas) x 0,8 (coeficiente de retorno)

5 Vazão média de esgoto gerado: 120,0 L/hab.dia (sem o índice de perdas) x 0,8 (coeficiente de retorno) x população do município dividido por 86.400 segundos

6 Diferença de Vazão de Água: $0,0 \text{ L.s}^{-1}$ (Capacidade de Tratamento) – Vazão média de água projetada.

7 Para as cargas orgânicas foram adotadas como 0,054 kg.DBO/hab.dia, valor tradicionalmente utilizado em projetos de saneamento

8 Concentração de DBO₅ (g/m³): concentração de demanda bioquímica de oxigênio obtido através da razão da carga pela vazão média diária.

9 Carga diária de DBO₅ admitindo eficiência média de remoção de 85%.

10 Concentração de DBO₅ (g/m³): concentração de demanda bioquímica de oxigênio pós tratamento obtido através da razão da carga de DBO₅ pós tratamento pela vazão média diária.

11 Cargas de Coliformes Fecais Total (org/dia): Para o grupo de Coliformes Fecais foi adotado como 10¹² organismos /hab.dia, valor tradicionalmente utilizado em projetos de saneamento.

12 Concentração de Coliformes Fecais Total (org/100 mL): concentração de coliformes fecais obtido através da razão da carga pela vazão média diária.

13 Carga diária de Coliformes Fecais admitindo eficiência média de remoção de 99%.

14 Concentração de Coliformes (org/100 mL): concentração de coliformes fecais pós tratamento obtido através da razão da carga de coliformes pós tratamento pela vazão média



Tabela 16: Projeção Populacional Rural, Consumo de Água e Geração de Esgoto na Zona Rural de Ferros

Ano	Pop.	Consumo per capita (L/hab.dia)	Vazão Proj. Média (m³)	Projeção Esgoto (L/hab.dia)	Vazão Proj. Esgoto (m³)	Superávit de água (m³)	DBO (kg/dia)	Concentração de DBO (kg/m³)	DBO pós tratamento (kg/dia)	Con. de DBO Pós Tratamento (kg/m³)	Carga Coliformes Totais per capita (org/dia)	Con. de Coliformes (org/100 mL)	Coliformes após tratamento (org/dia)	Concentração de Coliformes pós tratamento (org/100 mL)
2016	4.316	120,00	5,99	96,00	4,80	-5,99	233,06	0,56	233,06	0,56	4,32E+15	1,04E+08	4,32E+15	1,04E+08
2017	4.316	120,00	5,99	96,00	4,80	-5,99	233,06	0,56	233,06	0,56	4,32E+15	1,04E+08	4,32E+15	1,04E+08
2018	4.316	120,00	5,99	96,00	4,80	-5,99	233,06	0,56	233,06	0,56	4,32E+15	1,04E+08	4,32E+15	1,04E+08
2019	4.316	120,00	5,99	96,00	4,80	-5,99	233,06	0,56	233,06	0,56	4,32E+15	1,04E+08	4,32E+15	1,04E+08
2020	4.316	120,00	5,99	96,00	4,80	-5,99	233,06	0,56	233,06	0,56	4,32E+15	1,04E+08	4,32E+15	1,04E+08
2021	4.316	120,00	5,99	96,00	4,80	-5,99	233,06	0,56	233,06	0,56	4,32E+15	1,04E+08	4,32E+15	1,04E+08
2022	4.316	120,00	5,99	96,00	4,80	-5,99	233,06	0,56	233,06	0,56	4,32E+15	1,04E+08	4,32E+15	1,04E+08
2023	4.316	120,00	5,99	96,00	4,80	-5,99	233,06	0,56	233,06	0,56	4,32E+15	1,04E+08	4,32E+15	1,04E+08
2024	4.316	120,00	5,99	96,00	4,80	-5,99	233,06	0,56	58,27	0,14	4,32E+15	1,04E+08	8,63E+14	2,08E+07
2025	4.316	120,00	5,99	96,00	4,80	-5,99	233,06	0,56	58,27	0,14	4,32E+15	1,04E+08	8,63E+14	2,08E+07
2026	4.316	120,00	5,99	96,00	4,80	-5,99	233,06	0,56	58,27	0,14	4,32E+15	1,04E+08	8,63E+14	2,08E+07
2027	4.359	120,00	6,05	96,00	4,84	-6,05	235,39	0,56	58,85	0,14	4,36E+15	1,04E+08	8,72E+14	2,08E+07
2028	4.403	120,00	6,11	96,00	4,89	-6,11	237,75	0,56	59,44	0,14	4,40E+15	1,04E+08	8,81E+14	2,08E+07
2029	4.447	120,00	6,18	96,00	4,94	-6,18	240,13	0,56	60,03	0,14	4,45E+15	1,04E+08	8,89E+14	2,08E+07
2030	4.491	120,00	6,24	96,00	4,99	-6,24	242,53	0,56	60,63	0,14	4,49E+15	1,04E+08	8,98E+14	2,08E+07
2031	4.536	120,00	6,30	96,00	5,04	-6,30	244,95	0,56	61,24	0,14	4,54E+15	1,04E+08	9,07E+14	2,08E+07
2032	4.582	120,00	6,36	96,00	5,09	-6,36	247,40	0,56	61,85	0,14	4,58E+15	1,04E+08	9,16E+14	2,08E+07
2033	4.627	120,00	6,43	96,00	5,14	-6,43	249,88	0,56	62,47	0,14	4,63E+15	1,04E+08	9,25E+14	2,08E+07
2034	4.674	120,00	6,49	96,00	5,19	-6,49	252,37	0,56	63,09	0,14	4,67E+15	1,04E+08	9,35E+14	2,08E+07
2035	4.720	120,00	6,56	96,00	5,24	-6,56	254,90	0,56	63,72	0,14	4,72E+15	1,04E+08	9,44E+14	2,08E+07
2036	4.768	120,00	6,62	96,00	5,30	-6,62	257,45	0,56	64,36	0,14	4,77E+15	1,04E+08	9,54E+14	2,08E+07



Fonte: FUNEC (2016).

1 População: Projeção Populacional

2 Projeção de Consumo de Água: 120 L/hab. Dia (Von Sperling)

3 Vazão Média de Água Projetada: 120 L/hab.dia x População dividido por 86400 segundos.

4 Projeção da Geração de Esgoto (L/hab.dia): 120 L/hab.dia x 0,8 (coeficiente de retorno)

5 Vazão média de esgoto gerado: 120 L/hab.dia x 0,8 (coeficiente de retorno) x população do município dividido por 86.400 segundos

6 Diferença de Vazão de Água: $0,0 \text{ L.s}^{-1}$ (Capacidade de Tratamento) – Vazão média de água projetada.

7 Para as cargas orgânicas foram adotadas como 0,054 kg.DBO/hab.dia, valor tradicionalmente utilizado em projetos de saneamento

8 Concentração de DBO_5 (g/m^3): concentração de demanda bioquímica de oxigênio obtido através da razão da carga pela vazão média diária.

9 Carga diária de DBO_5 admitindo eficiência de remoção de 75% para fossa séptica.

10 Concentração de DBO_5 (g/m^3): concentração de demanda bioquímica de oxigênio pós tratamento obtido através da razão da carga de DBO_5 pós tratamento pela vazão média diária.

11 Cargas de Coliformes Fecais Total (org/dia): Para o grupo de Coliformes Fecais foi adotado como 10^{12} organismos hab.dia, valor tradicionalmente utilizado em projetos de saneamento.

12 Concentração de Coliformes Fecais Total (org/100 mL): concentração de coliformes fecais obtido através da razão da carga pela vazão média diária.

13 Carga diária de Coliformes Fecais admitindo eficiência de remoção de 80% para fossa séptica.

14 Concentração de Coliformes (org/100 mL): concentração de coliformes fecais pós tratamento obtido através da razão da carga de coliformes pós tratamento pela vazão média



De acordo com dados obtidos nas Tabelas 9 a 16 observou-se a necessidade imediata de tratamento de esgoto em todas as áreas urbanas e rurais do município, pois como não há tratamento dos efluentes domésticos, a carga orgânica dos setores de planejamento 1 ao 7 e das zonas rurais, já em 2016, é de 232,20 kg DBO/dia, 6,32 kg DBO/dia, 29,54 kg DBO/dia, 13,07 kg DBO/dia, 22,09 kg DBO/dia, 18,47 kg DBO/dia, 18,25 kg DBO/dia e 233,06 kg DBO/dia respectivamente. Além disso observou-se também a necessidade de tratamento de água nos distritos e nas zonas rurais devido ao déficit de água apresentado já em 2016, sendo o mesmo de 0,16 L.sec⁻¹, 0,76 L.sec⁻¹, 0,34 L.sec⁻¹, 0,57 L.sec⁻¹, 0,48 L.sec⁻¹, 0,47 L.sec⁻¹ e 5,99 L.sec⁻¹. Apenas a sede possui superávit de água sendo 1,23 L.sec⁻¹.

Toda a zona rural apresenta dados suficientes para elaborar a projeção populacional, bem como as projeções de consumo de água e geração de esgoto *per capita* no horizonte de 20 anos. Fato este possível, pois havia disponível no IBGE (2010) os dados referentes ao ano de 2010 e na PMF dados do ano 2015, sendo a população da zona rural estimada em 4.316 habitantes no município.



8 DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E METAS

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

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

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

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

Estão previstos os objetivos e metas, determinados para o PMSB do município de Ferros nos tempos de imediato, (0 à 3 anos), curto (4 à 8 anos), médio (9 à 12 anos) e longo prazo (13 à 20 anos), admitindo soluções graduais e progressivas de forma a atingir a universalização, a qualidade dos serviços prestados e a sustentabilidade dos recursos naturais.



8.1 Abastecimento de Água

Diante dos dados resultantes do Diagnóstico Técnico Participativo do PMSB do município de Ferros, no Eixo de Abastecimento de Água, o cenário encontrado retrata que apenas 39,81% da população total do município possui acesso ao serviço de abastecimento de água (COPASA, 2015). A ETA da sede do município atende os padrões estabelecidos por lei acerca da potabilidade da água.

Especificamente no município de Ferros, a COPASA é a detentora da Concessão dos Serviços de Abastecimento de Água, entretanto a responsabilidade pelo serviço é da Gestão Municipal, a qual deve avaliar, estudar e fiscalizar a qualidade dos serviços prestados, atentando para o processo de renovação da concessão, estabelecendo metas a serem cumpridas pela concessionária e exigindo a apresentação de relatórios de qualidade e indicativos de investimento no município. Tais informações são imprescindíveis ao processo de gestão do saneamento básico, acompanhamento do PMSB e disponibilização de informações a partir do SNIS.

A seguir são apresentados os objetivos propostos para o Eixo Abastecimento de Água no PMSB do município de Ferros.

OBJETIVO 1: Ampliação do Abastecimento de Água – SAA da Sede Municipal - Atender com água potável a 100% dos domicílios urbanos, de forma continuada.

OBJETIVO 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.

OBJETIVO 3: Melhoria da Qualidade da Água Distribuída – Adequação do Sistema de Tratamento de Água – Melhorar a qualidade da água distribuída no município, no meio urbano e especialmente nas comunidades rurais.

OBJETIVO 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 e armazenamento de água de chuva.



OBJETIVO 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.

OBJETIVO 6: Proteção dos Mananciais de Abastecimento de Água - Elaborar e implementar ações de proteção do entorno dos pontos de captação utilizados no município.

No Quadro 37 são apresentadas as metas para cada objetivo proposto, de forma sistematizada, além dos prazos para cada meta.



Quadro 37: Objetivos e metas do Eixo Abastecimento de Água

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
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 (distritos de Santa Rita do Rio de Peixe, Esmeraldas de Ferros, Santo Antônio da Fortaleza, Cubas, Borba Gato e Sete Cachoeiras), seguindo de adução e tratamento e distribuição.	Imediato e Curto
	1.1.2 Promover melhorias estruturais (reforma) dos atuais reservatórios dos distritos e povoados e construção dos reservatórios com capacidade total de 603,36 m ³ para atender a demanda futura do município.	Imediato e Curto
	1.1.3. Garantir melhor controle de qualidade da água dos pequenos sistemas de distribuição localizados nos distritos e em pequenos povoados	Imediato e Curto
	1.1.4. Elaborar e implementar plano de manutenção dos SAA's do município.	Imediato e Curto
2. Otimização do sistema de abastecimento 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 existam.	Imediato, Curto e Constante
	1.2.4 Implantar sistema de dosadores de cloro, principalmente nos pequenos sistemas.	Imediato e Curto
	1.2.5 Realizar 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 Atualizar e modernizar o sistema de telemetria para facilitar a operacionalização do sistema geral.	Constante
	1.2.7 Isolar e identificar, como objetivo de segurança, as unidades de tratamento e locais de reservação.	Imediato e Curto



OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
	1.2.8 Melhorar e ampliar a rede de abastecimento de água na sede, distritos e povoados para atender a população periférica dos núcleos urbanos	Imediato e Curto
	1.2.9 Instalar programa de Fluoretação no sistema de abastecimento de água de Ferros	Imediato e Curto
	1.2.10 Implantar plano de emergência e contingência da água no município de Ferros	Imediato e Curto
	1.2.11 Criar e implantar plano de redução de energia elétrica nas estruturas que constituem o SAA. No caso do SAA da sede a entidade detentora da concessão do Serviço de Abastecimento de Água, especificamente a COPASA e Prefeitura Municipal (distritos e povoados)	Imediato e Curto
	1.2.12 Implantar plano de combate a incêndio nas instalações dos SAA's	Imediato e Curto
	1.2.13 Implantar programa de capacitação profissional para os servidores públicos municipais e funcionários da empresa prestadora dos serviços de saneamento.	Constante
	1.2.14 Implantar plano de cargos e salários uniformemente para os servidores públicos do município, que possuem funções na área de saneamento.	Curto
	1.2.15 Tratar e destinar adequadamente os resíduos gerados no processo de tratamento de água.	Imediato
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 superficiais e subterrâneas por meio de pontos de amostragem na sede, distritos, povoados e 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, Curto e Constante
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.	Curto e Constante



OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
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 de poços e utilização de nascentes para o abastecimento, adotando medidas de proteção sanitária.	Imediato, Curto, Médio e 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.	Imediato, Curto e Constante
	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 de Ferros.	Constante

Fonte: FUNEC (2016)



8.2 Esgotamento Sanitário

Diante dos dados resultantes do Diagnóstico Técnico Participativo o município não possui uma infraestrutura adequada para a coleta e tratamento de esgotos em nenhuma porção de sua extensão territorial, o que sugere a ampliação e otimização dos sistemas de esgotamento sanitário na sede, além de subsídios ao controle de sistemas individuais nas áreas rurais dispersas.

No que tange a priorização em intervenções (cronograma físico-financeiro/obras) nos 04 eixos, nem sempre será possível atender o pedido da população com relação aos prazos (imediate, curto, médio e longo). Leva tempo e custos a elaboração de um projeto de um sistema de esgotamento sanitário, além das condicionantes de localização da ETE, como licenciamento, desapropriação, dentre outros.

Depois de elaborado o projeto do sistema, o passo seguinte é ter acesso a recursos nas fontes de financiamento do Estado e da União, que pela atual conjuntura econômica, tornam a situação mais complexa. Após a aprovação do projeto e finalizada a linha de financiamento, a execução do projeto também é lenta, devido as especificidades desse tipo de sistema. Dessa forma justificam-se as diferenças ocorridas no Produto 5 (Programas, Projetos e Ações e Hierarquização das Áreas e/ou Programas de Intervenção Prioritários) no que diz respeito aos prazos quando comparados aos do Produto 4.

Os objetivos para o Eixo Esgotamento Sanitário são descritos a seguir:

Objetivo 1: Ampliação e otimização do sistema de esgotamento sanitário - Atender com serviços de coleta, transporte até a ETE e tratamento de 100% dos esgotos gerados nas áreas urbanizadas, aglomerados populacionais e zona rural do município.

Objetivo 2: Controle de sistemas individuais para esgotamento sanitário - Eliminar as fossas sépticas implantadas de forma inadequada e os lançamentos diretos, de esgoto nos cursos d'água, procurando que o saneamento rural seja realizado de maneira adequado.

No Quadro 38 são apresentadas as metas para cada objetivo proposto, de forma sistematizada, além dos prazos para cada meta.



Quadro 38: Objetivos e metas do Eixo de Esgotamento Sanitário

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
1. Ampliação e otimização do sistema de esgotamento sanitário (SES)	2.1.1. Ampliar SES na sede municipal e distritos, considerando as demandas atual e futura (dando condições para que os novos loteamentos tenham o esgoto coletado de forma imediata), além da execução de projetos do Município a serem implementados para melhoria e incremento do sistema, incluindo rede coletora, construção de estação de tratamento e destinação final conforme a necessidade. Priorizar a expansão do atendimento a populações situadas às margens dos rios, distritos/povoado, regiões mais carentes de baixa renda dentro da viabilidade técnica de execução e regularização fundiária.	Curto e Médio
	2.1.2. Realizar levantamento das ligações clandestinas de águas pluviais ao sistema de esgotamento sanitário	Médio
	2.1.3 Criar um programa de combate a ligações irregulares na rede de esgoto	Curto e Médio
	2.1.4 Implantar o Sistema de Tratamento de Esgoto no SES da sede municipal e nos distritos, universalizando o tratamento de esgoto sanitário.	Curto e Médio
	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 da água.	Curto, Médio e Constante
	2.1.6 Desenvolver cadastro técnico fidedigno das redes coletoras, de forma digital e realizar mapeamento georreferenciado da rede de esgoto existente, incorporando as informações no SIG PMSB, com dimensionamento, estruturas e acessórios.	Curto, Médio e Constante



	2.1.7 Reestruturar corpo técnico da Prefeitura Municipal responsável pelo serviço de esgotamento sanitário visando a universalização do serviço público.	Constante
	2.1.8 Criar plano de manutenção da rede coletora de esgoto	Médio e Longo
2. Controle de sistemas individuais para esgotamento sanitário	2.2.1 Criar e implantar programa de assistência aos sistemas individuais de esgotamento sanitário, principalmente 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	Imediato e Constante
	2.2.2. Criar exigência legal de implantação de sistemas de tratamento individual para efluentes não domésticos, criando meios eficiente de fiscalização dos estabelecimentos geradores, a fim de minimizar o risco de contaminação ambiental.	Curto e Constante
	2.2.3 Controlar e orientar quanto a desativação de fossas rudimentares e quanto a ligação desses efluentes na rede coletora.	Constante

Fonte: FUNEC (2016)



8.3 Drenagem Urbana e manejo de águas Pluviais

Seguindo as determinações do diagnóstico técnico-participativo para o eixo de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, foram propostos cinco objetivos, que atendem as necessidades do município, para satisfazer as condições legais e de universalização com qualidade dos serviços neste eixo.

Por outro lado, é importante salientar que dos eixos que envolvem o saneamento básico, a Drenagem e Manejo de Águas Pluviais é o eixo com maiores dificuldades em ter acesso a linhas de financiamento, além da complexidade na elaboração de projetos, como também na própria execução dos mesmos.

Dessa forma, em função das dificuldades na captação de recursos financeiros para a execução de trabalhos neste eixo, justificamos as diferenças ocorridas no Produto 5 (Objetivos gerais do Eixo drenagem urbana e manejo de águas pluviais) no que diz respeito aos prazos quando comparados aos do Produto 4.

Os objetivos propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais são descritos a seguir:

OBJETIVO 1: Mapeamento, Digitalização e Georreferenciamento de Todo o Sistema de Drenagem do Município – Mapear o Eixo Drenagem Urbana de águas pluviais. Elaborar os projetos a serem executados e o georreferenciamento de todo o Eixo Drenagem Urbana do município de Ferros.

OBJETIVO 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 Ferros.

OBJETIVO 3: Controle das Águas Pluviais na Fonte (Lotes ou Loteamentos) – Realizar o controle das águas na fonte, ou seja, criar mecanismos para que os lotes ou loteamentos realizem a retenção das águas que precipitam em suas áreas.

OBJETIVO 4: Ampliação da Rede de Drenagem e Otimização do Sistema de Drenagem Urbana – Realizar manutenção do sistema, com vistas a diminuir riscos de eventos críticos.

OBJETIVO 5: Recuperação e Revitalização das Áreas Verdes – Ampliar e revitalizar as áreas verdes, objetivando a diminuição do volume escoado e atendimento ao código florestal.



MUNICÍPIO DE FERROS – MINAS GERAIS
Relatório Final e Proposição
da Minuta de Lei do Plano Municipal de Saneamento Básico



No Quadro 4 estão apresentados os objetivos e as respectivas metas de forma sistematizada, além dos prazos de realização para cada meta.



Quadro 39: Objetivos e metas do Eixo de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
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.	Médio e Longo
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.	Médio
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 o controle e reutilização das águas pluviais na fonte, além da priorização de uso de calçadas ecológicas e beneficiamento tributário (IPTU) para proprietários que aderirem à ação.	Curto, Médio e Constante
	4.3.2 Fiscalizar os índices de permeabilidade do solo nos lotes urbanos.	Curto, Médio, Longo e Constante
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 (5m ³), caminhão com sucção para limpeza de bueiros e galerias (um de maneira imediata e outros em curto prazos).	Médio e Longo



OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
	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.	Médio e Longo
	4.4.3. Realizar levantamento de ligações clandestinas de esgoto sanitário na rede de drenagem urbana e erradica-las.	Médio
	4.4.4. Diminuir a geração de sedimentos oriundos de processos morfodinâmicos.	Imediato, Médio e Constante
	4.4.5 Realizar a Ampliação e Otimização do sistema de drenagem urbana.	Médio e Longo
	4.4.6 Construir novas redes de drenagem com objetivo de universalizar o atendimento.	Médio, Longo e Constante
5. Recuperação e revitalização das áreas verdes	4.5.1 Realizar estudo e executar a desapropriação das casas localizadas em áreas irregulares.	Imediato, Curto, Médio, Longo e Constante
	4.5.2 Realizar estudo detalhado das praças e parques, diagnosticando problemas e potencialidades, além de realizar levantamento de possíveis áreas para criação de novos equipamentos.	Imediato e Constante



OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
	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, Médio, Longo e Constante

Fonte: FUNEC (2016)



8.4 Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

Considerando que o município de Ferros, de acordo com o IBGE - Censo 2010, possui uma população, em sua maioria, residente na área rural, os objetivos e metas devem ir de encontro a essa realidade.

Para que a universalização seja alcançada, faz-se necessária a modernização do setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, incluindo a adequação do quadro funcional e em relação infraestrutura disponível à demanda real; capacitação dos servidores; estabelecimento de parcerias estratégicas para o desenvolvimento setorial e o levantamento e monitoramento de indicadores de performance que possam medir estas melhorias.

Os objetivos propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos são descritos a seguir:

OBJETIVO 1: Reestruturação, Monitoramento e Incremento da Coleta de RSU – Atender com qualidade e de forma ininterrupta o serviço de coleta convencional dos RSU a 100% dos domicílios e com coleta seletiva a 100% do município.

OBJETIVO 2: Implantação e Monitoramento da Coleta Seletiva – Aumento quantitativo e qualitativo na segregação dos resíduos, de forma a reduzir o volume de resíduos a serem aterrados.

OBJETIVO 3: Ampliação da Cobertura do Serviço de Varrição - Ampliar a área de atendimento com serviço de varrição na sede, distritos e povoados. Implantar Programa de conscientização da população para diminuir o descarte inadequado de resíduos sólidos e diminuir o índice de obstrução das redes de drenagem das águas pluviais na sede, distritos e povoados do município de Ferros.

OBJETIVO 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, distritos e povoados.

OBJETIVO 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.

OBJETIVO 6: Regularização Ambiental - Regularizar licenças ambientais para execução de obras e operação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.



OBJETIVO 7: Otimização/Construção da Usina de Triagem e Compostagem – Otimização/Construção da Usina de Triagem e compostagem existente no município e elaboração de projeto e construção da Usina de Triagem e Compostagem para atendimentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010).

OBJETIVO 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).

OBJETIVO 9: Capacitação dos Servidores da Limpeza Pública – Implementar um programa de capacitação permanente e continuado que atenda às necessidades institucionais no sentido de proporcionar aos servidores as condições e requisitos necessários ao cumprimento de seu papel profissional, pleno desenvolvimento das atividades, promovendo melhorias de competências e atitudes na execução das atividades de limpeza pública, potencializando o desempenho individual e coletivo, bem como promovendo o desenvolvimento humano, profissional e institucional.

OBJETIVO 10: Gerenciamento dos Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde – Elaborar e Implementar os PGRSS das unidades públicas de saúde; exigir que as unidades privadas de saúde elaborem e implementem seus PGRSS.

OBJETIVO 11: Gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil – A prefeitura deve elaborar e implementar o PGRCD, estabelecendo regras para elaboração dos Planos de Gerenciamento pelos grandes geradores de RCD, assim como regras para a coleta transporte, triagem, reciclagem e disposição final, conforme previsto na Resolução nº 307/2002 do CONAMA.

No Quadro 40 são apresentadas as metas para cada objetivo proposto, de forma sistematizada, além dos prazos para cada meta. Esclarece-se que as metas 3.1.4 “Contratar empresa especializada para Elaborar Projeto do aterro sanitário e UTC e Elaborar Estudo Técnico econômico financeiro e ambiental para tramitar com as respectivas licenças” e o Eixo 3, Objetivo 1 do Produto 4 do município de Ferros foram suprimidas neste documento, pois essas metas são contempladas no Objetivo 7 e 8 deste Produto.



Quadro 40: Objetivos gerais do Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
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, Curto e Constante
	3.1.2 Avaliar as rotas, horários e frequência do serviço de coleta de resíduos se atendem as demandas da sede, distritos povoados e zona rural.	Imediato, Curto, Médio e Constante
	3.1.3 Avaliar áreas e com base em critérios legais e de engenharia adquirir a mais adequada para implantar aterro sanitário.	Imediato
	3.1.4 Projetar encerramento e monitoramento da área do atual depósito de resíduos sólidos.	Imediato, Curto, Médio, Longo e Constante
2. Implantação e monitoramento da coleta seletiva	3.2.1 Implantar o serviço de coleta seletiva	Imediato
	3.2.2 Implementar o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRSU)	Imediato, Curto e Médio
	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	Imediato, Curto, Médio e Constante
	3.2.4 Aumento e manutenção de abrangência geográfica da coleta regular e seletiva	Imediato e Constante
	3.2.5 Eliminação e recuperação de lixões (km²)	Imediato e Curto
	3.2.6 Diminuição da geração per capita de resíduos sólidos domiciliares	Imediato



OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
	3.2.7 Aumento da quantidade de material reciclado comercializado (toneladas); Estabelecimento/fortalecimento de redes de comercialização de materiais recicláveis	Imediato, Curto e Constante
	3.2.8 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	Imediato, Curto e Médio
	3.2.9 Elaboração, implementação e acompanhamento de planos setoriais; articulação e propostas para gestão consorciada de resíduos sólidos	Imediato e Curto
	3.2.10 Fomentar e fiscalizar a implementação de pontos de recebimento de resíduos especiais (logística reversa)	Imediato e Curto
3. Ampliação da cobertura do serviço de varrição	3.3.1 Ampliar área de atendimento com serviço de varrição tanto sede, como nos distritos e povoados. 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.	Curto e Médio
	3.3.2 Implantar Programa de conscientização da população para diminuir o descarte inadequado de resíduos sólidos.	Imediato, Curto Médio e Constante
	3.3.3 Diminuir o índice de obstrução das redes de drenagem das águas pluviais e bocas de lobo.	Imediato, Curto e Médio
	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 na sede, distritos e povoados, de forma a atender as	Constante



OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
4. Estabelecer cronogramas e ampliação da área atendida com serviços de poda, capina, roçagem e limpeza de bocas de lobo	demandas e o incremento necessário, com a expansão urbana e criação de novas áreas verdes	
	3.4.2 Melhorar a eficiência na fiscalização dos lotes particulares quanto a limpeza e manutenção da capina/roçagem na sede, distritos e povoados, notificando os proprietários, por meio de Lei ou Decretos 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.	Imediato
5. Reestruturação do sistema tarifário	3.5.1. Contratar empresa especializada para fazer a reestruturação tarifária dos serviços de limpeza pública	Imediato e Constante
6. Regularização ambiental	3.6.1. Obter licenças ambientais das atividades do manejo e disposição final dos resíduos e monitoramento de suas validades.	Imediato
7. Otimização/Construção da usina de triagem e compostagem	3.7.1. Otimização e manutenção da atual UTC	Imediato
	3.7.2. Contratar empresa especializada para elaborar o projeto e construção da Usina de Triagem e Compostagem, para atender os distritos Esmeraldas de Ferros e Cubas	Imediato
	3.7.3. Capacitar mão de obra para operação do sistema implantado	Imediato
	3.7.4. Providenciar o Licenciamento Ambiental do sistema implantado	Imediato e Constante
8. Construção do aterro sanitário	3.8.1. Contratar empresa especializada para elaborar o projeto e construção do aterro sanitário.	Imediato



OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
	3.8.2. Capacitar mão de obra para operação do sistema implantado.	Imediato
	3.8.3. Providenciar o Licenciamento Ambiental do sistema implantado.	Imediato e Constante
9. Capacitação dos servidores da limpeza pública	3.9.1. Contratação de empresa especializada para fazer a capacitação dos servidores da limpeza pública.	Imediato
	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.	Imediato
	3.9.3. Realizar a avaliação de Desempenho e de Dimensionamento do quadro dos servidores da limpeza Pública tendo 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	Curto
10. Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde	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.	Imediato



OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
	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.	Imediato
11. Gerenciamento de resíduos da construção civil	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.	Imediato e Curto
	3.11.2. 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.	Imediato e Curto

Fonte: FUNEC (2016)



8.5 Institucional

Especificamente no município de Ferros, a Secretaria Municipal de Transportes e Obras Públicas responde pelos serviços de Drenagem Urbana, Sistema de Esgotamento Sanitário e Limpeza pública e Manejo de Resíduos Sólidos, apresentando deficiência em relação as informações e histórico, planejamento e execução dos serviços. O Serviço de Abastecimento de Água é realizado pela concessionária, por meio de concessão à COPASA.

Para a universalização dos serviços de saneamento básico é necessário a estruturação de um setor que seja responsável pelos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de águas pluviais e limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, o qual deve contar com espaço físico, material técnico e humano, para tal, são propostos os seguintes objetivos:

OBJETIVO 1: Estruturação dos Setores Responsáveis pelo Saneamento – Estabelecer um arranjo institucional capaz de articular os quatro eixos do saneamento básico municipal de forma centralizada, sistemática e transparente.

OBJETIVO 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 as Classes Sociais – Integrar a gestão financeira, operacional e administrativa dos quatro eixos, por meio do uso do Sistema de Informações Municipais em Saneamento Básico (SIMSB).

OBJETIVO 3: Atualização e Incremento do Banco de Dados do SIG do PMSB/Ferros – O banco de dados do PMSB precisa ser incrementado e atualizado constantemente, proporcionando o cálculo de indicadores de forma periódica e uma melhor gestão do PMSB/Ferros, uma vez que o saneamento básico no município é administrado por diversos setores e os mesmos devem trabalhar em consonância (COPASA e Prefeitura Municipal).

OBJETIVO 4: Fortalecimento Institucional – Deve-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.

OBJETIVO 5: Controle Social – Estabelecer mecanismos de controle social do saneamento básico municipal nos quatro eixos.



OBJETIVO 6: Fiscalização e Regulação dos Sistemas e Serviços de Saneamento -

A fiscalização referente ao saneamento no município deve ser otimizada, adaptada, incrementada e mantida com a criação de novas sistemáticas advindas das ações do Plano.

OBJETIVO 7: Educação Ambiental e Sanitária – Implementar um Programa de Educação Ambiental e Saneamento Básico no ensino público municipal.

No Quadro 41 são apresentadas as metas do Eixo Institucional para cada objetivo proposto, de forma sistematizada, além dos prazos para cada meta.



Quadro 41: Objetivos e metas do Sistema Geral de Saneamento Básico

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
<p>1. Estruturação dos setores responsáveis pelo saneamento</p>	<p>5.1.1 Contratar, para adequar a estrutura institucional e satisfazer as necessidades do PMSB do município de Ferros, correspondentes a cada ano proposto nos programas, projetos e ações (PPA), empresa especializada e capaz de atualizar o plano de carreira cargos e salários dos servidores públicos, 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>Imediato</p>
	<p>5.1.2 Estabelecer agilidade no funcionamento da estrutura institucional para atender as prioridades da administração, em relação ao PMSB do município de Ferros proposto neste produto. Readequar o plano de cargos e salários dos servidores, considerando necessidades para execução dos programas e obras previstas. Melhoria nos espaços físicos da estrutura da Prefeitura Municipal assim como equipamentos e métodos de praticidade.</p>	<p>Imediato</p>
	<p>5.1.3. Estruturar o setor da Prefeitura Municipal responsável pela Coleta seletiva adotada como política pública, em termos de gestão e gerenciamento.</p>	<p>Imediato</p>
<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>5.2.1. Contratar empresa externa para realizar estudo de adequação das taxas e tarifas dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos considerando os custos dos serviços e necessidades de investimentos, visando à manutenção da qualidade, o acesso da população mais carente através de subsídios a ampliação do atendimento para universalização. Em síntese analisar estudo tarifário da COPASA e Prefeitura Municipal.</p>	<p>Imediato</p>
	<p>5.2.2. Implantar o sistema tarifário dos serviços de esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos e limpeza pública.</p>	<p>Imediato</p>



OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
3. Atualização e incremento do banco de dados e SIG do PMSB/Ferros.	5.3.1. Implantação do Sistema de Informações Georreferenciadas - SIG elaborado no Produto 7 do PMSB e incremento de atualização do Banco de Dados com informações detalhadas (considerar áreas históricas do município), quantitativas e qualitativas, do PMSB/Ferros, no prazo máximo de 12 meses.	Imediato
	5.3.2. Manter de forma articulada com o SNIS, uniformizando as unidades de planejamento dos diversos setores municipais possibilitando o cálculo dos indicadores, periodicamente, e avaliação constante da situação do saneamento no município de Ferros. Este sistema deverá manter ampla integração com o futuro Plano Diretor Municipal, para amarrar as questões de planejamento urbano e saneamento.	Imediato
	5.3.3 Atualizar informações, diferenciadas por regiões, da geração de resíduos, por perímetros urbanos, comunidades rurais e por bacia hidrográfica, com o objetivo de montar uma estimativa dessa geração no município.	Imediato
	5.3.4 Criar um banco de dados dinâmico com informações operacionais referentes ao saneamento, para monitorar validade de licenças ambientais e outorgas.	Imediato
4. Fortalecimento institucional.	5.4.1 Criar o Conselho Municipal de Saneamento Básico (para atuar como um órgão consultivo vinculado à Secretaria Municipal de Transportes e Obras Públicas, propondo planos de trabalhos, apresentando estudos e atuando permanentemente nos debates, 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, nas ações voltadas ao saneamento básico.	Imediato
	5.4.2 Desenvolver um Concurso Público para contratação de pessoal técnico com capacidade de melhorar o serviço de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana visando à universalização do serviço público.	Imediato



OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
	5.4.3 Fortalecer e instrumentalizar o Conselho Municipal de Meio Ambiente.	Imediato
	5.4.4 Contratar empresa especializada para reestruturação do plano de cargos e carreiras da Prefeitura.	Imediato
	5.4.5 Promover um programa de palestras e <i>Workshop</i> destinado à divulgação do PMSB/Ferros, 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
	5.4.6 Incluir as prioridades de investimentos decorrentes do PMSB/Ferros no Plano Plurianual (PPA), nas Diretrizes Orçamentárias (LDO) e no Orçamento Anual (LOA), instrumentos atuais e seguintes, na viabilização de ações institucionais e de investimentos em estrutura e equipamentos, com vistas à execução e implantação dos objetivos, metas, programas e ações	Imediato
	5.4.7 Elaborar e implantar Plano de emergência e Contingência e combate a incêndio nas estruturas municipais.	Imediato
5. Controle social	5.5.1 Criar sistema de ouvidoria (Disque Denúncia) para 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
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.	Imediato
	5.6.2 Regularizar nos órgão de regularização fundiária e ambiental os imóveis que possuem instalações do SAA da COPASA e dos SAA/SES da Prefeitura Municipal	Imediato
	5.6.3 Aderir à agência já constituída ou criar, mediante lei, a Agência Reguladora dos Serviços Municipais de Saneamento Básico de Ferros.	Imediato



OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
	5.6.4 Criar procedimento operacional para obtenção de licenças ambientais necessárias incluindo possibilidade de terceirizações.	Imediato
7. Educação ambiental e sanitária	5.7.1 Criar e desenvolver programa de educação sanitária e ambiental junto à comunidade, 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.	Imediato
	5.7.2 Intensificar o 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.	Imediato
	5.7.3 Realizar campanhas educativas para a minimização do risco de contaminação ambiental, principalmente dos mananciais de abastecimento de Ferros, salientando a importância da recuperação e conservação das APP, dos corpos d'água e nascentes, de tratar os efluentes, antes de lançar nos rios, de realizar a ligação à rede de esgoto, de destinar corretamente dejetos de limpeza de fossas e de construir adequadamente e adotar fossas sépticas, em substituição às fossas negras, principalmente na área rural e pequenas localidades.	Imediato

Fonte: FUNEC (2016)



9 HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS E/OU PROGRAMAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIOS

Planejamento é uma ferramenta dinâmica, em que as avaliações serão frequentes e necessárias, além da identificação dos pontos críticos, para que os mesmos sejam corrigidos, assim, possibilita perceber a realidade, avaliar os caminhos, construir um referencial futuro, o trâmite adequado e reavaliar todo o processo a que o acoplamento se destina.

A partir de indicadores sociais, ambientais, de saúde, e de acesso aos serviços de saneamento básico, e tendo em vista o processo participativo de elaboração do PMSB, foi proposta uma metodologia para hierarquização dos programas de intervenção prioritários no município para um horizonte previsto de quatro anos.

Nessa etapa da elaboração do PMSB, é que serão compatibilizadas as demandas e necessidades da população apuradas no diagnóstico técnico participativo, porém, numa ordem de hierarquização em que a capacidade técnica, operacional e financeira do município terá que ser muito bem avaliada, sob pena de propor determinadas intervenções, e as mesmas não se efetivarem.

9.1 Critérios de Hierarquização

O objetivo deste produto é apresentar programas, projetos e ações para que os objetivos do prognóstico (Produto 4) sejam alcançados e, por consequência, seja obtida a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico.

De acordo com 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).

Cada indicador secundário apresenta um dado ou variável como é apresentado no Quadro 42:



Quadro 42: Composição do Indicador de qualidade do saneamento básico

Indicador	Subindicador	Dado ou variável
Indicador de qualidade do saneamento básico	Abastecimento de água	Tarifa média de água
		Consumo médio <i>per capita</i> 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 urbano de coleta de esgoto
		Índice de tratamento de esgoto
		Índice de atendimento urbano com coleta de esgoto
	Resíduos Sólidos	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)

Levando em consideração os dados ou variáveis, citados no Quadro 42, as quais foram levantadas durante a etapa de diagnóstico deste PMSB, foi realizada a hierarquização dos serviços, o que possibilita a implementação dos programas de maneira relacionada às demandas municipais, considerando tanto as áreas urbanas quanto as rurais.

O processo participativo utilizou a metodologia da Matriz GUT, conforme exposto na Figura 121. Essa metodologia foi desenvolvida por Kepner e Tregoe (1981) e consiste em uma ferramenta para tomada de decisão e resolução de problemas, uma vez que possibilita priorizar ações corretivas e preventivas para atenuação ou extinção de diversos problemas identificados a ser tratados, levando em conta:

- Gravidade ou impacto sobre pessoas e operações, que pode variar de 1 (sem gravidade) até 5 (extremadamente grave);
- 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);

- 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).

Figura 118: Esquema da Matriz GUT

Matriz GUT (para priorizar problemas a serem tratados)				
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: Adaptado de CANTÍDIO (2015)

Considera-se que a priorização dos problemas de saneamento básico, coletados inicialmente junto às lideranças socioinstitucionais (delegados setoriais) e consolidados pela população local, possibilita que a leitura técnica se torne participativa, quando é possível ouvir e identificar as percepções locais sobre o saneamento básico, delimitando-se os principais problemas enfrentados em cada um dos quatro eixos integrantes dos serviços de saneamento básico.

Como afirma 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.

A partir da metodologia citada acima, relacionou as áreas e/ou Programas de Intervenção Prioritária, relativas a cada eixo do PMSB.

9.2 Programas e áreas prioritárias – em até quatro anos

No Quadro 43 apresenta-se a hierarquização dos eixos do saneamento básico, extraída da leitura popular-participativa.



Quadro 43: Hierarquização dos Eixos do Saneamento Básico de acordo com a Matriz GUT

SETORES DE MOBILIZAÇÃO	PROBLEMAS E/OU AÇÕES NECESSÁRIAS
Setor 1 – Sede (Urbano)	1- Esgoto – falta de rede de esgoto e falta de fossas sépticas 2- Resíduos – aterro sanitário 3- Drenagem – melhoria na rede 4- Água – falta de água, mal cheiro, cuidado com as nascentes
Setor 1 – Sede (Rural)	1- Água – falta de água tratada 2- Drenagem – estradas em péssimas condições na época de chuvas 3- Esgoto – falta de rede de esgoto e falta de fossas sépticas 4- Resíduos – falta de coletas e destinação inadequada
Setor 2 – Santa Rita do Rio de Peixe	1- Água – falta de água tratada 2- Esgoto – falta de rede de esgoto e falta de fossas sépticas 3- Resíduos – falta de coletas e destinação inadequada 4- Drenagem – estradas em péssimas condições na época de chuvas
Setor 3 – Esmeraldas de Ferros	1- Água – falta de água tratada 2- Esgoto – falta de rede de esgoto e falta de fossas sépticas 3- Resíduos – falta de coletas e destinação inadequada 1- Drenagem – estradas em péssimas condições na época de chuvas
Setor 4 – Santo Antônio da Fortaleza	1- Água – falta de água tratada 2- Esgoto – falta de rede de esgoto e falta de fossas sépticas 3- Resíduos – falta de coletas e destinação inadequada 2- Drenagem – estradas em péssimas condições na época de chuvas
Setor 5 – Cubas	1- Água – falta de água tratada 2- Esgoto – falta de rede de esgoto e falta de fossas sépticas 3- Resíduos – falta de coletas e destinação inadequada 3- Drenagem – estradas em péssimas condições na época de chuvas
Setor 6 – Borba Gato	1- Água – falta de água tratada 2- Esgoto – falta de rede de esgoto e falta de fossas sépticas 3- Resíduos – falta de coletas e destinação inadequada 4- Drenagem – estradas em péssimas condições na época de chuvas
Setor 7 – Sete Cachoeiras	1- Água – falta de água tratada 2- Esgoto – falta de rede de esgoto e falta de fossas sépticas 3- Resíduos – falta de coletas e destinação inadequada 5- Drenagem – estradas em péssimas condições na época de chuvas

Fonte: FUNEC (2016)

O Quadro citado acima revela a insatisfação da população com relação às áreas de saneamento, os participantes mostraram maior insatisfação com o serviço de abastecimento de água, a principal queixa foi quanto à falta de acesso a água tratada nas comunidades rurais e a preocupação com a proteção das nascentes e dos mananciais potenciais para o abastecimento do município.



Em relação ao eixo de esgotamento sanitário, foi exposto pela população a falta de acesso aos serviços deste, visto que não há coleta adequada e carece de tratamento dos efluentes gerados, tanto na sede quanto na área rural.

No que se refere a resíduos sólidos urbanos, a principal queixa na sede foi a falta de um local apropriado para a disposição final dos RSU e a abrangência e periodicidade da coleta na área rural. Em relação à drenagem, a principal reclamação foi a necessidade de melhorias e ampliação na rede de drenagem

A fim de permitir a realização de um comparativo entre as informações da leitura popular-participativa com os indicadores técnicos, o Quadro 44 apresenta os valores dos indicadores dos eixos do saneamento básico municipal.

Quadro 44: Indicadores do saneamento básico municipal

Sistema	Indicadores	Situação em 2015	Ideal
Abastecimento de água ¹	Tarifa média de água	R\$ 3,43/m ³	-
	Consumo médio <i>per capita</i> de água	109,84 L/hab.	-
	Índice de atendimento de água	39,81%	100,00%
	Índice de atendimento urbano de água	98,24	100%
	Índice de perdas na distribuição	23,80%	Abaixo de 25%
	Índice de conformidade de água tratada	39,81%	100%
Esgotamento sanitário ¹	Tarifa média de esgoto	0,00 R\$	-
	Índice de atendimento total com coleta de esgoto	59,75%	100,00%
	Índice de tratamento de esgoto	0%	100,00%
	Índice de atendimento urbano com coleta de esgoto	74,65 %	100,00%
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ²	Taxa de cobertura de coleta de resíduos	44,84%	100,00%
	Taxa de recuperação de materiais recicláveis	47,25%	100,00%
	Disposição dos resíduos sólidos	UTC/Lixão	Aterro Sanitário
Drenagem urbana e manejo de águas pluviais ²	Número anual de enchentes ou alagamentos	2 á 4 vezes	0
	Índice de Cobertura de Drenagem	32,85%	100,00%



Sistema	Indicadores	Situação em 2015	Ideal
	Índice de ineficiência de Drenagem	50,0%	0%

(*) Não há registros da frequência desse evento

Fonte: SNIS (2013)¹; FUNEC (2015)²

No que se refere ao abastecimento de água, observa-se que, a população total da sede é parcialmente atendida com água tratada. Na zona rural não existem sistemas de tratamento de água, se confirmando os anseios da população. Quanto ao esgotamento sanitário observa-se que a coleta é deficitária (59,75%) e o tratamento é inexistente, confirmando as demandas da sociedade. Quando se trata de RSU as maiores carências são em relação a disposição final e periodicidade da coleta, uma vez que o lixão é uma forma de disposição final inapropriada e inclusive ilegal. Em relação a drenagem urbana e manejo de águas pluviais observa-se que a cobertura é deficiente e insuficiente no município.

Quanto à priorização, a Matriz GUT representa uma importante ferramenta para avaliação dos problemas mais urgentes na percepção da população, contudo, em certas situações, torna-se complexo compatibilizar as necessidades e demandas percebidas pela população e a capacidade técnica financeira do município.

Como as intervenções estruturais no saneamento básico exigem montante de recursos significativos, é comum os municípios precisam de financiamento das ações, seja por transferência a fundo perdido, recursos onerosos, dentre outros, que na atual conjuntura econômica, tornam o acesso aos mesmos mais difíceis e complexos.

Por ordem de componentes, sugere-se:

ÁGUA - É o elemento vital para a sobrevivência do ser humano, sendo que identificada a falta de tratamento da água de alguma localidade, não há o que discutir para a priorização nas intervenções, devendo ser a mesma imediata.

Há situações em que não existem sistemas de abastecimento de água, obrigando a população a utilizar alternativas individualizadas, sem a devida assistência técnica para o tratamento primário.

Muitos municípios têm sua área urbana operando o sistema de abastecimento de água de forma eficiente, porém, nas áreas rurais a situação é de completo abandono. O princípio da EQUIDADE está na nossa constituição, seja pelos DIREITOS e DEVERES. O PMSB é elaborado para todo o município, não sendo possível deixar de priorizar esse eixo.



RESÍDUOS SÓLIDOS - É o eixo que por norma legal, em conformidade com o Art. 54 da Lei n.º 12.305, de 02 de agosto de 2010:

.....

“A disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, observado o disposto no § 1º do Art. 9º, deverá ser implantada em até 4 (quatro) anos após a data de publicação desta Lei.”

.....

Considerando a publicação em 03 de agosto de 2010, o prazo já expirou em 03 de agosto de 2014, impossibilitando aos municípios terem acesso à recursos da Administração Pública Federal, desde então. Mesmo tendo sido aprovado o adiamento desse prazo pelo Senado Federal o normativo legal, ainda não foi sancionado pela Presidência da República, portanto, prevalece a data instituída na mencionada Lei 12.305/2010.

Nos últimos anos tem sido observado epidemias de dengue, zika vírus e chikungunya em todo o país, transmitidas pelo *Aedes aegypti*. Esse fato torna-se um alerta para avaliação desse eixo, sendo que os serviços de Limpeza Urbana e Manejo de resíduos sólidos operado de forma ineficiente é um dos maiores motivos da propagação do vetor.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO – Considerando a metodologia de elaboração dos projetos, a própria execução das obras, os entraves da separação das águas pluviais do esgotamento sanitário, associado aos elevados custos, observa-se que a elaboração de um projeto de um sistema de esgotamento sanitário leva tempo e soma-se ainda o tempo necessário para atender as condicionantes de localização da ETE, como licenciamento, desapropriação, dentre outros.

Depois de elaborado o projeto do sistema, o passo seguinte é ter acesso a recursos nas fontes de financiamento do Estado e da União, que pela atual conjuntura econômica, tornam a situação mais difícil e complexa.

Após aprovação do projeto e finalizada a linha de financiamento, a execução do projeto também é lenta, devido às especificidades desse tipo de sistema.

DRENAGEM PLUVIAL - É o eixo com maiores dificuldades em ter acesso a linhas de financiamento, além da complexidade na elaboração de projetos, como também na execução dos mesmos.

A hierarquização dos eixos de resíduos e esgotamento sanitário pode variar conforme a condição operacional e financeira de cada município. Analisando os Quadro 43 e Quadro 44, é possível perceber que as necessidades mais urgentes de soluções no saneamento básico municipal são dos eixos de abastecimento de água e o manejo de resíduos sólidos. Há de se



destacar também que não há tratamento de esgotos sanitários e os efeitos dessa situação são perceptíveis e causam incômodos à população.

Por esse motivo, os programas prioritários, ou seja, aqueles que devem ser implantados nos quatro primeiros anos, depois da aprovação do plano são:

- Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água.
- Reestruturação, Monitoramento e Incremento da coleta e disposição final de RSU.
- Elaboração de Projetos para otimização do sistema de esgotamento sanitário.

No Quadro 45 são apresentadas, por eixos do saneamento básico, as áreas prioritárias, assim como sua respectiva justificativa. Essas áreas foram elencadas seguindo a leitura técnica-participativa de acordo com as justificativas financeiras.

Quadro 45: Áreas prioritárias para a implantação de cada um dos eixos

Eixo	Área prioritária	Justificativa
SAA	Zona rural	Não existem sistemas de abastecimento de água que atendam as diretrizes da Lei 11.445/2007.
Resíduos Sólidos	Sede, distritos, povoados e zona rural	Na sede a coleta é insuficiente e na zona rural a coleta atende parcialmente e a periodicidade da coleta nesta área é insuficiente. Não existe coleta seletiva sistematizada. A disposição final é realizada em um lixão do município, pelo que há a necessidade de implantar UTC's, como forma a atender todo o território do município e, reformar/reconstruir a UTC existente e um aterro sanitário, além de fechar e recuperar a área de antigos e atual "lixões".
SES	Sede, distritos, povoados e zona rural	Mesmo existindo coleta insuficiente do esgoto na sede e distritos do município, não há tratamento do mesmo nem na sede e nem na zona rural.
Drenagem Urbana	Sede	A rede de drenagem na sede e distritos é deficitária e insuficiente na sua área de cobertura. Outra medida a ser implantada, que aumentaria a eficiência do sistema de drenagem urbana é a de contenção de erosão e arraste de partículas em toda a bacia.

Fonte: FUNEC (2016)



10 PROGRAMAS, PROJETOS, AÇÕES E PLANO DE INVESTIMENTO

10.1 Metodologia

A metodologia utilizada para a definição dos valores estimados para cada ação proposta foi definida por meio de diversas consultas junto aos seguintes órgãos/índices: Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas de Minas Gerais – SETOP/2015; Companhia Paulista de Obras e Serviços – CPOS/2015; Custo Unitário Básico – CUB/jul/2016; Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA/2016); Sindicato dos Engenheiros do Estado de Minas Gerais – SENGE/2016, Site Nacional de Empregos – SINE/2016, bem como indicadores per capita obtidos por meio 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.

Ressalta-se que, considerando a realidade do mercado atual e as possíveis variações que os valores presentes no relatório podem sofrer, os mesmos deverão ser atualizados conforme a necessidade, o que exigirá da administração a adaptação dos custos aos projetos básicos e executivos específicos que serão elaborados. Por apresentarem datas-bases distintas, os custos definidos foram reajustados para o ano de 2016 conforme percentual apresentado no item 10.2.

10.2 Estimativa de Investimento a partir do Índice Multidimensional de Saneamento Básico.

O Índice Multidimensional de Saneamento Básico (IMSB), já discutido no Diagnóstico Técnico Participativo (Produto 3), foi construído por Montoya e Loreto (2015) com a finalidade de integrar a situação social e econômica dos municípios com os serviços de saneamento básico, objetivando identificar as privações a que a população do município está submetida.

A metodologia empregada na construção do IMSB é a mesma utilizada para a medição de pobreza multidimensional, desenvolvida por Alkire-Foster (2007 e 2011). Por meio da decomposição da população em subgrupos e áreas de residência, utilizando dados censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), foi possível medir a pobreza multidimensional, identificar as privações sofridas pelos municípios nos distintos eixos do saneamento básico e estabelecer uma associação entre esses indicadores.

Visando encontrar uma metodologia mais condizente com a realidade regional, para a realização das estimativas de custos, utilizaram-se os IMSB's dos municípios de Aimorés, Juiz de Fora, Ipatinga, Itabira e Timóteo. A partir dos valores desses índices e, utilizando análise



estatística (medidas de posição central, medidas de dispersão), considerando os coeficientes de cada eixo (abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem urbana e manejo de águas pluviais e institucional), foi estabelecida uma relação entre o IMSB e os investimentos necessários para a universalização do saneamento básico, com valores reajustados para 2016 em 6.5% a.a.¹¹ (Plano de Investimentos do PMSB).

A partir do tratamento dos dados foi possível estimar valores *per capita* de investimento, considerando o horizonte do plano: 20 anos, com base nas carências dos municípios (representadas pelo IMSB), para cada pilar do saneamento e para o alinhamento institucional (Quadro 46). Uma vez estimado o valor *per capita*, conseguiu-se estimar o valor de cada ação descrita, utilizando-se o coeficiente gerado por meio do IMSB para somente aqueles em que os índices oficiais não puderam ser utilizados e, posteriormente, o valor final de investimentos necessários para universalização dos serviços de saneamento básico. Mediante isso, com a soma final das ações dos quatro eixos, dividido pela população total de 2036, obteve-se um novo valor *per capita* mais próximo a realidade sendo este, o valor adotado para as estimativas de preços de cada eixo.

Quadro 46: Estimativas de Custos para o Município de Ferros a partir do IMSB

Eixo	Coefficiente calculado pelo IMSB (R\$/hab.)*	Total de Investimentos (R\$) ***	População em 2036 (Hab.)	Investimento <i>per capita</i> final (R\$/hab.) **
Abastecimento de água	R\$ 1.350,41	R\$ 37.455.039,42	11.721	R\$ 3.195,55
Esgotamento sanitário	R\$ 1.867,55	R\$ 8.130.060,93		R\$ 693,63
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	R\$ 344,02	R\$ 25.143.280,20		R\$ 2.145,15
Drenagem urbana e manejo de águas pluviais	R\$ 2.965,49	R\$ 38.682.158,70		R\$ 3.300,24
Institucional	R\$ 238,06	R\$ 7.915.168,59		R\$ 675,30
TOTAL		R\$117.325.707,84		

*Valor *per capita* calculado utilizando a metodologia do IMSB (horizonte do plano)

**Valor *per capita* calculado pela somatória das estimativas de preços dividido pela população de 2036.

***Total de investimentos considerando a população projetada multiplicada pelo coeficiente adotado.

Fonte: FUNEC (2016)

¹¹ Os planos de investimentos dos PMSBs dos municípios de Aimorés e Juiz de Fora foram elaborados no ano de 2013 e o do município de Ipatinga, no ano de 2015. Os valores foram submetidos a reajuste de inflação de 6.5%.



10.3 Ações, prazos e valores

As ações para o alcance da universalização dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana no município de Ferros são apresentadas do Quadro 47 ao Quadro 77. Como citado anteriormente, para cada ação foi estabelecido um prazo variando de: Imediato, Curto, Médio, Longo ou Constante.



Quadro 47: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água - Objetivo 1

MUNICÍPIO DE FERROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
EIXO	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA.	
OBJETIVO	1	AMPLIAÇÃO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA – SAA DA SEDE MUNICIPAL	
METAS			
Meta 1.1 Ampliar a operação dos sistemas de abastecimento através da melhoria na operacionalização dos pontos de captação (distritos de Santa Rita do Rio de Peixe, Esmeraldas de Ferros, Santo Antônio da Fortaleza, Cubas, Borba Gato e Sete Cachoeiras), seguindo de adução e tratamento e distribuição.			
Meta 1.2 Promover melhorias estruturais (reforma) dos atuais reservatórios dos distritos e povoados e construção dos reservatórios com capacidade total de 603,36 m ³ para atender a demanda futura do município			
Meta 1.3 Garantir controle de qualidade da água dos pequenos sistemas de distribuição localizados nos distritos menores e em pequenas localidades/povoados			
Meta 1.4 Elaborar e implementar plano de manutenção dos SAA's do município.			
CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
1.1.1.1	Ação 1: Realizar cadastro minucioso do sistema de abastecimento de água da sede	Imediato	R\$ 37.888,65
1.1.1.2	Ação 2: Avaliar os sistemas, a partir do cadastro, quanto à sua funcionalidade e necessidade de novas instalações e ampliações	Imediato	R\$ 6.223,20
1.1.1.3	Ação 3: Projetar, a partir do cadastro do sistema, as novas infraestruturas e ampliações necessárias para atender o restante da população da área urbana, além das ampliações já previstas	Imediato/ Curto	R\$ 137.760,00
1.1.1.4	Ação 4: Realizar obras para atender aos projetos da ação anterior e às ampliações já previstas	Curto	R\$ 2.332.485,74
1.1.2.5	Ação 5: Projetar, a partir da avaliação, as novas instalações e ampliações necessárias para os reservatórios.	Imediato/ Curto	Consta na ação 3
1.1.2.6	Ação 6: Realizar obras para atender aos projetos da Ação 1.1.2.5.	Curto	Consta na Ação 4



CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
1.1.3.7	Ação 7: Elaborar estudos para a implantação de sistema de automação no tratamento de água bruta	Imediato	R\$ 7.001,10
1.1.3.8	Ação 8: Executar obras e ampliar infraestrutura após a conclusão do projeto	Curto	Consta na ação 4
1.1.3.9	Ação 9: Implantar sistema de tratamento e destinação do lodo	Imediato	R\$ 61.598,73
1.1.3.10	Ação 10: Acompanhar a estrutura laboratorial para o monitoramento da qualidade da água	Imediato	Consta na ação 11
1.1.3.11	Ação 11: Monitorar atendimento ao padrão de potabilidade (Portaria n. 2.914/2011)	Constante	R\$ 2.227.613,40
1.1.3.12	Ação 12: Obter/renovar as licenças ambientais de operação das unidades dos SAA's	Imediato	R\$ 18.000,00
1.1.3.13	Ação 13: Estabelecer programa de manutenção preventiva	Constante	R\$ 8.260,00
1.1.3.14	Ação 14: Elaborar estudos e projetos para a reforma e atualização do sistema de tratamento de água bruta	Imediato	R\$ 21.571,65

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.



Quadro 48: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água - Objetivo 2

MUNICÍPIO DE FERROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO				
EIXO	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
OBJETIVO	2	OTIMIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA		
METAS				
Meta 2.1 Criar e implantar programas de prevenção, controle e redução de perdas				
Meta 2.2 Substituir as redes antigas com funcionamento comprometido ou com proibição de uso, como é o caso do cimento amianto - CA.				
Meta 2.3 Promover instalação de micromedidores (hidrômetros) nas ligações domiciliares que não existam.				
Meta 2.4 Implantar sistema de dosadores de cloro, principalmente nos pequenos sistemas.				
Meta 2.5 Realizar 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.				
Meta 2.6 Atualizar e modernizar o sistema de telemetria para facilitar a operacionalização do sistema geral.				
Meta 2.7 Isolar e identificar, como objetivo de segurança, as unidades de tratamento e dos locais de reservação.				
Meta 2.8 Melhorar e ampliar a rede de abastecimento de água na sede, distritos e povoados para atender a população periférica dos núcleos urbanos				
Meta 2.9 Instalar programa de Fluoretação no sistema de abastecimento de água de Ferros				
Meta 2.10 Implantar plano de emergência e contingência da água no município de Ferros				
Meta 2.11 Criar e implantar plano de redução de energia elétrica nas estruturas que constituem o SAA. No caso do SAA da sede a entidade detentora da concessão do Serviço de Abastecimento de Água, especificamente a COPASA e Prefeitura Municipal (distritos e povoados)				
Meta 2.12 Implantar plano de combate a incêndio nas instalações dos SAA's				
Meta 2.13 Implantar programa de capacitação profissional para os servidores públicos municipais e funcionários da empresa prestadora dos serviços de saneamento.				
Meta 2.14 Implantar plano de cargos e salários uniformemente para os servidores públicos do município, que possuem funções na área de saneamento.				
Metas 2.15 Tratar e destinar adequadamente os resíduos gerados no processo de tratamento de água.				
CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO		PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
1.2.1.1	Ação 1: Elaborar, a partir do cadastro minucioso dos sistemas, Plano de Manutenção preventiva para o município, contendo mecanismos sistemáticos para substituição de tubulações antigas, avaliação		Imediato	R\$ 35.005,50



CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
	contínua e monitoramento das redes de distribuição para controle de incrustações, substituição de bombas, equipamentos eletrônicos e mecânicos, entre outros.		
1.2.1.2	Ação 2: Implantar as ações do Plano de Manutenção preventiva.	Imediato/ Curto	-
1.2.2.3	Ação 3: Diagnosticar as redes antigas com funcionamento comprometido ou com proibição de uso, como no caso do cimento amianto – CA	Imediato/ Curto	R\$ 89.125,00
1.2.2.4	Ação 4: Substituir as redes antigas com funcionamento comprometido ou com proibição de uso, como no caso do cimento amianto – CA	Curto	R\$ 606.021,48
1.2.3.5	Ação 5: Avaliar a situação atual dos sistemas de macromedição e micromedição do município quanto à sua funcionalidade e necessidade de substituições e novas instalações.	Imediato	R\$ 15.558,00
1.2.3.6	Ação 6: Realizar novas instalações, substituições e ampliações dos sistemas de macro e micromedição.	Curto	Consta na ação 4 do objetivo 1
1.2.3.7	Ação 7: Implantar campanhas contínuas de monitoramento e fiscalização de ligações clandestinas e residências não interligadas à rede (Programa “ZéGato”).	Constante	R\$ 461.568,80
1.2.3.8	Ação 8: Implementar melhorias contínuas no sistema de macro e micromedição, contemplando principalmente as necessidades de substituições e novas instalações advindas da evolução tecnológica.	Constante	R\$ 154.038,16
1.2.4.9	Ação 9: Identificar pequenas comunidades, onde podem ser implantados pequenos sistemas de abastecimento de água.	Imediato/ Curto	R\$ 17.113,80
1.2.4.10	Ação 10: Implantar sistemas simplificados de tratamento de água, a partir de dosadores de cloro e flúor nas pequenas comunidades	Curto	R\$ 2.895.841,12
1.2.5.11	Ação 11: Reavaliar a setorização dos sistemas do município para equalização das pressões, com delimitação de bairros e setores a fim de reduzir problemas na distribuição e diminuir as perdas e paralisações	Imediato/ Curto	R\$ 506.880,00
1.2.6.12	Ação 12: Implantar e/ou atualizar e modernizar o sistema de telemetria.	Constante	R\$ 750.000,00
1.2.7.13	Ação 13: Executar obras para o isolamento no entorno do sistema de tratamento e dos pontos de reservação.	Curto	R\$ 239.586,00
1.2.7.14	Ação 14: Instalar placas de identificação nos locais citados no item anterior.	Imediato/ Curto	R\$ 16.229,64



CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
1.2.8.15	Ação 15: Identificar as populações periféricas do núcleo urbano não atendidas por abastecimento público de água.	Imediato	Consta na Ação 2 do Objetivo 3
1.2.8.16	Ação 16: Realizar obras de ampliação dos sistemas de abastecimento de água de modo a atender as populações que não dispõem de sistema público de abastecimento de água, identificadas no item anterior.	Curto	Consta na ação 4 do objetivo 1
1.2.9.17	Ação 17: Identificar os sistemas de abastecimento de água passíveis de implantação de programa de fluoretação	Imediato/ Curto	R\$ 9.334,80
1.2.9.18	Ação 18: Implantar programa de fluoretação nos sistemas passíveis de sua implantação.	Curto	Consta na ação 10 do objetivo 2
1.2.10.19	Ação 19: Programar ações preventivas e elaborar projetos e convênios que viabilizem a realização de ações de emergência e contingência no município.	Curto	R\$ 9.334,80
1.2.10.20	Ação 20: Implantar o plano de emergência e contingência de água	Imediato/ Curto	-
1.2.11.21	Ação 21: Elaborar plano de redução de energia elétrica nas estruturas detentoras da concessão do serviço de abastecimento de água.	Imediato	R\$ 31.680,00
1.2.11.22	Ação 22: Implantar plano de redução de energia elétrica no item acima, avaliar continuamente cortes de gastos com energia elétrica do sistema, realizando substituição de equipamentos que tenham maior consumo energético por equipamentos de menor consumo.	Curto	-
1.2.12.23	Ação 23: Elaborar plano de combate à incêndios nas estruturas dos SAAs	Imediato	R\$ 3.111,60
1.2.12.24	Ação 24: Implantar o plano de combate à incêndios nas estruturas dos SAAs	Curto	R\$ 6.891,54
1.2.13.25	Ação 25: Avaliar constantemente o quadro de funcionários para verificar a necessidade de contratações frente às novas instalações e ampliações dos sistemas.	Constante	-
1.2.13.26	Ação 26: Realizar com periodicidade programada a capacitação dos funcionários (atuais e novos), conforme as novas instalações dos sistemas de abastecimento de água, substituições e novas práticas.	Constante	R\$ 158.400,00
1.2.13.27	Ação 27: Definir funcionários, dentro da Prefeitura Municipal, que sejam responsáveis por organizar os dados operacionais e administrativos do setor de abastecimento do município e alimentar o Sistema Municipal de Informações de Saneamento (SMIS) e, conseqüentemente, o SNIS.	Constante	-



CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
1.2.14.28	Ação 28: Contratar empresa especializada, capaz de atualizar o plano de carreira, cargos e salários dos servidores públicos dos serviços de abastecimento de água, considerando a necessidade de execução dos programas e obras previstas.	Curto	R\$ 29.040,00
1.2.15.29	Ação 29: Implantar Sistemas de Tratamento do Lodo e de Recirculação das Águas de Lavagem dos Filtros na ETA	Imediato	Consta na ação 9 do objetivo 1

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação



Quadro 49: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água - Objetivo 3

MUNICÍPIO DE FERROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO				
EIXO	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
OBJETIVO	3	MELHORIA DA QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA – ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA		
METAS				
Meta 3.1 Implantar um programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas por meio de pontos de amostragem na sede, distritos, povoados e 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.				
CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO		PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
1.3.1.1	Ação 1: Fazer cadastro minucioso dos sistemas de abastecimento de água do município		Imediato	Consta na ação 1 do objetivo 1
1.3.1.2	Ação 2: Realizar levantamento e cadastramento das populações não atendidas por abastecimento público de água.		Constante	R\$ 15.558,00
1.3.1.3	Ação 3: Suprir a demanda por sistema de abastecimento de água dos locais cadastrados		Curto	Consta na ação 10 do objetivo 2
1.3.1.4	Ação 4: Elaborar programas de monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas.		Imediato	R\$ 73.920,00
1.3.1.5	Ação 5: Controlar a qualidade da água por meio da disponibilização de resultados de análises físico-químicas no Sistema de Informações (Programa de Aferição da Qualidade da Água).		Constante	Consta na ação 11 do objetivo 1

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.



Quadro 50: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água - Objetivo 4

MUNICÍPIO DE FERROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
EIXO	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
OBJETIVO	4	AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ZONA RURAL	
METAS			
Meta 4.1 Universalizar o abastecimento de água na zona rural, construindo sistemas individuais de tratamento utilizando tecnologias de tratamento simplificado.			
CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
1.4.1.1	Ação 1: Realizar levantamento das populações rurais não atendidas por abastecimento de água.	Constante	R\$ 186.696,00
1.4.1.2	Ação 2: Implementar sistemas de abastecimento coletivo com tratamento simplificado nas pequenas comunidades.	Curto	Consta na ação 10 do objetivo 2
1.4.1.3	Ação 3: Implementar sistemas individuais de abastecimento nos domicílios rurais isolados, com tecnologia de tratamento simplificado.	Curto	Consta na ação 10 do objetivo 2
1.4.1.4	Ação 4: Monitorar e ampliar os sistemas de abastecimento implementados nas áreas rurais.	Constante	Consta na ação 10 do objetivo 2 e 11 do objetivo 1

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.



Quadro 51: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água - Objetivo 5

MUNICÍPIO DE FERROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
EIXO	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
OBJETIVO	5	CONTROLE E MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA UTILIZADA EM SOLUÇÕES INDIVIDUAIS	
METAS			
Meta 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 para o abastecimento, adotando medidas de proteção sanitária			
CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
1.5.1.1	Ação 1: Elaborar programa de assistência à população rural atendida por sistemas individuais de abastecimento.	Imediato	R\$ 29.040,00
1.5.1.2	Ação 2: Incluir em programas específicos as localidades rurais sem acesso ao Serviço de Abastecimento de Água.	Curto/ Médio	Consta na ação 1
1.5.1.3	Ação 3: Realizar campanhas de orientação técnica quanto à construção de poços, captação em nascentes, adotando medidas de proteção sanitária.	Constante	R\$ 237.600,00

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação



Quadro 52: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água - Objetivo 6

MUNICÍPIO DE FERROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
EIXO	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA.	
OBJETIVO	6	PROTEÇÃO DOS MANANCIAIS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
METAS			
Meta 6.1. Elaborar e implementar ações de proteção do entorno dos pontos de captação utilizados no município.			
Meta 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 de Ferros.			
CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
1.6.1.1	Ação 1: Realizar levantamento de mananciais e nascentes degradadas utilizados para o abastecimento de água.	Imediato	R\$ 84.480,00
1.6.1.2	Ação 2: Implementar programa de recuperação das áreas de mananciais e nascentes degradados utilizados para o abastecimento de água.	Curto	R\$ 4.928.653,01
1.6.1.3	Ação 3: Monitorar a qualidade ambiental das áreas de mananciais e nascentes degradadas recuperadas	Constante	R\$ 1.584.000,00
1.6.1.4	Ação 4: Realizar os estudos técnicos necessários para regularização das portarias de outorga de direito de uso dos recursos hídricos e licenciamento das unidades dos sistemas de abastecimento de água atuais e protocolar as solicitações junto aos órgãos competentes.	Imediato/ Curto	R\$ 17.113,80
1.6.1.5	Ação 5: Verificar os prazos de validade e promover estudos complementares para manutenção das portarias de outorga de direito de uso dos recursos hídricos e das licenças ambientais.	Constante	Consta na ação 4
1.6.2.6	Ação 6: Instituir sistema de outorga de usos da água para atender à Lei n. 9.433/97 no seu art. 12	Constante	R\$ 29.040,00
1.6.2.7	Ação 7: Implantar medidas e intervenções necessárias à efetiva proteção ambiental das áreas de preservação	Constante	R\$ 19.321.623,82



CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
1.6.2.8	Ação 8: Avaliar impactos de estruturas/instalações potencialmente poluidoras nos sistemas aquíferos	Constante	Consta na ação 3 do Objetivo 1 do Eixo 5
1.6.2.9	Ação 9: Controlar vazão de captação para a manutenção da vazão de recarga dos mananciais	Constante	Consta na ação 3 do Objetivo 1 do Eixo 5
1.6.2.10	Ação 10: Desenvolver mecanismos que permitam a identificação e o uso dos mananciais	Constante	Consta na ação 3 do Objetivo 1 do Eixo 5
1.6.2.11	Ação 11: Efetuar sinalização e cercamento dos poços, mananciais subterrâneos, a fim de indicar que se tratar de água potável para o abastecimento da população	Constante	R\$ 37.038,29
1.6.2.12	Ação 12: Desenvolver programa de análise e inspeção de poços, particulares e públicos, junto à vigilância sanitária	Constante	R\$ 17.113,80
1.6.2.13	Ação 13: Desenvolver atividades para reflorestar áreas degradadas nas bacias hidrográficas dos mananciais de abastecimento de água.	Constante	Consta na ação 7

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação



Quadro 53: Programas e ações propostos para o Eixo Esgotamento Sanitário - Objetivo 1

MUNICÍPIO DE FERROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
EIXO	2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO.	
OBJETIVO	1	AMPLIAÇÃO E OTIMIZAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES)	
METAS			
Meta 1.1 Ampliar SES na sede municipal e distritos, considerando as demandas atual e futura (dando condições para que os novos loteamentos tenham o esgoto coletado de forma imediata), além da execução de projetos do Município a serem implementados para melhoria e incremento do sistema, incluindo rede coletora, construção de estação de tratamento e destinação final conforme a necessidade. Priorizar a expansão do atendimento a populações situadas às margens dos rios, distritos/povoado, regiões mais carentes de baixa renda dentro da viabilidade técnica de execução e regularização fundiária.			
Meta 1.2 Realizar levantamento das ligações clandestinas de águas pluviais ao sistema de esgotamento sanitário			
Meta 1.3 Criar um programa de combate a ligações irregulares na rede de esgoto			
Meta 1.4 Implantar o Sistema de Tratamento de Esgoto no SES da sede municipal e nos distritos, universalizando o tratamento de esgoto sanitário.			
Meta 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 da água.			
Meta 1.6 Desenvolver cadastro técnico fidedigno das redes coletoras, de forma digital e realizar mapeamento georreferenciado da rede de esgoto existente, incorporando as informações no SIG PMSB, com dimensionamento, estruturas e acessórios.			
Meta 1.7 Reestruturar corpo técnico da Prefeitura Municipal responsável pelo serviço de esgotamento sanitário visando a universalização do serviço público			
Meta 1.8 Criar plano de manutenção da rede coletora de esgoto			
CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
2.1.1.1	Ação 1: Avaliar o Projeto atual de construção das redes coletoras da sede, se atendem a população no período de planejamento do PMSB e, caso necessário, realizar adequação do mesmo.	Curto	-
2.1.1.2	Ação 2: Elaborar projeto dos interceptores e das ETE dos distritos.	Curto	R\$ 55.814,40
2.1.1.3	Ação 3: Realizar as obras dos projetos supracitados.	Médio/ Longo	R\$ 5.770.713,14
2.1.1.4	Ação 4: Avaliar as possibilidades de gestão e implementar, caso se opte, um modelo diferente do atual.	Curto	-



CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
2.1.2.5	Ação 5: Implementar Projeto de “Esgoto Limpo” para identificar lançamentos clandestinos e efetuar as ligações prediais não conectadas à rede pública, de acordo com levantamento da campanha	Curto/ Médio/ Longo	R\$ 987.360,00
2.1.3.6	Ação 6: Elaborar minuciosamente o cadastro do sistema existente nas comunidades rurais agrupadas (rede coletora e lançamentos).	Curto	Consta na ação 12
2.1.3.7	Ação 7: Monitorar as ligações clandestinas (dando continuidade ao “Esgoto Limpo” com base nos dados cadastrais da ação anterior.	Curto/ Médio	Consta na ação 5
2.1.4.8	Ação 8: Projetar redes coletoras para condução dos efluentes para o tratamento do esgoto em ETE nos distritos	Curto / Médio	Consta na ação 1
2.1.4.9	Ação 9: Elaborar manuais de operação para cada ETE, incluindo procedimentos corretos para o lançamento de esgotos e destinação dos lodos.	Curto/ Médio	R\$ 31.680,00
2.1.5.10	Ação 10: Diagnosticar as áreas de risco de contaminação por efluentes domésticos no município (programa “Esgoto Limpo”)	Constante	Consta na ação 5
2.1.5.11	Ação 11: Monitorar os corpos receptores continuamente (programa “Esgoto Limpo”)	Constante	Consta na ação 5
2.1.3.12	Ação 12: Elaborar minuciosamente o cadastro do sistema existente na sede e distritos.	Médio	R\$ 26.400,00
2.1.6.13	Ação 13: Mapear e digitalizar os mapas contendo as redes coletoras.	Médio	Conta na ação 1
2.1.6.14	Ação 14: Projetar, a partir da avaliação, as ampliações, substituições e adequações necessárias à rede coletora (manutenção), principalmente para atender os bairros sem coleta de esgoto	Constante	Conta na ação 1
2.1.6.15	Ação 15: Projetar, a partir da avaliação, as ampliações, substituições e adequações necessárias à rede coletora das comunidades rurais agrupadas.	Curto	Consta na ação 1
2.1.7.16	Ação 16: Avaliar o quadro de funcionários para verificar as necessidades de novas contratações frente às novas instalações e ampliações dos sistemas.	Constante	
2.1.7.17	Ação 17: Realizar a capacitação dos funcionários conforme as novas instalações dos sistemas de esgotamento sanitário, com substituições e novas práticas.	Constante	R\$ 316.800,00
2.1.8.18	Ação 18: Avaliar, a partir do cadastro, sistema existente na sede quanto a sua funcionalidade e necessidade de ampliações, substituições e adequações.	Longo	-



CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
2.1.8.19	Ação 19: Avaliar, a partir do cadastro, sistema existente nas comunidades rurais agrupadas quanto a sua funcionalidade e necessidade de ampliações, substituições e adequações	Longo	-
2.1.8.20	Ação 20: Elaborar plano de manutenção dos SES's	Constante	R\$ 58.080,00

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.



Quadro 54: Programas e ações propostos para o Eixo Esgotamento Sanitário - Objetivo 2

MUNICÍPIO DE FERROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
EIXO	2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
OBJETIVO	2	CONTROLE DE SISTEMAS INDIVIDUAIS PARA ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
METAS			
Meta 2.1 Criar e implantar programa de assistência aos sistemas individuais de esgotamento sanitário, principalmente 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			
Meta 2.2 Criar exigência legal de implantação de sistemas de tratamento individual para efluentes não domésticos, criando meios eficiente de fiscalização dos estabelecimentos geradores, a fim de minimizar o risco de contaminação ambiental.			
Meta 2.3 Controlar e orientar quanto a desativação de fossas rudimentares e quanto a ligação desses efluentes na rede coletora			
CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
2.2.1.1	Ação 1: Fazer levantamento cadastral das propriedades rurais isoladas quanto à existência de banheiros e sanitários, tipo de solução para o esgotamento sanitário e demandas (Programa de Esgotamento Sanitário Rural).	Constante	R\$ 784.608,00
2.2.1.2	Ação 2: Criar um programa municipal para capacitar e orientar a população sobre instalação, manutenção e desativação de fossas sépticas nas comunidades rurais.	Imediato	R\$ 31.680,00
2.2.2.3	Ação 3: Criar lei municipal para regularizar a implantação de sistemas de tratamento individual para efluentes não domésticos.	Curto	-
2.2.2.4	Ação 4: Fiscalizar os estabelecimentos geradores, para minimizar o risco de contaminação ambiental.	Constante	-
2.2.2.5	Ação 5: Fazer levantamento cadastral das propriedades não domésticas, para identificar os possíveis estabelecimentos geradores de efluentes.	Curto	R\$ 21.120,00
2.2.3.6	Ação 6: Monitorar continuamente os equipamentos instalados de esgotamento sanitário nessas propriedades com soluções estáticas (individuais, principalmente), para verificar a situação do tratamento e necessidade de manutenção (Programa de Esgotamento Sanitário Rural).	Constante	-
2.2.3.7	Ação 7: Atualizar continuamente o levantamento cadastral dos sistemas de esgotamento sanitário de todo o município.	Constante	-

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação



Quadro 55: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 1

MUNICÍPIO DE FERROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO				
EIXO	3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.		
OBJETIVO	1	REESTRUTURAÇÃO, MONITORAMENTO E INCREMENTO DA COLETA DE RSU		
METAS				
Meta 1.1 Avaliar se a quantidade e qualidade dos equipamentos disponíveis para a limpeza pública e mão de obra atendem à demanda municipal no período de planejamento				
Meta 1.2 Avaliar as rotas, horários e frequência do serviço de coleta de resíduos se atendem as demandas da sede, distritos, povoado e zona rural.				
Meta 1.3 Avaliar áreas e com base em critérios legais e de engenharia adquirir a mais adequada para implantar aterro sanitário.				
Meta 1.4 Projetar o encerramento e monitoramento da área do atual depósito de resíduos sólidos				
CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO		PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
3.1.1.1	Ação 1: Realizar o levantamento e vistorias dos veículos prestadores dos serviços de limpeza pública e manejo de RSU do município		Constante	Consta na ação 18
3.1.1.2	Ação 2: 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	Consta na ação 18
3.1.1.3	Ação 3: Realizar manutenção preventiva, e quando necessária, corretiva dos equipamentos e instalações		Constante	R\$ 373.380,48
3.1.1.4	Ação 4: Acionar empresas previamente cadastradas para assumirem no caso de emergência as manutenções necessárias		Constante	Consta na ação 18
3.1.1.5	Ação 5: Aumentar o quadro de colaboradores das áreas mais deficitárias do setor, como a coleta de resíduos sólidos na área rural, ampliando o quadro de servidores sempre que necessário		Constante	R\$ 435.610,56
3.1.1.6	Ação 6: Equipar caso necessário a unidade de triagem existente, com máquinas, veículos e EPIs para os trabalhadores, manter esses equipamentos		Curto	R\$ 196.529,17



CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
3.1.1.7	Ação 7: Garantir funcionamento das instalações, equipamentos e infraestruturas necessárias, aumentando gradativamente a capacidade para atender toda a população	Constante	Consta na ação 18
3.1.2.8	Ação 8: Elaborar estudo de densidade e fluxo populacional	Imediato	Consta na ação 18
3.1.2.9	Ação 9: Identificar trechos e/ou zonas com coleta ineficiente	Imediato	Consta na ação 18
3.1.2.10	Ação 10: 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.)	Constante	Consta na ação 18
3.1.2.11	Ação 11: 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	Consta na ação 18
3.1.2.12	Ação 12: 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	Constante	Consta na ação 18
3.1.2.13	Ação 13: Elaborar mapa da rota de movimentação de RSU otimizada	Imediato	Consta na ação 18
3.1.2.14	Ação 14: Atualizar mapa da rota de movimentação de RSU otimizada	Constante	Consta na ação 18
3.1.2.15	Ação 15: Estabelecer uma rota de coleta regular na área rural	Imediato/ Curto	Consta na ação 18
3.1.2.16	Ação 16: Implantar a coleta seletiva, incluindo toda a área urbana e rural, levantando a quantidade dos materiais coletados	Imediato/ Curto/ Médio	R\$ 170.000,00
3.1.2.17	Ação 17: Levantar e adequar a frequência e horário da coleta das áreas atendidas no município de acordo com a demanda necessária	Imediato	Consta na ação 18
3.1.3.18	Ação 18: Contratar profissional devidamente habilitado, com indicação da Anotação da Responsabilidade Técnica (ART) para desempenhar atividades relacionadas ao serviço de limpeza pública e manejo de RSU.	Constante	R\$ 3.173.734,08
3.1.3.19	Ação 19: Adquirir área considerando os parâmetros técnicos descritos no item do Produto 4. “Identificação de áreas favoráveis para disposição ambientalmente adequada de rejeitos” contido no Produto 03 - Prognóstico com Objetivos e Metas dos Serviços de Saneamento Básico e Alternativas Institucionais de Gestão.	Imediato	R\$ 40.000,00



CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
3.1.4.20	Ação 20: Realizar o levantamento das áreas para localização do Aterro Sanitário observando as normas operacionais específicas por meio de empresa especializada	Imediato	Consta na ação 18
3.1.4.21	Ação 21: Realizar os tramites legais para desapropriação ou posse da área	Imediato	R\$ 9.334,80
3.1.4.22	Ação 22: Delimitar a área	Imediato	R\$ 4.733,30
3.1.4.23	Ação 23: Efetuar sondagens para definir a espessura da camada de resíduos ao longo da área degradada	Imediato	R\$ 1.096,20
3.1.4.24	Ação 24: Elaborar projeto para encerramento do lixão.	Imediato	R\$ 20.285,40
3.1.4.25	Ação 25: Promover o encerramento do lixão e recuperação ambiental da área.	Imediato	R\$ 607.683,23
3.1.4.26	Ação 26: Realizar o monitoramento ambiental da área de disposição de RSU encerrado	Curto/ Médio/ Longo	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.1.4.27	Ação 27: Realizar o licenciamento e solicitar os certificados ambientais das unidades do sistema de resíduos sólidos em funcionamento que não possuem licenciamento, protocolar a solicitação no órgão ambiental	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.1.4.28	Ação 28: Verificar os prazos de validade e promover estudos complementares para manutenção das licenças e certificados ambientais.	Constante	Consta na ação 18 do objetivo 1

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação



Quadro 56: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 2

MUNICÍPIO DE FERROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
EIXO	3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
OBJETIVO	2	IMPLANTAÇÃO E MONITORAMENTO DA COLETA SELETIVA	
METAS			
Meta 2.1 Implantar o serviço de coleta seletiva			
Meta 2.2 Implementar o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRSU)			
Meta 2.3 Promover Programas de Educação Ambiental para divulgar o sistema de coleta seletiva e sensibilizar os geradores para separação dos resíduos sólidos na fonte			
Meta 2.4 Aumento e manutenção de abrangência geográfica da coleta regular e seletiva			
Meta 2.5 Eliminação e recuperação de lixões (km ²)			
Meta 2.6 Diminuição da geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos domiciliares			
Meta 2.7 Aumento da quantidade de material reciclado comercializado (toneladas); Estabelecimento/fortalecimento de redes de comercialização de materiais recicláveis			
Meta 2.8 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			
Meta 2.9 Elaboração, implementação e acompanhamento de planos setoriais; articulação e propostas para gestão consorciada de resíduos sólidos			
Meta 2.10 Fomentar e fiscalizar a implementação de pontos de recebimento de resíduos especiais (logística reversa)			
CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
3.2.1.1	Ação 1: Elaborar e publicar edital de licitação para contratação de empresa especializada	Imediato	R\$ 500,00
3.2.1.2	Ação 2: Formalizar a contratação da empresa especializada	Imediato	-
3.2.2.3	Ação 3: Implementar o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos	Imediato	-
3.2.2.4	Ação 4: Implantar programas e ações de capacitação técnica das Secretarias envolvidas (Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, Secretaria Municipal de Transportes e Obras Públicas, Secretaria Municipal de Educação, Secretaria Municipal de Saúde e Secretaria Municipal de Administração e seus departamentos, etc.) voltados para a compreensão e implantação do PGIRS	Constante	R\$ 237.600,00
3.2.2.5	Ação 5: Criar regulamentação para posturas relativas às matérias de higiene, limpeza, segurança e outros	Imediato	-



CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
	procedimentos públicos relacionados aos resíduos sólidos, bem como os relativos à sua segregação, acondicionamento, disposição para coleta, transporte e destinação, disciplinando aspectos da responsabilidade compartilhada e dos sistemas de logística reversa		
3.2.2.6	Ação 6: Criar regulamento para disciplinar a operação de transportadores e receptores de resíduos privados (transportadores de entulhos, resíduos de saúde, resíduos industriais, sucateiros e ferros-velhos e outros).	Imediato	-
3.2.2.7	Ação 7: Criar regulamento para estabelecer procedimentos para a mobilização e trânsito de cargas perigosas no município ou na região.	Imediato	-
3.2.2.8	Ação 8: Criar regulamento para definição dos instrumentos e normas de incentivo ao surgimento de novos negócios com resíduos	Imediato	-
3.2.2.9	Ação 9: Criar legislação para definição do órgão colegiado, as representações e a competência para participação no controle social dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos	Imediato	-
3.2.2.10	Ação 10: Avaliar a legislação municipal existente, com o propósito de identificar lacunas ainda não regulamentadas, inconsistências internas e outras complementações necessárias	Imediato	-
3.2.2.11	Ação 11: Revisar e atualizar as leis promulgadas frente à PNRS	Imediato	-
3.2.2.12	Ação 12: Realizar os estudos técnicos necessários para adequação e regulamentação do sistema de coleta seletiva em termos operacionais	Imediato	Consta na ação 2
3.2.2.13	Ação 13: Criar regulamento que exija a separação dos resíduos domiciliares na fonte	Imediato	-
3.2.2.14	Ação 14: Criar legislação e regulamento que definam o conceito de grande e pequeno gerador de RCD e de resíduos volumosos, articulando a autorização de construção/reforma da Prefeitura Municipal com o cadastro dos geradores, estabelecendo procedimentos para exercício das responsabilidades de ambos e criando mecanismos para erradicar a disposição irregular de RCD e de resíduos volumosos, como, por exemplo, a aplicação de multas	Imediato	-
3.2.2.15	Ação 15: Criar regulamento para estabelecer procedimentos relativos aos Planos de Gerenciamento que precisam ser recepcionados e analisados no âmbito local	Imediato	-
3.2.2.16	Ação 16: Criar regulamento que diferencie pequenos geradores dos médios e grandes geradores, atribuindo-lhes suas responsabilidades.	Imediato	-
3.2.2.17	Ação 17: Melhorar a eficiência do sistema de manutenção e limpeza de lotes particulares, através da criação de lei ou decreto específico, regulamentando o sistema de execução dos serviços, bem como por meio de advertências	Curto	-



CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
	e cobranças de valores /multas a serem aplicados ao proprietário dos lotes particulares		
3.2.2.18	Ação 18: 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	-
3.2.2.19	Ação 19: Incluir entre as atribuições dos fiscais municipais o controle do cumprimento das leis previstas neste PMSB	Curto	-
3.2.2.20	Ação 20: Contratar empresa para elaborar o Plano Municipal Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Demolição (RCD), de acordo com a Resolução CONAMA nº 307/2002	Médio	R\$ 58.080,00
3.2.3.21	Ação 21: Elaborar programa de educação ambiental para o sistema de coleta seletiva do município	Imediato	R\$ 39.600,00
3.2.3.22	Ação 22: Elaborar e implementar calendário de eventos de cunho ambiental, com foco no eixo de resíduos sólidos	Imediato	Consta na ação 21
3.2.3.23	Ação 23: Criar meios lúdicos e interativos de conscientização ambiental para o público em geral (jingles, personagens dos resíduos (Patrulha da Limpeza), frases de efeito, slogans etc.), relacionando-os à importância do sistema de drenagem para uma cidade e à qualidade de vida da população	Imediato/ Curto	Consta na ação 21
3.2.3.24	Ação 24: Integrar programas de educação ambiental ao componente curricular, com apoio da Secretaria de Educação.	Imediato	Consta na ação 21
3.2.3.25	Ação 25: Realizar, quadrienalmente, avaliação do Programa de Educação Ambiental	Constante	R\$ 99.000,00
3.2.3.26	Ação 26: Instituir um programa permanente para a conscientização da população, exclusivamente sobre os resíduos sólidos	Imediato	Consta na ação 21
3.2.3.27	Ação 27: Promover a realização de reuniões e seminários para o esclarecimento sobre a destinação final dos resíduos sólidos do município	Constante	-
3.2.3.28	Ação 28: Instruir a população, por meio da realização de cursos de capacitação, sobre a utilização dos serviços disponibilizados sobre resíduos	Constante	R\$ 12.446,40
3.2.3.29	Ação 29: Definir meios de propagação e divulgação do sistema de coleta seletiva no município	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.2.3.30	Ação 30: 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 21
3.2.3.31	Ação 31: Realizar treinamento com os catadores, para que os mesmos possam atuar como agentes multiplicadores das boas práticas ambientais	Constante	R\$ 77.790,00



CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
3.2.3.32	Ação 32: Implantar programas e ações de capacitação técnica, voltados para implantação e operacionalização do sistema	Imediato/ Curto	Consta na ação 4
3.2.3.33	Ação 33: 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	Imediato/ Curto/ Médio	Consta na ação 21
3.2.3.34	Ação 34: Sensibilizar os geradores para a separação dos resíduos em três tipos distintos (compostável, reciclável e rejeito doméstico) na fonte de geração	Imediato/ Curto	Consta na ação 4
3.2.3.35	Ação 35: 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.	Imediato/ Curto/ Médio	Consta na ação 21
3.2.3.36	Ação 36: Realizar estudos para incentivar a criação de sistema de compostagem caseira, principalmente na zona rural, inclusive com concessão de benefícios por parte do poder público.	Imediato/ Curto/ Médio	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.2.3.37	Ação 37: Analisar a viabilidade de elaborar projeto de implantação de hortas comunitárias em bairros do município	Imediato/ Curto/ Médio	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.2.3.38	Ação 38: Implantar postos de entrega voluntária de materiais recicláveis, com recipientes acondicionadores, em locais estratégicos e prédios públicos	Imediato/ Curto/ Médio	R\$ 73.150,00
3.2.4.39	Ação 39: Sistematizar as informações existentes relacionadas ao manejo de resíduos sólidos em um banco de dados, levantando dados e informações que se fizerem necessários	Constante	R\$ 12.500,00
3.2.4.40	Ação 40: Disponibilizar anualmente o banco de dados à população, como em web sites e sites oficiais para resíduos.	Constante	Consta na ação 39
3.2.4.41	Ação 41: Contratar equipe responsável para manutenção do site e das informações a serem disponibilizadas	Constante	Consta na ação 39
3.2.4.42	Ação 42: Realizar eventos públicos (como audiências) periodicamente, com o intuito de informar à população sobre a situação do manejo de resíduos sólidos no município e receber sugestões/reclamações	Constante	Consta na ação 28
3.2.4.43	Ação 43: Instruir a população, por meio da realização de cursos de capacitação, sobre a utilização dos serviços disponibilizados sobre resíduos	Constante	Consta na ação 28
3.2.4.44	Ação 44: Criar serviço de atendimento aos usuários, com procedimentos que viabilizem o acompanhamento das ações	Imediato	R\$ 5.000,00



CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
	em relação às reclamações realizadas, atendendo às demandas de maneira rápida e eficiente		
3.2.4.45	Ação 45: Realizar periodicamente pesquisas de percepção e satisfação com a população para obter feedbacks dos serviços prestados, de maneira a verificar os pontos passíveis de melhorias	Constante	Consta na ação 28
3.2.4.46	Ação 46: Ampliar e regular a coleta seletiva, incluindo toda a área urbana e áreas rurais, levantando a quantidade desses materiais coletados	Constante	Consta na ação 16 do objetivo 1
3.2.4.47	Ação 47: Instalar containers em locais mais próximos à população rural, e não somente nas extremidades da área urbana	Imediato	R\$ 73.150,00
3.2.5.48	Ação 48: Construir/reformar UTC's, construir aterro sanitário e colocar em funcionamento	Imediato	-
3.2.5.49	Ação 49: Delimitar a área da antiga área de depósitos de RSU (Lixão)	Curto	R\$ 4.733,30
3.2.5.50	Ação 50: Elaborar Plano de Encerramento e de recuperação das antigas áreas de disposição final inadequadas	Curto	R\$ 14.520,00
3.2.6.51	Ação 51: Realizar palestras de conscientização a respeito do consumo consciente	Imediato	Consta na ação 28
3.2.6.52	Ação 52: 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 21
3.2.7.53	Ação 53: Estruturar Programa de Coleta Seletiva, incluindo projeto de logística (coleta e destinação), infraestrutura, mão de obra e divulgação	Imediato / Curto	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.2.7.54	Ação 54: Dar início às atividades do Programa de Coleta Seletiva	Imediato	-
3.2.7.55	Ação 55: Incentivar a separação dos materiais e sua valorização econômica. Para a correta separação dos resíduos podem ser concedidos descontos na tarifa, com benefícios para as atividades de triagem, diminuindo os custos envolvidos na coleta	Constante	Consta na ação 21
3.2.7.56	Ação 56: Estruturar as UTC's para segregação e acondicionamento adequado dos materiais recicláveis	Imediato	Consta no objetivo 7
3.2.7.57	Ação 57: Estabelecer contrato com empresa especializada na comercialização dos materiais segregados nas UTC's do município	Imediato	-
3.2.8.58	Ação 58: Cadastrar os catadores de resíduos domiciliares, comerciais e públicos no município	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1



CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
3.2.8.59	Ação 59: Criar e formalizar associações ou cooperativas de catadores	Imediato	R\$ 47.520,00
3.2.8.60	Ação 60: Realizar programa de capacitação dos catadores associados	Imediato/ Curto/ Médio	Consta na ação 31
3.2.9.61	Ação 61: Desenvolver alternativas técnicas para definição da setorização, desenvolvendo a cultura de planejamento e gestão municipal	Curto	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.2.9.62	Ação 62: Elaborar estudos para definição de alternativa de disposição final ambientalmente adequada à realidade do município, verificando a possibilidade de gestão consorciada com municípios vizinhos	Imediato/ Curto	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.2.9.63	Ação 63: Buscar articulação via consórcios intermunicipais, para a busca de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, pois terão prioridade no acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos	Curto	Consta na ação 3 do objetivo 1 do eixo 5
3.2.10.64	Ação 64: Criar regulamentação para posturas relativas a procedimentos públicos relacionados aos resíduos especiais, bem como os relativos a destinação, disciplinando aspectos da responsabilidade compartilhada e dos sistemas de logística reversa	Curto	-
3.2.10.65	Ação 65: 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/ Curto	-

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação



Quadro 57: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 3

MUNICÍPIO DE FERROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
EIXO	3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
OBJETIVO	3	AMPLIAÇÃO DA COBERTURA DO SERVIÇO DE VARRIÇÃO	
METAS			
Meta 3.1 Ampliar área de atendimento com serviço de varrição tanto na sede, como nos distritos e povoados. 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.			
CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
3.3.1.1	Ação 1: Levantar áreas com deficiência no serviço de varrição	Curto	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.3.1.2	Ação 2: Elaborar novo cronograma de rotas e horários de varrição e inclusão das áreas que demandam atendimento	Médio	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.3.1.3	Ação 3: Contratar novos servidores para ampliação e frequência dos serviços de varrição	Médio	-
3.3.2.4	Ação 4: Implementar um programa para a participação dos grupos interessados, em especial de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis	Imediato/ Curto/ Médio	R\$ 11.880,00
3.3.2.5	Ação 5: Implantar sistema de cadastro de grandes geradores	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.3.2.6	Ação 6: Criar cadastro de geradores comerciais e industriais e identificar quais geram resíduos passíveis de logística reversa	Curto	R\$ 4.500,00
3.3.2.7	Ação 7: Atualizar cadastro para controle de depósitos, aparistas e sucateiro.	Constante	R\$ 45.000,00
3.3.2.8	Ação 8: Realizar cadastro dos geradores de resíduos agrossilvopastoris, para criar um perfil do gerador rural do município	Imediato/ Curto/ Médio	R\$ 4.500,00



CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
3.3.2.9	Ação 9: Estabelecer parceria com a Associação Comercial e Industrial para oferecimento de cursos de orientação de gerentes e proprietários de estabelecimentos comerciais sobre a disposição dos resíduos gerados e das taxas aplicáveis	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.3.2.10	Ação 10: Operar o sistema de metas progressivas de redução da disposição final de massa de resíduos em aterro sanitário de pequeno porte	Constante	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.3.2.11	Ação 11: Implementar programas continuados de treinamento junto aos varredores e à população, instruindo quais os tipos de materiais que serão recolhidos pelo sistema de varrição	Imediato/ Curto/ Médio	Consta na ação 31 do objetivo 2
3.3.2.12	Ação 12: Implementar mecanismos operacionais e de conscientização, que regulem o envio dos materiais recolhidos na poda e capina para a compostagem municipal	Imediato/ Curto/ Médio	R\$ 55.440,00
3.3.2.13	Ação 13: Assegurar que os resíduos de serviço de saúde recebam destinação final adequada de forma interrupta	Constante	R\$ 168.000,00
3.3.2.14	Ação 14: Criar um cadastro dos estabelecimentos a receberem os resíduos especiais e medicamentos vencidos, informando a população acerca desses	Imediato/ Curto	Consta na ação 4 do objetivo 2
3.3.2.15	Ação 15: Elaborar e implementar programas individuais de coleta de óleos lubrificantes, pilhas e baterias e lâmpadas fluorescentes em parceria com comerciantes do município e com fornecedores dos setores correspondentes	Imediato/ Curto	Consta na ação 4 do objetivo 2
3.3.2.16	Ação 16: Elaborar e implementar projeto de reaproveitamento e destinação de aparelhos eletrônicos, envolvendo a população	Imediato/ Curto	Consta na ação 4 do objetivo 2
3.3.3.17	Ação 17: Implantar programa de sensibilização e conscientização da população quanto à descarte adequado de resíduos, com o objetivo de reduzir problemas de obstrução da rede de drenagem em função do acúmulo de resíduos nesses sistemas	Imediato/ Curto/ Médio	Consta na ação 4 do objetivo 2
3.3.3.18	Ação 18: Adquirir cestos para o acondicionamento dos resíduos, destinados ao uso dos pedestres	Constante	R\$ 90.293,00

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação



Quadro 58: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 4

MUNICÍPIO DE FERROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
EIXO	3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
OBJETIVO	4	ESTABELECER CRONOGRAMAS E AMPLIAÇÃO DA ÁREA ATENDIDA COM SERVIÇOS DE PODA, CAPINA, ROÇAGEM E LIMPEZA DE BOCAS DE LOBO	
METAS			
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 na sede, distritos e povoados, 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 a limpeza e manutenção da capina/roçagem na sede, distritos e povoados, notificando os proprietários, por meio de Lei ou Decretos específico, regulamentando o sistema de execução do serviço e cobrança de valores/multas, como exemplo, a implantação de IPTU progressivo para efetuarem o fechamento do lote			
CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
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	Constante	-
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	-
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	Consta na ação 18 do objetivo 1

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.



Quadro 59: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 5

MUNICÍPIO DE FERROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
EIXO	3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
OBJETIVO	5	REESTRUTURAÇÃO DO SISTEMA TARIFÁRIO	
METAS			
Meta 5.1. Contratar empresa especializada para fazer a reestruturação tarifária dos serviços de limpeza pública			
CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
3.5.1.1	Ação 1: Realizar anualmente o planejamento das receitas e das despesas do setor de resíduos sólidos, especificando os gastos por atividade	Constante	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.5.1.2	Ação 2: 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	Imediato	R\$ 26.400,00
3.5.1.3	Ação 3: Definir critérios para cobrança de serviços de coleta e tratamento de resíduos diferenciados	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.5.1.4	Ação 4: Regulamentar tarifas a serem cobradas pela prefeitura, caso ela assume a recepção dos resíduos passíveis de logística reversa	Imediato	-

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação



Quadro 60: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 6

MUNICÍPIO DE FERROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO				
EIXO	3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
OBJETIVO	6	REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL		
METAS				
Meta 6.1 Obter licenças ambientais das atividades do manejo e disposição final dos resíduos e monitoramento de suas validades.				
CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO		PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
3.6.1.1	Ação 1: Obter/renovar as licenças ambientais das unidades de transbordo e destinação final		Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.6.1.2	Ação 2: Obter/renovar as licenças de transporte de resíduos sólidos urbanos		Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.6.1.3	Ação 3: Obter/renovar as licenças ambientais das unidades como pontos de apoio		Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação



Quadro 61: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 7

MUNICÍPIO DE FERROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
EIXO	3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
OBJETIVO	7	OTIMIZAÇÃO/CONSTRUÇÃO DA USINA DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM.	
METAS			
Meta 7.1 Otimização e manutenção da atual UTC			
Meta 7.2 Contratar empresa especializada para elaborar o projeto e construção da Usina de Triagem e Compostagem, para atender os distritos Esmeraldas de Ferros e Cubas			
Meta 7.3 Capacitar mão de obra para operação do sistema implantado			
Meta 7.4 Providenciar o Licenciamento Ambiental do sistema implantado			
CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
3.7.1.1	Ação 1: Realizar reuniões para a definição das prioridades e do planejamento financeiro e operacional da UTC.	Imediato	Consta na ação 28 do objetivo 2
3.7.1.2	Ação 2: Elaborar um plano de manutenção sistemático, incluindo procedimentos de averiguação quanto ao estado de manutenção dos equipamentos e instalações das UTC's.	Imediato	R\$ 31.680,00
3.7.1.3	Ação 3: Otimizar o funcionamento das UTC's pela implementação, capacitação de funcionários, visando obter maior aproveitamento dos materiais potencialmente recicláveis	Imediato	R\$ 116.160,00
3.7.1.4	Ação 4: Execução da obra das UTCs previstas e reforma da UTC existente	Imediato	R\$ 770.772,96
3.7.2.5	Ação 5: Elaborar plano de gerenciamento de coleta seletiva e operação das UTC's.	Imediato	R\$ 31.680,00
3.7.2.6	Ação 6: Elaborar projeto executivo para implantar a nova UTC e reformar a UTC existente no município	Imediato	R\$ 19.397,25
3.7.3.7	Ação 7: Contratar e Realizar treinamento para os operadores das UTC's	Constante	R\$ 8.425.954,75
3.7.3.8	Ação 8: Adquirir EPI's	Constante	R\$ 128.000,00



CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
3.7.4.9	Ação 9: Realizar o licenciamento ambiental das UTC's	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.7.4.10	Ação 10: Monitorar e inspecionar as UTC's	Constante	Consta na ação 18 do objetivo 1

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.



Quadro 62: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 8

MUNICÍPIO DE FERROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
EIXO	3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.	
OBJETIVO	8	CONSTRUÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO	
METAS			
Meta 8.1 Contratar empresa especializada para elaborar o projeto e construção do aterro sanitário.			
Meta 8.2 Capacitar mão de obra para operação do sistema implantado.			
Meta 8.3 Providenciar o Licenciamento Ambiental do sistema implantado.			
CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
3.8.1.1	Ação 1: Elaborar processo para contratação de empresa especializada	Imediato	-
3.8.1.2	Ação 2: Elaborar projeto executivo para implantar do Aterro Sanitário	Imediato	R\$ 24.226,50
3.8.2.3	Ação 3: Contratar e realizar treinamento para os operadores do Aterro Sanitário	Constante	R\$ 8.425.954,75
3.8.2.4	Ação 4: Adquirir EPIs	Constante	R\$ 256.000,00
3.8.3.5	Ação 5: Realizar o licenciamento ambiental do Aterro Sanitário	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.8.3.6	Ação 6: Executar obras para implantação do aterro sanitário	Curto	R\$ 661.384,06
3.8.3.7	Ação 7: Monitorar e inspecionar o Aterro Sanitário	Constante	Consta na ação 18 do objetivo 1

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.



Quadro 63: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 9

MUNICÍPIO DE FERROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
EIXO	3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
OBJETIVO	9	CAPACITAÇÃO DOS SERVIDORES DA LIMPEZA PÚBLICA	
METAS			
Meta 9.1 Contratação de empresa especializada para fazer a capacitação dos servidores da limpeza pública.			
Meta 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.			
Meta 9.3 Realizar a avaliação de Desempenho e de Dimensionamento do quadro dos servidores da limpeza Pública tendo 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			
CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
3.9.1.1	Ação 1: 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) depende, 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\$ 26.400,00
3.9.2.2	Ação 2: Contratar profissionais com expertise comprovada na área e sejam legalmente habilitados pelo seu conselho de classe, que tenham conhecimento técnico para ministrar tal capacitação permitindo aos servidores ampliarem a capacidade de desempenho profissional.	Imediato	Consta na ação 1
3.9.2.3	Ação 3: Aprimorar as 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	-
3.9.3.4	Ação 4: Criar indicadores para dar suporte na tomada de decisões	Curto	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.9.3.5	Ação 5: 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 18 do objetivo 1

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação



Quadro 64: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 10

MUNICÍPIO DE FERROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
EIXO	3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
OBJETIVO	10	GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	
METAS			
Meta 10.1 Elaborar e implantar os Planos de Gestão Integrada de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) das unidades públicas de saúde e fiscalizar a elaboração e implantação dos PGRSS das unidades privadas de saúde			
Meta 10.2 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.			
CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
3.10.1.1	Ação 1: 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 18 do objetivo 1
3.10.1.2	Ação 2: Observar se o estabelecimento de saúde é composto por mais de um serviço com Alvarás Sanitários individualizados, em caso afirmativo exigir que o PGRSS seja único e contemple todos os serviços existentes, sob a Responsabilidade Técnica do estabelecimento, conforme orientações contidas na Resolução RDC/ANVISA Nº 306/2004.	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.10.1.3	Ação 3: 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 3 do Objetivo 1 do Eixo 5
3.10.1.4	Ação 4: Fiscalizar os serviços novos ou submetidos a reformas ou ampliação para que encaminhem o PGRSS juntamente com o Projeto Básico de Arquitetura para a vigilância sanitária local, quando da solicitação do alvará sanitário.	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.10.1.5	Ação 5: Exigir que o estabelecimento gerador de RSS apresente profissional, com registro ativo junto ao seu Conselho de Classe, com apresentação de Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, ou Certificado de Responsabilidade Técnica ou documento similar, quando couber, para exercer a função de Responsável pela elaboração e implantação do PGRSS.	Imediato	Consta na ação 3 do Objetivo 1 do Eixo 5
3.10.1.6	Ação 6: Requerer às empresas prestadoras de serviços terceirizados a apresentação de licença ambiental para o tratamento ou disposição final dos RSS, e documento de cadastro emitido pelo órgão responsável de limpeza	Imediato	Consta na ação 3 do Objetivo 1 do Eixo 5



CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
	urbana para a coleta e o transporte dos resíduos.		
3.10.1.7	Ação 7: Requerer da empresa responsável pela execução da coleta, transporte, tratamento ou disposição final dos RSS, documentação que identifique a conformidade com as orientações dos órgãos de meio ambiente.	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.10.1.8	Ação 8: Exigir que o estabelecimento de saúde mantenha registro de operação de venda ou de doação dos resíduos destinados à reciclagem ou compostagem, obedecidos os preceitos legais. Os registros devem ser mantidos até a inspeção subsequente.	Imediato	Consta na ação 3 do Objetivo 1 do Eixo 5
3.10.1.9	Ação 9: Exigir do estabelecimento de saúde que gere resíduo classificado no Grupo B forneça informações documentadas referentes ao risco inerente do manejo e disposição final do produto ou do resíduo. Estas informações devem acompanhar o produto até o gerador do resíduo.	Imediato	Consta na ação 3 do Objetivo 1 do Eixo 5
3.10.1.10	Ação 10: Exigir do estabelecimento de saúde apresente e adote as medidas preventivas e corretivas de controle integrado de insetos e roedores.	Imediato	Consta na ação 3 do Objetivo 1 do Eixo 5
3.10.1.11	Ação 11: Exigir do estabelecimento de saúde apresente e adote rotinas e processos de higienização e limpeza em vigor no serviço, definidos pela Comissão de Controle de Infecção Hospitalar - CCIH ou por setor específico.	Imediato	Consta na ação 3 do Objetivo 1 do Eixo 5
3.10.1.12	Ação 12: Exigir do estabelecimento de saúde apresente as ações a serem adotadas em situações de emergência e acidentes, bem como as ações referentes aos processos de prevenção de saúde do trabalhador.	Imediato	Consta na ação 3 do Objetivo 1 do Eixo 5
3.10.2.13	Ação 13: Desenvolver e implantar programas de capacitação abrangendo todos os setores geradores de RSS, os setores de higienização e limpeza, a Comissão de Controle de Infecção Hospitalar - CCIH, Comissões Internas de Biossegurança, os Serviços de Engenharia de Segurança e Medicina no Trabalho - SESMT, Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA, em consonância com o item 18 deste Regulamento e com as legislações de saúde, ambiental e de normas da CNEN, vigentes.	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.10.2.14	Ação 14: 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 18 do objetivo 1
3.10.2.15	Ação 15: Caso o estabelecimento de saúde adote a reciclagem de resíduos para os Grupos B ou D, a elaboração, o desenvolvimento e a implantação de práticas, de acordo com as normas dos órgãos ambientais e demais critérios estabelecidos pela Resolução RDC/ANVISA Nº 306/2004.	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.10.2.16	Ação 16: 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 18 do objetivo 1

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação



Quadro 65: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 11

MUNICÍPIO DE FERROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
EIXO	3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.	
OBJETIVO	11	GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	
METAS			
Meta 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.			
Meta 11.2 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.			
CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
3.11.1.1	Ação 1: Exigir que o gerador apresente a caracterização sumária da obra, com descrição dos métodos construtivos a utilizar;	Imediato/ Curto	Consta na ação 3 do Objetivo 1 do Eixo 5
3.11.1.2	Ação 2: Exigir que o gerador informe a metodologia para a incorporação de reciclados de RCD, efetuando a identificação e estimativa dos materiais a serem reutilizados na própria obra ou noutros destinos;	Imediato/ Curto	Consta na ação 3 do Objetivo 1 do Eixo 5
3.11.1.3	Ação 3: Exigir que o gerador informe os métodos de acondicionamento e triagem de RCD na obra ou no local onde esses procedimentos forem efetuados; estimar a quantidade dos RCD a serem produzidos, da fração a reciclar ou a sujeitar a outras formas de valorização, bem como da quantidade a eliminar.	Imediato/ Curto	Consta na ação 3 do Objetivo 1 do Eixo 5
3.11.1.4	Ação 4: Exigir que o gerador apresente, 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 3 do Objetivo 1 do Eixo 5
3.11.2.5	Ação 5: 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. Esse Plano deve ter como premissas a promoção de Políticas de não geração, redução, reutilização, e reciclagem dos resíduos	Imediato/ Curto	Consta na ação 3 do Objetivo 1 do Eixo 5

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação



Quadro 66: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais - Objetivo 1

MUNICÍPIO DE FERROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
EIXO	4	DRENAGEM URBANA E MANEJO ÁGUAS PLUVIAIS.	
OBJETIVO	1	MAPEAMENTO, DIGITALIZAÇÃO E GEORREFERENCIAMENTO DE TODO O SISTEMA DE DRENAGEM DO MUNICÍPIO	
METAS			
<p>Meta 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.</p>			
CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
4.1.1.1	Ação 1: Elaborar edital e contratar empresa especializada para o levantamento cadastral (incluindo mapeamento georreferenciado do Eixo Drenagem Urbana).	Médio	R\$ 500,00
4.1.1.2	Ação 2: Realizar/Atualizar levantamento topográfico detalhado da área urbana	Médio	R\$ 77.700,00
4.1.1.3	Ação 3: Realizar levantamento e mapeamento específico das áreas suscetíveis a processos erosivos e movimento gravitacionais (deslizamentos, escorregamentos, CREEP etc.) no município, discriminando as características fisiográficas e geofísicas e o grau de ocupação de cada área.	Médio	Consta na ação 2
4.1.1.4	Ação 4: Elaborar levantamento cadastral do sistema de drenagem com o auxílio de softwares de Sistemas de Informações Geográficas (SIG's), 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	R\$ 11.916,63
4.1.1.5	Ação 5: 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\$ 18.480,00
4.1.1.6	Ação 6: Manter registro de dados financeiros do Eixo Drenagem Urbana do município.	Médio/ Longo	Consta na ação 5
4.1.1.7	Ação 7: Aprovar legislação de regulamentação de uso e ocupação do solo urbano.	Médio	-
4.1.1.8	Ação 8: Atualizar a cada quatro anos os coeficientes de escoamento superficial, de acordo com levantamentos detalhados e atualizados de uso do solo.	Constante	R\$ 132.000,00
4.1.1.9	Ação 9: Realizar concurso público para contratação de mão de obra especializada.	Médio	-



CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
4.1.1.10	Ação 10: 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 4, 5, 6 e 8

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação



Quadro 67: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais - Objetivo 2

MUNICÍPIO DE FERROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
EIXO	4	DRENAGEM URBANA E MANEJO ÁGUAS PLUVIAIS	
OBJETIVO	2	ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	
METAS			
Meta 2.1 Elaborar Termo de Referência e contratar empresa para elaboração do Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais, segundo estudo da CPRM.			
CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
4.2.1.1	Ação 1: 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\$ 31.680,00
4.2.1.2	Ação 2: Levantar as atividades passíveis de licenciamento ambiental ou autorização de órgão ambiental, elaborando um calendário para a regularização.	Médio	Conta na ação 1
4.2.1.3	Ação 3: Elaborar edital e contratar empresa especializada para Criação do Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.	Médio	R\$ 97.680,00

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação



Quadro 68: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 3

MUNICÍPIO DE FERROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
EIXO	4	DRENAGEM URBANA E MANEJO ÁGUAS PLUVIAIS	
OBJETIVO	3	CONTROLE DAS ÁGUAS PLUVIAIS NA FONTE (LOTES OU LOTEAMENTOS)	
METAS			
Meta 3.1 Elaborar projetos de lei e ações para que todos os empreendimentos públicos e privados e lotes residenciais realizem o controle e reutilização das águas pluviais na fonte, além da priorização de uso de calçadas ecológicas e beneficiamento tributário (IPTU) para proprietários que aderirem à ação.			
Meta 3.2 Fiscalizar os índices de permeabilidade do solo nos lotes urbanos.			
CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
4.3.1.1	Ação 1: Elaborar legislação que regulamente a manutenção do escoamento superficial dos lotes urbanos.	Curto	-
4.3.1.2	Ação 2: Elaborar legislação que regulamente a construção de reservatórios para armazenamento de águas pluviais.	Curto	-
4.3.1.3	Ação 3: Elaborar e implementar programa de captação e reutilização da água da chuva.	Médio	R\$ 44.880,00
4.3.1.4	Ação 4: Definir/acatar um índice mínimo de permeabilidade do solo nos lotes urbanos, regulamentando essa medida por força de lei e fiscalizando seu efetivo cumprimento.	Curto	Consta na ação 7 e 8 do objetivo 1
4.3.1.5	Ação 5: Criar mecanismos que garantam a participação dos gestores que lidam com drenagem urbana em todas as reuniões onde serão empreendidas tomadas de decisão sobre o desenvolvimento urbano do município.	Curto	-
4.3.1.6	Ação 6: Incorporar dentro do PPA (Plano Plurianual) e da LDO (Lei de Diretrizes Orçamentárias) todas as necessidades para a gestão do Eixo Drenagem Urbana do município.	Constante	-
4.3.2.7	Ação 7: Criar mecanismo de fiscalização da manutenção do SDU.	Médio	R\$ 26.400,00
4.3.2.8	Ação 8: Executar desassoreamentos, priorizando os trechos assoreados na zona urbana.	Constante	R\$ 4.126.917,60
4.3.2.9	Ação 9: Acompanhar a evolução dos índices de permeabilidade dos lotes urbanos e fiscalizar o atendimento à legislação aplicável.	Médio/ Longo	Consta na ação 7 e 8 do objetivo 1
4.3.2.10	Ação 10: Aprovar e aplicar legislação de regulamentação de uso e ocupação do solo urbano.	Curto	-

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.



Quadro 69: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 4

MUNICÍPIO DE FERROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
EIXO	4	DRENAGEM URBANA E MANEJO ÁGUAS PLUVIAIS	
OBJETIVO	4	AMPLIAÇÃO DA REDE DE DRENAGEM E OTIMIZAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA.	
METAS			
Meta 4.1 Adquirir equipamentos para manutenção e limpeza periódica dos dispositivos, como câmera de vídeo e inspeção para monitoramento da rede, caminhão-prancha para transporte, pá carregadeira, retroescavadeira hidráulica, caminhão-caçamba (5m ³), caminhão com sucção para limpeza de bueiros e galerias.			
Meta 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.			
Meta 4.3 Realizar Levantamento de Ligações Clandestinas de Esgoto Sanitário na rede de drenagem urbana e erradica-las.			
Meta 4.4 Diminuir a geração de sedimentos oriundos de processos morfodinâmicos.			
Meta 4.5 Realizar a Ampliação e Otimização do sistema de drenagem urbana.			
Meta 4.6 Construir de novas redes de drenagem com objetivo de universalizar o atendimento.			
CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
4.4.1.1	Ação 1: Renovar os equipamentos de informática.	Longo	R\$ 137.015,00
4.4.1.2	Ação 2: Renovar frota de veículos e criar procedimentos para gestão da frota.	Longo	R\$ 1.363.400,00
4.4.1.3	Ação 3: Contratar/treinar uma equipe responsável pela manutenção das informações a serem disponibilizadas pelo banco de dados e por demais canais de comunicação e realizar os trabalhos com câmera de vídeo e inspeção.	Médio/ Longo	R\$ 120.000,00
4.4.1.4	Ação 4: Disponibilizar as informações existentes relacionadas ao eixo de drenagem urbana e manejo de águas pluviais à população através de web site.	Médio/ Longo	Consta na ação 3
4.4.2.5	Ação 5: Realizar a capacitação dos funcionários quanto aos procedimentos a serem realizados para a limpeza dos dispositivos e monitoramento da rede.	Médio/ Longo	R\$ 15.840,00



CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
4.4.2.6	Ação 6: Colocar o plano de manutenção em prática, empreendendo a averiguação do estado de manutenção (limpeza de calhas, poços de visita e bocas de lobo) de todos os setores do município, obedecendo à ordem de numeração dos setores, que pode ser modificada, em casos extraordinários. Manter registro das ações realizadas através de relatórios de manutenção contendo descrições e fotografias, indicando a localização do trecho, os problemas encontrados e as soluções despendidas.	Constante	R\$ 155.580,00
4.4.2.7	Ação 7: Fiscalizar a manutenção do SDU, segundo procedimento criado.	Médio/ Longo	-
4.4.2.8	Ação 8: Realizar estudos e debates para a definição da taxa de drenagem urbana.	Médio/ Longo	R\$ 19.447,50
4.4.3.9	Ação 9: Implantar estrutura especializada em manutenção e vistoria permanente no sistema de microdrenagem a fim de evitar ligações clandestinas	Médio	Consta na ação 6
4.4.4.10	Ação 10: Elaborar plano para a realização de limpeza e desassoreamento nos rios.	Constante	R\$ 66.000,00
4.4.4.11	Ação 11: Executar obras e implantar infraestruturas necessárias para evitar assoreamento dos corpos d'água	Médio	R\$ 17.772.225,12
4.4.4.12	Ação 12: Reflorestar margens dos rios, quando necessário, em parceria com os órgãos ambientais competentes	Constante	Consta na ação 7 do objetivo 6 do eixo 1
4.4.4.13	Ação 13: Propor medidas de recuperação ambiental para a proteção das áreas de mananciais	Imediato	-
4.4.4.14	Ação 14: Elaborar projeto e implantar sistema de retenção e aproveitamento de águas pluviais, para fins potáveis e não potáveis.	Médio	Consta na ação 3 do objetivo 3
4.4.4.15	Ação 15: Realizar acompanhamento, controle e monitoramento do sistema	Constante	-
4.4.5.16	Ação 16: Realizar reuniões multissetoriais semestrais para a definição das prioridades e do planejamento orçamentário para obras de drenagem urbana no município e para acompanhamento do andamento dos investimentos já realizados.	Médio/ Longo	Consta na Ação 18 do Objetivo 1 eixo 3
4.4.5.17	Ação 17: 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\$ 31.680,00
4.4.5.18	Ação 18: Expandir rede de microdrenagem de forma completa (galeria, sarjeta, boca de lobo e dissipador de energia)	Médio	R\$ 5.967.329,45



CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
	para os pontos em que esses dispositivos são insuficientes, conforme detalhado no Diagnóstico e também para outros pontos que forem diagnosticados.		
4.4.5.19	Ação 19: Abrir processo licitatório com a finalidade de se elaborar Plano de Micro e macrodrenagem para o município.	Médio	-
4.4.6.20	Ação 20: Elaborar projetos e construir reforço de galerias nos pontos com problemas de subdimensionamento da rede já identificados no diagnóstico, considerando as prioridades apontadas no documento e utilizando-se, sempre que possível, técnicas menos agressivas para o meio ambiente.	Médio	Consta na ação 18
4.4.6.21	Ação 21: Construir rede de drenagem e dissipadores de energia em pontos não atendidos por esses equipamentos.	Médio/ Longo	Consta na ação 18
4.4.6.22	Ação 22: Pavimentar as vias urbanas, com projeto de microdrenagem incluso.	Constante	R\$ 6.167.367,40
4.4.6.23	Ação 23: Realizar as ações de controle de enchentes nas localidades rurais do município.	Constante	-

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação



Quadro 70: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 5

MUNICÍPIO DE FERROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
EIXO	4	DRENAGEM URBANA E MANEJO ÁGUAS PLUVIAIS	
OBJETIVO	5	RECUPERAÇÃO E REVITALIZAÇÃO DAS ÁREAS VERDES	
METAS			
Meta 5.1 Realizar estudo e executar a desapropriação das casas/edificações localizadas em áreas de risco.			
Meta 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.			
Meta 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.			
CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
4.5.1.1	Ação 1: Financiamento de Recursos para execução de Obras.	Curto	
4.5.1.2	Ação 2: Elaborar Plano de Desocupação em áreas com risco de movimentação de massa.	Médio	R\$ 26.400,00
4.5.1.3	Ação 3: Realizar campanhas que promovam a conscientização da população acerca dos riscos associados à ocupação de áreas suscetíveis aos processos erosivos e movimento gravitacionais.	Constante	R\$ 89.760,00
4.5.1.4	Ação 4: 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	-
4.5.1.5	Ação 5: Fiscalizar e desestimular a ocupação de áreas de risco no município.	Constante	Consta na ação 3 do Objetivo 1 do Eixo 5
4.5.1.6	Ação 6: Desapropriar todas as residências em áreas de risco, conforme Plano de Desocupação elaborado.	Médio/ Longo	Consta na ação 3 do Objetivo 1 do Eixo 5
4.5.1.7	Ação 7: Elaborar um Plano de recuperação das APP's 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\$ 26.400,00
4.5.1.8	Ação 8: Criar mecanismos de interlocução com o setor de habitação para deliberação sobre limites de	Longo	-



CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
	impermeabilização das sub-bacias urbanas.		
4.5.1.9	Ação 9: Realizar as ações de controle de erosões nas localidades rurais do município.	Constante	-
4.5.2.10	Ação 10: Firmar parcerias com a defesa civil e com o titular pelos serviços de drenagem urbana para divulgação conjunta acerca dos riscos da disposição inadequada de resíduos e dos problemas por eles causados (enchentes, degradação de APPs, risco à saúde, etc.).	Imediato	-
4.5.2.11	Ação 11: 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	Consta na ação 7 do objetivo 6 do eixo 1
4.5.2.12	Ação 12: Realizar eventos públicos (como audiências) periodicamente, com o intuito de informar a população sobre a situação do manejo de águas pluviais no município e assumir um papel de canal para recebimento de reclamações e sugestões.	Constante	Consta na ação 3
4.5.2.13	Ação 13: Realizar, periodicamente, pesquisas de percepção e satisfação com a população para obter feedbacks dos serviços prestados, de maneira a verificar os pontos passíveis de melhorias.	Constante	Consta na ação 3
4.5.3.14	Ação 14: Contratar através de licitação de empresa especializada em recuperação de encostas e áreas sujeitas à ocorrência de erosão para elaboração do Plano de recuperação destas áreas.	Longo	-
4.5.3.15	Ação 15: Realizar as ações de recomposição de mata ciliar, matas de topo de morro e terço superior das encostas nas localidades rurais do município.	Médio	-
4.5.3.16	Ação 16: Realizar mapeamento e cadastramento das nascentes municipais.	Imediato	R\$ 2.155.560,00
4.5.3.17	Ação 17: 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	Consta na ação 3
4.5.3.18	Ação 18: Solicitar e acompanhar os processos de solicitação de licenças e certificados ambientais.	Constante	-
4.5.3.19	Ação 19: Acompanhar a validade das licenças ambientais do SDU, segundo procedimentos pré-estabelecidos.	Constante	-



CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
4.5.3.20	Ação 20: Criar mecanismos para apoio de iniciativas em educação ambiental nas escolas.	Médio	-
4.5.3.21	Ação 21: 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	-
4.5.3.22	Ação 22: Executar o plano de recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APP's) e áreas verdes por meio da desapropriação das áreas ocupadas e recomposição da mata ciliar. Instalar lixeiras nos parques e praças do município. Utilizar esses procedimentos de recuperação, como atividades de educação e sensibilização ambiental da população.	Constante	-

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação



Quadro 71: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 1

MUNICÍPIO DE FERROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
EIXO	5	INSTITUCIONAL	
OBJETIVO	1	ESTRUTURAÇÃO DOS SETORES RESPONSÁVEIS PELO SANEAMENTO	
METAS			
<p>Meta 1.1 – Contratar, para adequar a estrutura institucional e satisfazer as necessidades do PMSB do município de Ferros, correspondentes a cada ano proposto nos programas, projetos e ações (PPA), empresa especializada e capaz de atualizar o plano de carreira cargos e salários dos servidores públicos, 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>Meta 1.2 - Estabelecer agilidade no funcionamento da estrutura institucional para atender as prioridades da administração, em relação ao PMSB do município de Ferros proposto neste produto. Readequar o plano de cargos e salários dos servidores, considerando necessidades para execução dos programas e obras previstas. Melhoria nos espaços físicos da estrutura da Prefeitura Municipal assim como equipamentos e métodos de praticidade.</p>			
<p>Meta 1.3 - Estruturar o Setor da Prefeitura Municipal responsável pela coleta seletiva, adotada como política pública, em termos da gestão e gerenciamento.</p>			
CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
5.1.1.1	Ação 1: Instituir o processo licitatório para a contratação de empresa especializada, seguindo os preceitos legais;	Imediato	-
5.1.1.2	Ação 2: Contratar e acompanhar a execução dos serviços da empresa vencedora do processo licitatório.	Imediato	-
5.1.2.3	Ação 3: Criar o Comitê, Secretaria, Departamento ou Divisão de Saneamento Básico.	Constante	R\$ 5.769.890,99
5.1.2.4	Ação 4: Implementar as ações propostas no plano de cargos e salários atualizado;	Imediato	-
5.1.2.5	Ação 5: Adequar a estrutura física da prefeitura municipal de modo a atender a nova realidade de atendimento das demandadas;	Imediato	-
5.1.2.6	Ação 6: Adquirir os equipamentos indispensáveis para atender as necessidades das adequações realizadas.	Imediato	-



CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
5.1.3.7	Ação 7: Organizar cooperativa ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, formadas por pessoas físicas de baixa renda, devendo aproveitar os existentes, para, prioritariamente, envolvê-los na coleta seletiva, conforme preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010, art. 16, § 1º);	Imediato	-
5.1.3.8	Ação 8: Definir o Plano de Trabalho da Coleta Seletiva, que defina: rotas, horários, frequências, equipamentos utilizados, equipe de trabalho e infraestrutura.	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1 do eixo 3
5.1.3.9	Ação 9: Elaborar e implantar “Programa de Comunicação e Mobilização Social da Coleta Seletiva”, que contemple sua sistemática.	Imediato	Consta na ação 28 do objetivo 2 do eixo 3
5.1.3.10	Ação 10: Identificar pessoas-chaves no município que se interessem pelo tema e contribuam como multiplicadores.	Imediato	-
5.1.3.11	Ação 11: Elaborar e implantar um “Programa de Educação Ambiental”, formal e informal, que contemple o tema coleta seletiva envolvendo a Secretaria Municipal de Educação	Imediato	Consta na ação 21 do objetivo 2 do eixo 3
5.1.3.12	Ação 12: Estruturar e publicar os resultados de indicadores que permitam avaliar o desempenho da meta da coleta seletiva, seja por volume coletado, área atendida ou outro que se considere pertinente.	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1 do eixo 3

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.



Quadro 72: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 2

MUNICÍPIO DE FERROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO				
EIXO	5	INSTITUCIONAL		
OBJETIVO	2	ADEQUAÇÃO DAS TAXAS, TARIFAS E INVESTIMENTOS MANTENDO O EQUILÍBRIO ECONÔMICO-FINANCEIRO, A QUALIDADE DOS SERVIÇOS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO ATENDIMENTO A TODAS CLASSES SOCIAIS.		
METAS				
Meta 2.1 Contratar empresa externa para realizar estudo de adequação das taxas e tarifas dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos considerando os custos dos serviços e necessidades de investimentos, visando à manutenção da qualidade, o acesso da população mais carente através de subsídios a ampliação do atendimento para universalização. Em síntese analisar estudo tarifário da COPASA e Prefeitura Municipal.				
Meta 2.1 Implantar o sistema tarifário dos serviços de esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos e limpeza pública.				
CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)	MEMÓRIA DE CÁLCULO
5.2.1.1	Ação 1: Elaborar, divulgar e realizar o processo licitatório para contratação da empresa especializada;	Imediato	R\$ 500,00	Taxa de publicação - Fonte: Departamento de licitação municipal
5.2.1.2	Ação 2: Elaborar o Termo de Referência para a realização do estudo da política tarifário do município;	Imediato	-	Ação Interna da gestão Municipal
5.2.1.3	Ação 3: Contratar e acompanhar a execução dos serviços, por parte da empresa contratada.	Imediato	-	Ação Interna da gestão Municipal
5.2.2.4	Ação 4: Iniciar a implementação gradual do sistema tarifário no município.	Imediato	-	Ação Interna da gestão Municipal

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.



Quadro 73: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 3

MUNICÍPIO DE FERROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
EIXO	5	INSTITUCIONAL	
OBJETIVO	3	ATUALIZAÇÃO E INCREMENTO DO BANCO DE DADOS E SIG DO PMSB/FERROS.	
METAS			
Meta 3.1 Implantação do Sistema de Informações Georreferenciadas - SIG elaborado no Produto 7 do PMSB e incremento de atualização do Banco de Dados com informações detalhadas (considerar áreas históricas do município), quantitativas e qualitativas, do PMSB/Ferros, no prazo máximo de 12 meses			
Meta 3.2 Manter de forma articulada com o SNIS, uniformizando as unidades de planejamento dos diversos setores municipais possibilitando o cálculo dos indicadores, periodicamente, e avaliação constante da situação do saneamento no município de Ferros. Este sistema deverá manter ampla integração com o futuro Plano Diretor Municipal, para amarrar as questões de planejamento urbano e saneamento.			
Meta 3.3 Atualizar informações, diferenciadas por regiões, da geração de resíduos, por perímetros urbanos, comunidades rurais e por bacia hidrográfica, com o objetivo de montar uma estimativa dessa geração no município.			
Meta 3.4 Criar um banco de dados dinâmico com informações operacionais referentes ao saneamento, para monitorar validade de licenças ambientais e outorgas.			
CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
5.3.1.1	Ação 1: Elaborar, publicar e realizar o processo licitatório ou concurso público para contratação da empresa especializada ou técnicos especializados.	Imediato	R\$ 500,00
5.3.1.2	Ação 2: Contratação e acompanhamento da execução do serviço.	Imediato	-
5.3.2.3	Ação 3: Atentar para a certificação de que o Banco de Dados do Sistema de Informações Municipais de Saneamento Básico (SIMSB), seja compatível com os Sistemas de Informações de Saneamentos Nacionais e Estaduais.	Imediato	-
5.3.2.4	Ação 4: Capacitar funcionários para a operação do Sistema de Informações Municipais de Saneamento Básico (SIMSB).	Constante	R\$ 145.200,00



CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
5.3.3.5	Ação 5: Realizar a setorização do município a partir dos diferentes parâmetros: perímetros urbanos, comunidades e bacias hidrográficas.	Imediato	-
5.3.3.6	Ação 6: Disponibilizar um grupo de funcionários para levantar e tratar as informações.	Imediato	-
5.3.3.7	Ação 7: Capacitar, quando necessário, os funcionários disponibilizados para coletar e tratar as informações.	Imediato	-
5.3.3.8	Ação 8: Levantar e sistematizar as informações sobre a geração de resíduos.	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1 do eixo 3
5.3.4.9	Ação 9: Atentar para a criação de uma sistemática, dentro do Banco de Dados do SIMSB, que permita realizar o acompanhamento das informações referentes ao saneamento, para monitorar a validade de licenças ambientais e de outorgas.	Imediato	-
5.3.4.10	Ação 10: Constatar a existência da sistemática dentro do SIMSB para monitorar a validade das licenças ambientais e de outorgas.	Imediato	-
5.3.4.11	Ação 11: Alertar aos setores competentes da Prefeitura Municipal para a necessidade de efetivar ou renovar as licenças ambientais e outorgas inexistentes ou vencidas.	Imediato	-

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.



Quadro 74: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional – Objetivo 4

MUNICÍPIO DE FERROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
EIXO	5	INSTITUCIONAL	
OBJETIVO	4	FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL	
METAS			
Meta 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 atuando permanentemente nos debates, 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, nas ações voltadas ao saneamento básico.			
Meta 4.2 Desenvolver um Concurso Público para contratação de pessoal técnico com capacidade de melhorar o serviço de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana visando à universalização do serviço público.			
Meta 4.3 Fortalecer e instrumentalizar o Conselho Municipal de Meio Ambiente.			
Meta 4.4 Contratar empresa especializada para reestruturação do plano de cargos e carreiras da Prefeitura.			
Meta 4.5 Promover um programa de palestras e <i>Workshop</i> destinado à divulgação do PMSB/Ferros, 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.			
Meta 4.6 Incluir as prioridades de investimentos decorrentes do PMSB/Ferros no Plano Plurianual (PPA), nas Diretrizes Orçamentárias (LDO) e no Orçamento Anual (LOA), instrumentos atuais e seguintes, na viabilização de ações institucionais e de investimentos em estrutura e equipamentos, com vistas à execução e implantação dos objetivos, metas, programas e ações.			
Meta 4.7 Elaborar e implantar Plano de emergência e Contingência e combate a incêndio nas estruturas municipais.			
CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
5.4.1.1	Ação 1: Criar o Conselho Municipal de Saneamento Básico.	Imediato	Consta na ação 3 do objetivo 1
5.4.1.2	Ação 2: Disponibilizar condições e fornecer os subsídios necessários para que o Conselho Municipal de Saneamento Básico realize suas atividades.	Imediato	Consta na ação 5 e 6 do objetivo 1
5.4.2.3	Ação 3: Elaborar, divulgar e realizar o edital do concurso público para contratar pessoal especializado.	Imediato	R\$ 500,00
5.4.2.4	Ação 4: Contratar a empresa vencedora do ato licitatório.	Imediato	-



CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
5.4.2.5	Ação 5: Treinar o pessoal contratado ou existente.	Constante	R\$ 72.600,00
5.4.3.6	Ação 6: Disponibilizar estrutura física e recursos para a realização de suas atividades.	Imediato	Consta na ação 5 e 6 do objetivo 1
5.4.4.7	Ação 7: Elaborar edital de licitação para contratação de empresa especializada para atualizar o plano de cargos e salários da prefeitura.	Imediato	R\$ 500,00
5.4.4.8	Ação 8: Contratar a empresa vencedora do processo e acompanhar o andamento dos trabalhos.	Imediato	-
5.4.5.9	Ação 9: Planejar e estruturar programa para divulgação do PMSB.	Imediato	-
5.4.5.10	Ação 10: Instituir o programa.	Imediato	-
5.4.5.11	Ação 11: Dotar de maior transparência a questão de investimentos no setor de saneamento através da criação de portais informativos pela internet com os valores a serem aplicados no mês em questão.	Imediato	-
5.4.6.12	Ação 12: Estabelecer como condição necessária e obrigatória que os gestores, de cada eixo, dos serviços de saneamento básico mantenham em dia o plano de investimentos de cada eixo, de acordo como estabelecido no PMSB do município;	Imediato	-
5.4.6.13	Ação 13: Instituir que os gestores de cada eixo dos serviços de saneamento básico participem ativamente da elaboração do Plano Plurianual (PPA), das Diretrizes Orçamentárias (LDO) e da elaboração do Orçamento Anual (LOA)	Imediato	-
5.4.7.14	Ação 14: Elaborar e implantar o Plano de Emergência e Contingência e Combate a Incêndio;	Imediato	R\$ 145.200,00
5.4.7.15	Ação 15: Manter uma fiscalização e monitoramento da implantação e/ou atualização do Plano de Emergência e Contingência e Combate a Incêndio;	Imediato	-
5.4.7.16	Ação 16: Atualizar constantemente o referido plano.	Imediato	-

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.



Quadro 75: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 5

MUNICÍPIO DE FERROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
EIXO	5	INSTITUCIONAL	
OBJETIVO	5	CONTROLE SOCIAL	
METAS			
Meta 5.1 Criar sistema de ouvidoria (Disque Denúncia) para processar e encaminhar ao setor responsável pelo recebimento das reclamações referentes aos serviços e para o registro de reivindicações, nos quatro setores do saneamento.			
CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
5.5.1.1	Ação 1: Instituir o sistema de ouvidoria ou “Disque Denúncia” do município.	Imediato	-
5.5.1.2	Ação 2: Estabelecer os canais de comunicação necessários para o eficiente funcionamento do sistema.	Imediato	-
5.5.1.3	Ação 3: Definir e nomear funcionário responsável por processar as reivindicações.	Imediato	-
5.5.1.4	Ação 4: Estabelecer um banco de dados e modelos de protocolos padrões para o atendimento das solicitações.	Imediato	Consta na ação 1

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.



Quadro 76: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 6

MUNICÍPIO DE FERROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
EIXO	5	INSTITUCIONAL	
OBJETIVO	6	FISCALIZAÇÃO E REGULAÇÃO DOS SISTEMAS E SERVIÇOS DE SANEAMENTO	
METAS			
Meta 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.			
Meta 6.2 Regularizar nos órgão de regularização fundiária e ambiental os imóveis que possuem instalações do SAA da COPASA e dos SAA/SES da Prefeitura Municipal			
Meta 6.3 Aderir à agência já constituída ou criar, mediante lei, a Agência Reguladora dos Serviços Municipais de Saneamento Básico de Ferros.			
Meta 6.4 Criar procedimento operacional para obtenção de licenças ambientais necessárias incluindo possibilidade de terceirizações.			
CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
5.6.1.1	Ação 1: Criar sistema de fiscalização dos serviços referentes ao saneamento, de forma integrada entre os diversos setores e órgãos prestadores dos serviços de saneamento.	Imediato	-
5.6.2.1	Ação 2: Regularização dos imóveis de todo o SAA e SES da empresa/Prefeitura.	Imediato	R\$ 58.080,00
5.6.2.3	Ação 3: Realizar levantamento dos imóveis sem regularização.	Imediato	-
5.6.2.4	Ação 4: Tomar as devidas providências para a resolução das situações indevidas.	Imediato	-
5.6.3.5	Ação 5: Aderir à agência já constituída ou criar, mediante lei, a Agência Reguladora dos Serviços Municipais de Saneamento Básico do município de Ferros.	Imediato	-
5.6.3.6	Ação 6: Aderir à ARSAE-MG, no caso dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.	Constante	R\$ 1.260.628,80
5.6.3.7	Ação 7: Estudar a possibilidade de soluções consorciadas para regulação dos serviços de resíduos sólidos e drenagem urbana.	Imediato	-
5.6.3.8	Ação 8: Implementar a agência reguladora do município, caso seja conveniente.	Imediato	-
5.6.4.9	Ação 9: Realizar levantamento das obrigações de efetivar licenciamento ambiental dos serviços, atividades ou ações do município;	Imediato	-
5.6.4.10	Ação 10: Realizar, de forma direta ou contratada, o licenciamento ambiental, quando necessário ou obrigatório dos serviços, atividades ou ações do município;	Imediato	-



MUNICÍPIO DE FERROS – MINAS GERAIS
Relatório Final e Proposição da Minuta de Lei do Plano Municipal de Saneamento Básico



CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
5.6.4.11	Ação 11: Monitorar a validade das licencias existentes no município.	Imediato	-

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação



Quadro 77: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 7

MUNICÍPIO DE FERROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
EIXO	5	INSTITUCIONAL	
OBJETIVO	7	EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SANITÁRIA	
METAS			
<p>Meta 7.1 Criar e desenvolver programa de educação sanitária e ambiental junto à comunidade, 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>Meta 7.2 Intensificar o 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>Meta 7.3 Realizar campanhas educativas para a minimização do risco de contaminação ambiental, principalmente dos mananciais de abastecimento de Ferros, salientando a importância da recuperação e conservação das APP, dos corpos d'água e nascentes, de tratar os efluentes, antes de lançar nos rios, de realizar a ligação à rede de esgoto, de destinar corretamente dejetos de limpeza de fossas e de construir adequadamente e adotar fossas sépticas, em substituição às fossas negras, principalmente na área rural e pequenas localidades.</p>			
CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
5.7.1.1	Ação 1: Criar um grupo ou equipe de trabalho colegiado, para estruturar um programa dinâmico de educação ambiental.	Imediato	-
5.7.1.2	Ação 2: Dar condições de infraestrutura para o funcionamento do grupo ou equipe colegiado.	Imediato	-
5.7.2.3	Ação 3: Proporcionar meios de divulgação dos programas de educação ambiental, em rádio, jornal, revistas, bancos, farmácias, igrejas e outros que considerados de relevância no município.	Constante	R\$ 461.568,80
5.7.2.4	Ação 4: Propor e criar políticas que incentivem o adequado trato com o uso dos recursos ambientais e com os resíduos gerados pelas atividades humanas.	Imediato	-
5.7.3.5	Ação 5: Elaborar e implantar campanhas de conscientização, em parcerias com instituições afins, sobre a necessidade de diminuir os riscos de contaminação com poluentes dos mananciais.	Constante	Consta na ação 21 e 25 do Objetivo 2 do Eixo de RSU
5.7.3.6	Ação 6: Estruturar parcerias com a EMATER, Sindicatos Rurais, Igrejas e Casas de Produtores Rurais para que auxiliem na divulgação das campanhas educativas.	Imediato	-
5.7.3.7	Ação 7: Implantar ou procurar programas existentes de incentivo ao produtor rural que visam a proteção ou	Imediato	-



MUNICÍPIO DE FERROS – MINAS GERAIS
Relatório Final e Proposição da Minuta de Lei do Plano Municipal de Saneamento Básico



CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
	conservação ambiental, como é o caso do “Programa Produtor de Águas” ou “Água Boa”.		

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação



10.4 Resumo das Estimativas de Custos dos Eixos de Saneamento Básico.

Após a análise das ações e das estimativas de preços gerados, os valores previstos para cada meta do município de Ferros estão contemplados nos Quadros 78, 79 e 80.



Quadro 78: Resumo das estimativas de custos do Plano de Investimentos do município de Ferros.

MUNICÍPIO DE FERROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
RESUMO DAS ESTIMATIVAS DE CUSTOS					
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
EIXO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	TOTAL
Sistema de Abastecimento de Água	R\$ 9.451.480,25	R\$ 15.409.284,03	R\$ 6.297.137,56	R\$ 6.297.137,56	R\$ 37.455.039,42
Sistema de Esgotamento Sanitário	R\$ 321.552,00	R\$ 734.669,10	R\$ 3.569.491,27	R\$ 3.504.348,57	R\$ 8.130.060,93
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	R\$ 7.501.485,65	R\$ 6.487.532,54	R\$ 5.663.946,01	R\$ 5.490.316,01	R\$ 25.143.280,20
Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	R\$ 4.866.366,25	R\$ 2.692.326,25	R\$ 26.859.681,20	R\$ 4.263.785,00	R\$ 38.682.158,70
Institucional	R\$ 2.132.752,15	R\$ 1.927.472,15	R\$ 1.927.472,15	R\$ 1.927.472,15	R\$ 7.915.168,59
TOTAL	R\$ 24.273.636,30	R\$ 27.251.284,06	R\$ 44.317.728,18	R\$ 21.483.059,29	R\$ 117.325.707,84
Incidência	20,69%	23,23%	37,77%	18,31%	100,00%



Quadro 79: Resumo das estimativas de custos do Plano de Investimentos do município de Ferros por ano

Eixo \ Período	Imediato			Curto				
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Abastecimento de Água	R\$ 3.150.493,42	R\$ 3.150.493,42	R\$ 3.150.493,42	R\$ 3.081.856,81	R\$ 3.081.856,81	R\$ 3.081.856,81	R\$ 3.081.856,81	R\$ 3.081.856,81
Esgotamento Sanitário	R\$ 107.184,00	R\$ 107.184,00	R\$ 107.184,00	R\$ 146.933,82	R\$ 146.933,82	R\$ 146.933,82	R\$ 146.933,82	R\$ 146.933,82
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	R\$ 2.500.495,22	R\$ 2.500.495,22	R\$ 2.500.495,22	R\$ 1.297.506,51	R\$ 1.297.506,51	R\$ 1.297.506,51	R\$ 1.297.506,51	R\$ 1.297.506,51
Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	R\$ 1.622.122,08	R\$ 1.622.122,08	R\$ 1.622.122,08	R\$ 538.465,25	R\$ 538.465,25	R\$ 538.465,25	R\$ 538.465,25	R\$ 538.465,25
Institucional	R\$ 710.917,38	R\$ 710.917,38	R\$ 710.917,38	R\$ 385.494,43	R\$ 385.494,43	R\$ 385.494,43	R\$ 385.494,43	R\$ 385.494,43
Total	R\$ 8.091.212,10	R\$ 8.091.212,10	R\$ 8.091.212,10	R\$ 5.450.256,81	R\$ 5.450.256,81	R\$ 5.450.256,81	R\$ 5.450.256,81	R\$ 5.450.256,81
Incidência	6,90%	6,90%	6,90%	4,65%	4,65%	4,65%	4,65%	4,65%



Quadro 80: Resumo das estimativas de custos do Plano de Investimentos do município de Ferros por ano

Eixo \ Período	Médio				Longo							
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Abastecimento de Água	R\$ 1.574.284,39	R\$ 1.574.284,39	R\$ 1.574.284,39	R\$ 1.574.284,39	R\$ 787.142,20	R\$ 787.142,20	R\$ 787.142,20	R\$ 787.142,20	R\$ 787.142,20	R\$ 787.142,20	R\$ 787.142,20	R\$ 787.142,20
Esgotamento Sanitário	R\$ 892.372,82	R\$ 892.372,82	R\$ 892.372,82	R\$ 892.372,82	R\$ 438.043,57	R\$ 438.043,57	R\$ 438.043,57	R\$ 438.043,57	R\$ 438.043,57	R\$ 438.043,57	R\$ 438.043,57	R\$ 438.043,57
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	R\$ 1.415.986,50	R\$ 1.415.986,50	R\$ 1.415.986,50	R\$ 1.415.986,50	R\$ 686.289,50	R\$ 686.289,50	R\$ 686.289,50	R\$ 686.289,50	R\$ 686.289,50	R\$ 686.289,50	R\$ 686.289,50	R\$ 686.289,50
Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	R\$ 6.714.920,30	R\$ 6.714.920,30	R\$ 6.714.920,30	R\$ 6.714.920,30	R\$ 532.973,13	R\$ 532.973,13	R\$ 532.973,13	R\$ 532.973,13	R\$ 532.973,13	R\$ 532.973,13	R\$ 532.973,13	R\$ 532.973,13
Institucional	R\$ 481.868,04	R\$ 481.868,04	R\$ 481.868,04	R\$ 481.868,04	R\$ 240.934,02	R\$ 240.934,02	R\$ 240.934,02	R\$ 240.934,02	R\$ 240.934,02	R\$ 240.934,02	R\$ 240.934,02	R\$ 240.934,02
Total	R\$ 11.079.432,05	R\$ 11.079.432,05	R\$ 11.079.432,05	R\$ 11.079.432,05	R\$ 2.685.382,41	R\$ 2.685.382,41	R\$ 2.685.382,41	R\$ 2.685.382,41	R\$ 2.685.382,41	R\$ 2.685.382,41	R\$ 2.685.382,41	R\$ 2.685.382,41
Incidência	9,44%	9,44%	9,44%	9,44%	2,29%	2,29%	2,29%	2,29%	2,29%	2,29%	2,29%	2,29%



11 AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

A prioridade da melhoria da qualidade de vida aliada às condições, nem sempre satisfatórias, de saúde ambiental e a importância de diversos recursos naturais para a manutenção da vida, resultam na necessidade de adotar uma política de saneamento básico adequada, considerando os princípios da universalidade, equidade e desenvolvimento sustentável.

A carência de planejamento, por parte do município, e a ausência de uma análise integrada que concilie aspectos sociais, econômicos e ambientais resultam em ações fragmentadas e nem sempre eficientes, cuja consequência é um desenvolvimento desequilibrado e com desperdício de recursos. A falta de saneamento ou a adoção de soluções ineficientes traz danos ao meio ambiente, como a poluição hídrica e a poluição do solo que influenciam diretamente a qualidade da saúde pública. Em contraposição, ações adequadas na área de saneamento reduzem significativamente os gastos com serviços de saúde.

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.

Diante das preocupações atuais apresentadas e das exigências legais referentes ao setor, este documento refere-se as Ações para Emergência e Contingência, para a elaboração do PMSB do município de Ferros - MG.

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



A elaboração do PMSB do município de Ferros foi aprovada pela Prefeitura Municipal/Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio/IBIO, conforme contrato N° 02/2015 firmado em 25/03/2015 entre a Fundação Educacional de Caratinga (FUNEC) e o Instituto BioAtlântica (IBIO – AGB Doce).

O presente capítulo denominado Ações para Emergência e Contingência do PMSB do município de Ferros que visa à elaboração de orientações acerca de como deve-se proceder em situações emergenciais referentes aos quatro eixos do saneamento básico – abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais.

11.1 Abastecimento de água

A segurança do sistema de abastecimento de água potável é essencial para propiciar a operação permanente do sistema. Nesse contexto, foram identificados eventos de emergência e contingência no *Produto 4 – Prognóstico com Objetivos e Metas do Serviço de Saneamento básico e Alternativas Institucionais de Gestão*. De caráter preventivo, em sua maioria, buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais, evitando discontinuidades.

Acidentes relacionados a avarias em equipamentos e instalações do sistema de distribuição de água ou situações que provoquem secas prolongadas, de grande impacto sobre o manancial, são eventos considerados como críticos e imprevistos, e podem gerar ações de racionamento no fornecimento de água potável à população. Nesse contexto as possibilidades de mitigação dependem mais da agilidade operativa do prestador do serviço em adotar as medidas corretivas. Especificamente em relação ao abastecimento de água do município Ferros, as condições de vazão do manancial apresentam histórico de situação crítica nas estiagens, o que não dá ao sistema relativo conforto quanto à possibilidade de racionamento prolongado por falta de condição do manancial.

Além de que os reservatórios de água utilizados para o abastecimento da população que são sujeitos ao aparecimento de florações de cianobactérias, precisam ser cuidadosamente monitorados para evitar riscos potenciais adversos à saúde humana.

Visto isso é de grande importância que seja realizado no município Planos Locais de Risco para posteriormente a formulação dos Planos de Segurança da Água (PSA), que segundo Brasil (2012) tais planos de gestão são conceituados pela Organização Mundial da Saúde (OMS), e que de uma maneira geral são constituídos das seguintes etapas: Etapas Preliminares;



Avaliação do sistema; Monitoramento operacional; Planos de gestão; Revisão do PSA e Validação e verificação do PSA.

No caso dos serviços de abastecimento de água, encontram-se identificados, os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas. Para novos tipos de ocorrências que porventura venham a surgir, os operadores deverão promover a elaboração de novos planos de atuação conforme descrito no Quadro 81.



Quadro 81: Ações de emergências e contingências para o Eixo Abastecimento de Água

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Falta de água total	Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas	Reparar os equipamentos e as instalações danificadas
	Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta	Comunicar à população/ instituições/ autoridades / Defesa Civil e adotar imediatamente as medidas cabíveis com equipe especializada para resolução do problema
	Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Comunicar à empresa de energia elétrica para as providências cabíveis. Instalar equipamento gerador de energia elétrica.
	Qualidade inadequada da água dos mananciais	Monitorar as condições qualitativas do manancial e, enquanto o mesmo permanecer inadequado, buscar água para abastecimento da população em outro manancial com caminhões pipas
	Ações de vandalismo	Comunicar à polícia; implantar sistema de vigilância; recuperar as avarias
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 de água
	Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Informar imediatamente a comissão de prevenção de acidentes e a empresa de energia elétrica (CEMIG). Uso de equipamento gerador de energia elétrica.



OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
	Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição	Informar imediatamente a comissão de prevenção de acidentes e a empresa de energia elétrica (CEMIG). Uso de equipamento gerador de energia elétrica.
	Danos de equipamentos e/ou estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada	Reparar imediatamente os equipamentos e/ou estruturas e fazer as manutenções necessárias; controlar da água disponível em reservatórios
	Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada	Informar a população para período de racionamento de água, implantando as ações necessárias para o plano de racionamento
	Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia e implantar sistema de vigilância
	Interrupção do fornecimento de água em decorrência de problemas na reservação, capacidade de tratamento insuficiente, população flutuante	Comunicar à população/ instituições/ autoridades/ Defesa Civil informando o período de racionamento de água, implantando as ações necessárias para o plano de racionamento; Implementar rodízio de abastecimento; Disponibilizar caminhões pipa.

Fonte: FUNEC (2016)



11.2 Esgotamento Sanitário

O sistema de esgotamento sanitário é parte fundamental do saneamento básico no tocante à saúde da população e na qualidade ambiental do município como um todo. Problemas advindos desse sistema devem ser sanados o mais rapidamente possível, evitando maiores danos ambientais.

O extravasamento de esgoto nas unidades do sistema e anormalidades no funcionamento das estações de tratamento de esgoto podem causar prejuízos à eficiência de tratamento e colocam em risco a qualidade ambiental do município, podendo contaminar recursos hídricos e o solo. Para estes casos, assim como para a interrupção da coleta de esgoto, por motivos diversos, como por rompimento de coletores, medidas de emergência e contingência devem ser previstas.

A seguir, serão apresentados os Quadros das ações de emergência e contingência para o esgotamento sanitário do município de Ferros. As ações do Quadro 82 criam sistemas para evitar a paralisação das estações de tratamento de esgoto e possível contaminação do ambiente por ineficiência temporária das ETEs e/ou unidades de tratamento ocasionados pela falta de energia, falhas na operação vandalismo entre outros, evitando assim impacto de maiores proporções no ambiente; e ações voltadas às possíveis interrupções no funcionamento das unidades de elevação ou tratamento de esgoto em decorrência de acidentes naturais como as erosões e desmoronamento de taludes ou rupturas em pontes por onde passam as rede de esgotamento sanitário ocasionados por níveis de inundação elevados.



Quadro 82: Ações de Emergência para o Eixo Esgotamento Sanitário

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Ineficiência das ETE's	Alterações das características e vazão afluente consideradas nos projetos das ETEs, 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, FEAM , 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
		Identificar o motivo da ineficiência, executar reparos e reativar o processo monitorando a eficiência para evitar contaminação do meio ambiente
Extravasamento de esgoto em estações elevatórias	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicar à CEMIG a interrupção de energia
		Acionar gerador alternativo de energia



OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
		Comunicar à prestadora
		Instalar tanques de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água
	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas	Comunicar aos órgãos de controle ambiental, FEAM , 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		
Rompimento de linhas de recalque, coletores, interceptores e emissários	Desmoronamento de taludes ou paredes de canais	Executar reparo da área danificada com urgência
		Comunicar à Prefeitura Municipal
		Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes



OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
	Erosões de fundo de vale	Comunicar à Prefeitura Municipal
		Executar reparo da área danificada com urgência
	Rompimento de pontos para travessia de veículos.	Comunicar aos órgãos de controle ambiental, FEAM , sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto
		Comunicar às autoridades de trânsito, DNIT , 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)



11.3 Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas

No Prognóstico foram apresentados os eventos de contingência/emergência, sendo os mesmos desmembrados em operacional, de gestão, gerenciamento e imprevisíveis. O Quadro 83 apresenta em síntese, as ações de emergência e contingência apresentadas no Produto 4.



Quadro 83: Ações de Emergência para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

OCORRÊNCIA	ORIGEM	PLANO DE EMERGÊNCIA/CONTINGÊNCIA
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)).
Processos erosivos	Inexistência ou ineficiência da rede de drenagem urbana; Inexistência ou ineficiência de emissários e dissipadores de energia;	Executar obras de contenção de taludes e aterros.



OCORRÊNCIA	ORIGEM	PLANO DE EMERGÊNCIA/CONTINGÊNCIA
	Inexistência de APPs/áreas desprotegidas.	
	Ocupação Irregular.	Remoção de moradores das áreas de risco.
Falta de abrigo para a população afetada por inundações e/ou morando em áreas com risco de deslizamentos	Eventos climáticos extremos.	Cadastro das famílias atingidas, transporte, manutenção e organização de abrigos e provisão de alimentos, água potável e serviços básicos de saúde, através do SMO.

Fonte: FUNEC (2016)



11.4 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

No intuito de assegurar continuidade operacional do serviço de limpeza pública e manejo adequado dos resíduos sólidos o gestor do serviço deve dispor de instrumentos (planejamento estratégico), capazes de permitir atravessar momentos de situações adversas. Nesse contexto a adoção de ações para emergências e contingências deve, com estrutura própria ou recorrer a terceiros, para garantir tanto em caráter preventivo quanto corretivo assegurando a prestação do serviço de forma contínua e com qualidade.

Nesse contexto é fundamental que o gestor monitore as condições do trabalho e a infraestrutura disponível, de forma contínua, para compatibilizar a disponibilidade de mão de obra para atender as demandas, as condições físicas das instalações e dos equipamentos, visando minimizar riscos de ocorrer interrupções na prestação dos serviços.

No Prognóstico com Objetivos e Metas dos Serviços de Saneamento Básico e Alternativas Institucionais de Gestão, Produto 04/08 do PMSB do município de Ferros, são apresentadas as ações para emergências e contingências referentes à limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, item Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

Nesse Produto constam as ações de emergência e contingência para a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Ferros no caso da falta dos serviços de varrição, coleta convencional de resíduos domiciliares, comerciais e público, coleta seletiva, coleta de resíduos de serviço de saúde e interrupção das atividades de operação da área de disposição final dos resíduos (que atualmente é um aterro controlado) em decorrência de paralização dos servidores públicos municipais. Nos referidos Quadros também se trata sobre as ações relativas as paralizações da coleta dos resíduos da construção civil e demolição realizados por empresas particulares e pelo poder público

No Quadro 84, são apresentadas, em síntese, as ações para emergências e contingências referentes à limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.



Quadro 84: Ações de Emergência para o Eixo Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA
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 funcionários do Setor Municipal de Limpeza Urbana para efetuarem 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.



OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA
		<p>Realizar campanha de comunicação, visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa, no caso de paralisação da coleta seletiva</p> <p>Realizar venda dos resíduos recicláveis no sistema de caminhão fechado</p> <p>Celebrar contratação emergencial de empresa especializada para a coleta e comercialização dos resíduos recicláveis</p>
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	<p>Acionar funcionários do Setor de Limpeza Urbana para efetuarem temporariamente estes serviços</p> <p>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</p>
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	<p>Encaminhar os resíduos para aterro alternativo (aterro particular ou de cidade vizinha e/ou consórcios próximos)</p> <p>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.</p> <p>Contratar em caráter de urgência empresa que preste serviço.</p>



OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA
	Explosão, incêndio, vazamentos tóxicos no aterro	Evacuar a área do aterro sanitário cumprindo os procedimentos internos de segurança, acionar o órgão ou setor responsável pela administração do equipamento (Setor de Limpeza Pública), bem como os bombeiros
Paralisação parcial dos serviços realizadas no aterro	Ruptura de taludes/células	Reparar rapidamente as células, através de maquinário que poderá ser mobilizado junto ao Setor de Limpeza Urbana e à SMO.
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 Educação Ambiental	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
	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
Destinação inadequada de RCC e resíduos de grandes volumes em locais	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 divulga, através de panfletos, cartilhas e imprensa local (Secretaria Municipal de Obras)



OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA
inapropriados (terrenos baldios, fundos de vale, leito de rios etc.)	Interrupção do transporte e/ou alto custo do setor responsável por realizar o transporte destes resíduos	Avaliar dentro da estrutura administrativa os recursos disponíveis (equipamentos e mão de obra) para realizar a coleta, transporte e destinação final adequada dos resíduos
	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
	Risco ambiental à saúde pública com deposição de material contaminante ou contaminado (produtos tóxicos, produtos químicos, animais mortos)	Criar e implementar programa de recuperação e monitoramento das áreas degradadas utilizadas para depósito clandestino de resíduos
		Promover a remoção e envio do material contaminante ou contaminado para local apropriado (Secretaria Municipal de Obras)

Fonte: FUNEC (2016)



12 CAPTAÇÃO DE RECURSOS PARA INVESTIMENTO EM SANEAMENTO BÁSICO

Em termos econômicos, sob o regime de eficiência, os custos de exploração e administração dos serviços devem ser suportados pelos preços públicos, taxas ou impostos, de forma a possibilitar a cobertura das despesas operacionais administrativas, fiscais e financeiras, incluindo o custo do serviço da dívida de empréstimos contraídos. O modelo de financiamento a ser praticado envolve a avaliação da capacidade de pagamento dos usuários e da capacidade do tomador do recurso, associado à viabilidade técnica e econômico-financeira do projeto e às metas de universalização dos serviços de saneamento. As regras de financiamento também devem ser respeitadas, considerando-se a legislação fiscal e, mais recentemente, a Lei das Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007).

A prestação dos serviços de saneamento básico pode ocorrer de forma direta e indireta.

- **Direta:** A prestação dos serviços é realizada pelo órgão público de forma centralizada.
- **Indireta:** A prestação dos serviços é realizada pelo órgão público de forma descentralizada, por intermédio das entidades autárquicas, fundacionais, empresas públicas e sociedades de economia mista.

Diante das necessidades coletivas a gestão municipal deve avaliar as prioridades, observando os recursos que dispõe para atendê-las. As ações governamentais se organizam por meio de políticas públicas, os recursos destinados à implementação dessas políticas ou vêm do orçamento dos órgãos e entidades públicas ou são tomados por empréstimo de instituições financeiras.

Os assuntos relacionados a finanças públicas, de acordo com a Constituição Federal, são regulamentados por Lei Complementar, dentre as quais, duas Leis são essenciais (ENAP, 2015):

- A Lei nº 4.320, de 23 de fevereiro de 1964, que dispõe sobre normas gerais de direito financeiro para elaboração e controle dos orçamentos e balanços da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal (esta lei tem natureza de lei complementar e foi recepcionada pela Constituição).
- A Lei Complementar nº 101, de 04 de maio de 2000, denominada Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF), que estabelece normas de finanças públicas para a responsabilidade na gestão fiscal. A denominada LRF é um marco no controle das finanças públicas do país. A partir dessa lei, foi possível estabelecer limites e



acompanhar o nível de endividamento da União, Estados e Municípios, na busca do equilíbrio fiscal do país.

A LRF traz o planejamento como uma obrigatoriedade para o setor público e dispõem do Plano Plurianual (PPA), Lei de Diretrizes orçamentárias (LDO) e Lei Orçamentária Anual (LOA) como instrumentos obrigatórios.

O PPA 2016/2019 traz ao todo 54 Programas Temáticos, dos quais, quatro estão diretamente vinculados a questões que envolvem o saneamento básico e que são de responsabilidade do Ministério das Cidades, Ministério do Meio Ambiente e Ministério da Saúde. Cada programa, por sua vez, traz diversos objetivos vinculados a diferentes órgãos do governo. Nos programas mencionados, temos a seguinte disposição:

- Programa 2054 – Planejamento Urbano – Ministério das Cidades
- Programa 2083 – Qualidade Ambiental- Ministério do Meio Ambiente
- Programa 2084 – Recursos Hídricos – Ministério do Meio Ambiente
- Programa 2068 – Saneamento Básico - Ministério das Cidades/ Ministério da Saúde

Considerando os componentes do saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas), há uma repartição de competências estabelecida na esfera federal quanto aos recursos destinados para apoiar iniciativas de saneamento. No tocante ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos urbanos, temos a divisão de atribuições entre ministérios e suas secretarias como mostra a Figura 119.

Figura 119 - Divisão de Atribuições entre Ministérios

ÓRGÃO RESPONSÁVEL	ATENDIMENTO A	ORIGEM DO RECURSO
Ministério das Cidades, por meio da Secretaria Nacional de Saneamento (SNSA). Ministério da Saúde, por meio da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA).	Municípios com população até 50 mil habitantes.	Financiamento com recursos onerosos para as modalidades de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Atendimento com recursos não onerosos, ou seja, pelo Orçamento Geral da União (OGU).
Ministério das Cidades, por meio da Secretaria Nacional de Saúde (SNSA).	Municípios com população superior a 50 mil habitantes. Integrantes de Regiões Metropolitanas e Regiões Integradas de Desenvolvimento Participantes de Consórcios Públicos com população total acima de 150 mil habitantes.	O apoio ao MCID dá-se tanto por meio de recursos onerosos quanto não onerosos.

Com relação ao componente manejo de águas pluviais urbanas, o Ministério das Cidades apoia ações independentemente do porte populacional. Ainda nesse componente, verifica-se a



competência compartilhada entre Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional, além de intervenções da Funasa em áreas com forte incidência de malária.

12.1 Modalidades de repasse dos recursos federais

Para atender às demandas de suas populações por serviços públicos, os municípios contam, além das receitas resultantes da arrecadação dos tributos de sua competência (como ISS e IPTU) e das originárias de seu patrimônio (lucros de suas empresas ou aluguéis de imóveis de sua propriedade e outros), com as transferências de recursos estaduais e federais.

12.1.1 Transferências constitucionais

As transferências constitucionais consistem na distribuição de recursos provenientes da arrecadação de tributos federais ou estaduais, aos estados, Distrito Federal e municípios, com base em dispositivos constitucionais.

São exemplos desse tipo de transferência (CGU,2005):

- a) Fundo de Participação dos Municípios (FPM) – CF art. 159;
- b) Fundo de Participação dos Estados (FPE) – CF art. 159;
- c) Transferências para Municípios – Imposto Territorial Rural (ITR) – CF art. 158.

12.1.2 Transferências legais

As transferências legais são aquelas previstas em leis específicas. Essas leis determinam a forma de habilitação, a transferência, a aplicação dos recursos e como deverá ocorrer a respectiva prestação de contas (CGU,2005).

12.1.3 Transferências voluntárias

As transferências voluntárias são os repasses de recursos correntes ou de capital a outro ente da Federação, a título de cooperação, auxílio ou assistência financeira, que não decorra de determinação constitucional, legal ou os destinados ao Sistema Único de Saúde (CGU,2005).

12.2 FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS

As diretrizes gerais e o planejamento das iniciativas em escala nacional envolvem uma atuação multissetorial do governo federal, com programas que visam à universalização do acesso aos serviços e à melhoria da gestão no setor. No âmbito do Sistema Nacional de Habitação (SNHIS), o governo federal criou o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS), que objetiva centralizar e gerenciar recursos orçamentários para programas na área



de saneamento. Tem sido disponibilizado aos Estados, Distrito Federal, Municípios e companhias de saneamento um volume substancial de recursos do orçamento da União, do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço – FGTS e do Fundo de Amparo ao Trabalhador – FAT, entre outras fontes. A Caixa Econômica Federal e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social atuam como agentes financeiros e principais operadores dos recursos de empréstimo (FGTS e FAT) disponibilizados pela União para as ações de saneamento básico. Os investimentos federais em saneamento básico são canalizados prioritariamente através do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, lançado em janeiro de 2007. No contexto do PAC 2, lançado em maio de 2010, as obras de saneamento básico foram incluídas nos eixos “Cidade Melhor”, “Minha Casa Minha Vida” e “Água e Luz para Todos”.

A alocação de recursos e os financiamentos operados por órgãos ou entidades da União são feitos em conformidade com as diretrizes e objetivos estabelecidos na política de saneamento federal. Para os Municípios beneficiários, alinhados com tais diretrizes, os estímulos na área de esgotamento sanitário se voltam também para a formação de consórcios públicos, regulamentados pela Lei Federal 11.107, de 2005.

O governo federal implementa e estimula ações voltadas para a melhoria das condições sanitárias por meio de programas e ações como: Saneamento para Todos (com recursos oriundos do FGTS; Programa de Modernização do Setor de Saneamento – PMSS; e PAT Prosanear (um de seus objetivos é a compatibilização das intervenções em saneamento com as demais ações setoriais voltadas ao atendimento das populações carentes). Desde 2007, tem sido elaborado o PLANSAB, que indicará os instrumentos financeiros e as diretrizes a serem seguidas pelo poder público estadual e municipal e pelas autarquias na implementação de programas e ações na área de saneamento, em todo o território brasileiro.

O financiamento estadual dos investimentos públicos na área do saneamento básico é realizado principalmente com recursos das seguintes fontes: os diretamente arrecadados (que têm origem no esforço próprio de arrecadação de órgãos e entidades da administração direta e indireta); os recursos ordinários do Tesouro Estadual; os de Convênios, Acordos e Ajustes; os das operações de créditos contratuais; os da utilização de Recursos Hídricos (provenientes de indenização aos Estados e Municípios pela exploração, em seus territórios, de recursos hídricos, para fins de geração de energia elétrica); e os da cobrança da Taxa de Segurança Pública.

Outras fontes de recursos são previstas com base em disposições legais específicas. É o caso da Lei do ICMS Solidário – Lei 18.030, de 2009, antiga Lei Robin Hood, cujas disposições permitem ao Município que trata o esgoto sanitário e dispõe adequadamente o lixo



ampliar a arrecadação por meio do ICMS Ecológico – subcritério Saneamento Ambiental –, desde que a administração municipal invista em aterro sanitário ou usina de triagem e compostagem de lixo (devidamente licenciados) que atenda, no mínimo, a 70% da população urbana, e em ETE que atenda, no mínimo, a 50% da população urbana. Ganha relevo também a Lei 12.503, de 1997, a qual estabelece, com fundamento no princípio do "poluidor-pagador", que as empresas concessionárias de serviços públicos de abastecimento de água são obrigadas a investir o mínimo de 0,5% de sua receita operacional na preservação da bacia hidrográfica explorada.

As ações administrativas (medidas estruturantes) são entendidas aquelas que fornecem suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação dos serviços. Encontram-se tanto na esfera do aperfeiçoamento da gestão, em todas as suas dimensões, quanto na da melhoria cotidiana e rotineira da infraestrutura física.

As demais fontes correspondem aos tradicionais investimentos em obras, com intervenções físicas relevantes nos territórios, para a conformação das infraestruturas físicas de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. São evidentemente necessárias para suprir o déficit de cobertura pelos serviços e a proteção da população quanto aos riscos epidemiológicos, sanitários e patrimoniais.

A mineradora Samarco criou a Fundação Renova, que iniciou suas atividades em 2 de agosto de 2016 para desenvolver e executar os programas ambientais e socioeconômicos com a finalidade de reparar e compensar os danos causados pela ruptura da barragem de Fundão, Mariana-MG.

De forma resumida, os próximos tópicos, apresentam as principais fontes de captação de recursos, através de programas instituídos e através de linhas de financiamento, na esfera federal e estadual.

12.2.1 ANA – Agência Nacional de Águas

12.2.1.1 PRODES – Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas

A ANA criou em 2001, por meio da Resolução nº 006, o Programa Nacional de Despoluição de Bacias Hidrográficas, que teve seu nome alterado em 2002 (Resolução nº 026, de 7 de fevereiro de 2002) para Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas – Prodes. Além destes, até a presente data, também foram publicados editais para contratação do Prodes nos anos de 2004 (Res. nº 530, 29/10/2004), 2007 (Res. nº 080, de 19/03/2007), 2011 (Res. nº 071,



de 14/03/2011), 2012 (Res. nº 145, de 4/05/2012), 2013 (Res. nº 644, de 20/05/2013), 2014 (Res. nº 672, de 28 de abril de 2014) e 2015 (Res. nº 601, de 25/05/2015).

O Prodes visa a incentivar a implantação de ETEs para reduzir os níveis de poluição em bacias hidrográficas. Também conhecido como "programa de compra de esgoto tratado", o Prodes paga pelo esgoto efetivamente tratado – desde que cumpridas as condições previstas em contrato (metas de remoção de carga poluidora) – em vez de financiar obras ou equipamentos.

Podem participar do Prodes os empreendimentos destinados ao tratamento de esgotos com capacidade inicial de tratamento de pelo menos 270kg de DBO (carga orgânica) por dia, cujos recursos para implantação da estação não venham da União. Podem se inscrever estações ainda não iniciadas ou em fase de construção com até 70% do orçamento executado. Para o ano de 2015 não foram aceitas inscrições de ampliação de ETEs.

12.2.2 FUNASA – Fundação Nacional da Saúde

A Funasa é um órgão executivo do Ministério da Saúde, integrante do SUS, que atua na promoção e proteção da saúde, a mesma oferece apoio técnico, financeiro e institucional aos municípios por meio de diversas ações e programas de saneamento básico e saúde ambiental. Os investimentos visam intervir nas ações de prevenção na saúde pública saneamento ambiental em municípios com até 50 mil habitantes, excetuando os das Regiões Metropolitanas (RMs), prioritariamente, e nas condições de vida de populações vulneráveis (FEAM, 2013).

Através do Departamento de Engenharia de Saúde Pública- DENSP a FUNASA realizada diversos programas na área de Saneamento, segue alguns exemplos abaixo (FUNASA, 2015):

- **Sistema de Abastecimento de água:** o programa financia a implantação, ampliação e/ou melhorias em sistemas de abastecimento de água nos municípios com população de até 50.000 habitantes;
- **Sistema de Esgotamento Sanitário:** o programa financia a implantação, ampliação e/ou melhorias em sistemas de esgotamento sanitário nos municípios com população de até 50.000 habitantes.
- **Resíduos Sólidos:** O Programa de Resíduos Sólidos da Funasa visa a contribuir para a melhoria das condições de saúde da população, com a implantação de projetos de coleta, transporte, destinação e disposição final adequada de resíduos sólidos. A seleção das propostas a serem beneficiadas nesta ação é realizada através de chamamento público, publicados em portarias divulgadas neste site. Nestas portarias são divulgados os critérios utilizados para a seleção destes municípios. Neste programa, a Funasa apoia e



repassa recursos não onerosos necessários à implantação e/ou melhorias de sistemas integrados de gerenciamento de RSU.

- **Saneamento Rural:** As ações de saneamento rural desenvolvidas pela Funasa são custeadas com recursos não-onerosos do Orçamento Geral da União (OGU), executadas por meio de convênios celebrados diretamente com os municípios e/ou estados e, em casos excepcionais, a Funasa executa direta ou indiretamente as ações. As ações de saneamento em áreas rurais desenvolvidas pela Funasa são implantação e/ou a ampliação e/ou a melhoria de sistemas públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário; Elaboração de projetos de sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário; Implantação de melhorias sanitárias domiciliares e/ou coletivas de pequeno porte, incluindo a implantação de sistemas de captação e armazenamento de água de chuva – cisternas.

12.2.3 Ministério das Cidades

No âmbito do **Ministério das Cidades** (MCidades) compete à Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA) atuar na formulação e coordenação das políticas urbanas que tem por finalidade a ampliação do acesso aos serviços de saneamento no país e a criação de condições para a melhoria da qualidade da prestação desses serviços. Dessa forma, a SNSA atua nos seguintes componentes: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário (coleta, tratamento e destinação final), gestão de RSU (coleta, tratamento e disposição final) e manejo de águas pluviais urbanas, o que inclui o controle de enchentes. O seu objetivo é promover o acesso universal a esses serviços, com preços e tarifas justas, mediante atendimento aos requisitos de qualidade e regularidade, com controle social. Na SNSA as ações e programas desenvolvidos podem ser apoiados com recursos onerosos (financiamento) ou não onerosos (provenientes do OGU). A SNSA é subdividida em três Departamentos: Departamento de Água e Esgoto (DAGES), Departamento de Cooperação Técnica (DDCOT) e o Departamento de Articulação Institucional (DARIN). O DAGES trabalha recursos onerosos e o DDCOT, com os não onerosos e o DARIN com recursos não onerosos (OGU/recursos externos/ organismos internacionais (FEAM, 2013).

12.2.3.1 DAGES – Departamento de Água e Esgoto

O DAGES subsidia a formulação, o preparo e a articulação de programas e ações apoiados com recursos de financiamentos gerenciados pela União, com fonte do FGTS, do FAT



e do BNDES, inclusive por meio de operações de crédito externo com organismos internacionais (FEAM, 2013).

Os processos seletivos para habilitação e contratação de operações de crédito para a execução de ações de saneamento básico com recursos de fontes onerosas são estabelecidos na forma de Instruções Normativas publicadas no Diário Oficial da União e divulgadas no site do Ministério das Cidades.

Dentre as Ações e Programas desenvolvidos no DAGES, existe o Programa Saneamento para Todos, aprovado pela resolução do Conselho Curador do FGTS-CCFGTS nº 476, de 31 de maio de 2005 e alterada pela Resolução CCFGTS nº 647, de 14 de dezembro de 2010. O seu objetivo é promover a melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população urbana e rural por meio de investimentos em saneamento, integrados e articulados com outras políticas setoriais, atuando com base em sistemas operados por prestadores públicos ou privados, por meio de ações e empreendimentos destinados à universalização e à melhoria dos serviços públicos de saneamento básico. O Programa Saneamento para Todos utiliza para financiar seus empreendimentos recursos provenientes do FGTS.

12.2.3.2 DDCOT – Departamento de Desenvolvimento e Cooperação Técnica

O Departamento de Desenvolvimento e Cooperação Técnica é responsável por subsidiar a formulação, o preparo e a articulação de programas e ações apoiados com recursos do OGU, visando à universalização dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos, e drenagem urbana e manejo de águas pluviais. O Departamento coordena, supervisiona e avalia os programas e ações de sua área de competência (FEAM, 2013).

Em cada processo seletivo são definidos os municípios elegíveis, especificados no Manual Técnico correspondente que deve ser consultado. Geralmente são elegíveis os municípios com população superior a 50 mil habitantes, integrantes de grandes Regiões Metropolitanas (RMs), de Regiões Integradas de Desenvolvimento (RIDEs) ou de Consórcios Públicos com população superior a 150 mil habitantes (FEAM, 2013).

12.2.3.3 DARIN – Departamento de Articulação Institucional

O DARIN compete: planejamento (incluindo PLANSAB e Planos Municipais), estudos setoriais e capacitação; articulação institucional (Conselho das Cidades e demais órgãos); apoio à melhoria da gestão dos serviços de saneamento e desenvolvimento institucional de entes



federados; coordenação e gestão dos (SNIS e SINISA); implementação e acompanhamento do trabalho social em saneamento; e, desenvolvimento institucional (BRASIL, 2016).

A atuação da DARIN se dá por meio dos seguintes Programas e Ações:

- Desenvolvimento Institucional e Planos de Saneamento
- Interáguas
- PLANSAB
- Planos Municipais
- RECESA-Rede Nacional de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental
- SNIS

12.2.4 Fhidro

O Fhidro é um Fundo Público Estadual de Minas Gerais que tem por objetivo melhorar a quantidade e a qualidade dos recursos hídricos do território mineiro, através do suporte financeiro a programas e projetos que promovam a racionalização do uso e a melhoria dos recursos hídricos, quanto aos aspectos qualitativos e quantitativos (FEAM, 2013).

A minuta do edital é votada anualmente no CERH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos, e, se aprovada, será em seguida publicada no Diário Oficial do Estado de MG e no site do IGAM através da consulta à página do Fhidro.

Para se inscrever o município deve protocolar os projetos no IGAM por meio eletrônico, com postagem no Sistema de Cadastramento de Projetos do Fhidro e a documentação que deverá ser encaminhada à Secretaria Executiva do Fhidro está elencada no Decreto nº 44.314 de 2006 bem como na Resolução Conjunta SEMAD/IGAM 1162/2010.

12.2.5 SEDRU

A missão da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana (SEDRU) é promover a política urbana e o desenvolvimento regional, visando à qualidade de vida e a sustentabilidade das cidades mineiras.

A SEDRU, em parceria com o governo federal, atua no Programa Saneamento para Todos, discutido no capítulo referente ao Ministério das Cidades do presente guia.

Três ações estão vinculadas ao programa de responsabilidade da SEDRU:

- Saneamento de Minas (SEDRU)



- Saneamento Básico (COPASA)
- Vida no Vale (COPANOR)

12.2.6 Agências de Bacias

As Agências de Bacia exercem a função de secretaria executiva do respectivo ou respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica, prestando apoio administrativo, técnico e financeiro aos mesmos. Dessa forma, são também responsáveis pela administração dos recursos arrecadados por meio da cobrança pelo uso da água por grandes usuários, como indústrias e agricultores.

O repasse dos recursos da cobrança é definido no “Plano de Aplicação dos Recursos Arrecadados com a Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos” proposto pelas Agências de Bacias aos respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica.

O Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce e dos Planos de Ações de Recursos Hídricos para as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos no Âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Doce define os programas a serem implementados na Bacia, dentro os quais destacam-se:

- **P11 – Programa de Saneamento da Bacia** - O Programa de Saneamento envolve ações de coleta e tratamento de esgotos domésticos dos núcleos populacionais que causam impacto mais significativo sobre a qualidade das águas dos principais cursos d’água da bacia, considerando a população atingida e, principalmente, a vazão de diluição da carga orgânica lançada, com base nas estimativas de eficiência e dos cenários projetados pela modelagem da qualidade de água.
- **P23 - Programa de Redução de Perdas no Abastecimento Público de Água** - O programa consiste na ampliação de processos de medição correta de vazão distribuída, no aumento da cobertura da micromedição dos volumes de água consumidos, na implantação da determinação de perdas reais e aparentes e de ações específica para a redução de perdas.
- **P 42 - Programa de Expansão do Saneamento Rural** - Este programa visa à definição da viabilidade da implantação de sistemas de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto para população rural, com aproveitamento racional e disposição adequada dos resíduos coletados.



12.2.7 Ementa Parlamentar

Instrumento que o Congresso Nacional possui para participar da elaboração do orçamento anual, via individual ou coletiva. Por meio das emendas, os parlamentares (deputados, senadores) podem remanejar, incluir e cancelar gastos conforme o que consideram necessário para o país. É a oportunidade que os deputados têm de acrescentarem novas programações orçamentárias com o objetivo de atender as demandas das comunidades que representam.

12.2.8 Financiamento Direto

12.2.8.1 BDMG

O Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais - BDMG é o agente financeiro do Estado e apoia projetos de empresas de todos os portes e de vários setores. Parceiro do empreendedor, oferece soluções financeiras que viabilizam empreendimentos tanto do setor público quanto do setor privado.

12.2.8.1.1 Programa Novo SOMMA

Novo SOMMA Urbaniza Programa de Modernização Institucional e Ampliação da Infraestrutura em Municípios do Estado de Minas Gerais – Novo SOMMA

Finalidade: Apoiar projetos de investimentos na infraestrutura dos municípios mineiros. Itens financiáveis: •saneamento básico - sistemas de água para abastecimento público, de esgotamento sanitário e planos municipais de saneamento básico; •mobilidade urbana – implantação, ampliação, modernização e/ou adequação das vias de transporte público e voltadas à inclusão social, à mobilidade urbana e à acessibilidade; •drenagem urbana - para minimizar os efeitos de enchentes e inundações e melhorar a qualidade das águas pluviais - execução de obras e serviços de drenagem, execução de outros itens necessários e elaboração de plano diretor de manejo de águas pluviais. Condições: •O financiamento não poderá exceder R\$ 5 milhões por beneficiário; •Será exigida contrapartida mínima de 10% do valor do projeto; •O prazo para saneamento básico é de até 15 anos incluídos até 3 de carência; •O prazo para mobilidade e drenagem urbana é de até 10 anos incluídos até 2 anos de carência;

12.2.8.2 BNDES

O BNDES apoia projetos de investimentos, públicos ou privados, que contribuam para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e à recuperação de áreas



ambientalmente degradadas, a partir da gestão integrada dos recursos hídricos e da adoção das bacias hidrográficas como unidade básica de planejamento.

12.2.8.3 Programa Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos

12.2.8.4 CEF

A Caixa Econômica Federal apoia o poder público na promoção à melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população urbana, promovendo ações de saneamento básico, integradas e articuladas com outras políticas setoriais.

12.2.8.4.1 Programa Saneamento para Todos

O programa visa financiar empreendimentos ao setor público e ao setor privado, os recursos do programa são oriundos de FGTS e da contrapartida do solicitante.

12.2.8.5 BIRD – Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento

Organização internacional com objetivo de promover o desenvolvimento econômico e social, e a redução da pobreza, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida das pessoas.



13 INDICADORES DE MONITORAMENTO DO PMSB

13.1 Indicadores da ARSAE

A Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG), a partir de processo de consulta pública, sugeriu um conjunto de indicadores técnico-operacionais a serem usados na avaliação da prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, por ela regulados (ARSAE, 2010).

O Quadro 85 apresenta os dados básicos a serem enviados periodicamente pelos prestadores de serviços à agência. Estes dados poderão ser solicitados pelos gestores do PMSB para acompanhamento.

Quadro 85: Informações relevantes a serem enviadas à ARSAE

Informações		Definição	Unidade
1	Água Captada	Volume total mensal de água captada para abastecimento	m ³ /mês
2	Água Produzida	Volume total mensal de água produzida para abastecimento	m ³ /mês
3	Capacidade de Distribuição	Volume máximo de água que a tubulação suporta dentro da faixa de pressão estabelecida	m ³ /dia
4	Volume de Água Utilizada por Unidade Usuária	Volume médio de água usada por unidade usuária, compreendendo volume micromedido ou estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro fora de funcionamento.	m ³ /(mês * nº de unidades usuárias)
5	Volume de Água Faturada por Unidade Usuária	Volume médio de água faturado para cada unidade usuária no período de um mês.	m ³ /(mês * nº de unidades usuárias)
6	Densidade de Ligações	Expressa a quantidade média de unidades usuárias ligadas a cada quilômetro de rede.	Nº de ligações / km

Fonte: ARSAE – Consulta Pública 001/2010

O Quadro 86 descreve os 19 indicadores básicos indicados pela ARSAE para acompanhamento dos serviços prestados. Os indicadores 01 a 16 estão relacionados ao sistema de abastecimento de água, os indicadores de 12 a 17 estão relacionados ao sistema de esgotamento sanitário e os indicadores 18 e 19 estão relacionados ao processo de atendimento ao usuário.



Quadro 86: Indicadores Operacionais indicados pela ARSAE

Informações		Definição	Unidade
1	Cobertura do abastecimento de água	O resultado mostra a proporção da população municipal com serviço de abastecimento de água.	%
2	Nível de Hidrometração	O resultado indica a proporção das ligações que são medidas através de hidrômetros.	%
3	Capacidade de armazenamento de reservatório	O resultado, em dias, indica o tempo que o volume do reservatório pós-tratamento pode manter o volume de saída médio diário, caso deixe de ser abastecido. Caso haja mais de um reservatório conectado à mesma rede de distribuição, estes deverão ser analisados conjuntamente.	Dias
4	Pressão no abastecimento	O resultado indica o percentual de amostras analisadas que não estão no padrão de pressão adequado, estabelecido pelo Inmetro/NBR N° 218 e descrito no artigo 10 desta Resolução.	%
5	Nível de saturação da ETA	O resultado indica o nível de utilização da capacidade da Estação de Tratamento de Água e visa a indicar a ocorrência de sobrecarga no sistema e a operação em nível ideal de utilização.	%
6	Frequência de Unidades Usuárias Atingidas por Interrupções	O resultado expressa quantas unidades usuárias são atingidas em média cada vez que ocorre uma interrupção.	Nº de unidades atingidas / interrupção
7	Duração Média das Interrupções	O resultado expressa o tempo médio de uma interrupção.	Horas / interrupção
8	Duração Equivalente de Interrupção de Água por Unidade Usuária	O resultado expressa a magnitude da interrupção tanto em relação ao número de unidades usuárias atingidas quanto ao tempo de duração. 100% indica que todas as unidades foram atingidas por uma interrupção que durou por todo o período.	%
9	Prevenção de vazamentos	O resultado mostra a efetividade do sistema de manutenção preventiva do prestador de serviços de abastecimento de água.	Nº / km
10	Perdas Totais	O resultado verifica a eficiência do sistema geral de controle operacional implantado para garantir que o desperdício dos recursos naturais seja o menor possível.	%
11	Perdas por Extensão de Rede	O resultado indica o volume de água perdido em média em cada quilômetro da rede de distribuição.	m ³ /km.dia



Informações		Definição	Unidade
12	Cobertura dos serviços de esgotamento sanitário	O resultado mostra a proporção da população municipal com serviço de esgotamento sanitário.	%
13	Índice de Coleta de Esgoto	O resultado indica a relação entre o volume de esgoto coletado e o volume de esgoto gerado normalmente calculado a partir do volume de água utilizada e nesta Resolução é considerado como sendo 80% do volume de água utilizada.	%
14	Índice de Atendimento de Esgoto Referido ao Atendimento de Água	O resultado indica a proporção de usuários de água que também é atendida por sistema de esgotamento sanitário, inclusive estático.	%
15	Índice de Tratamento de Esgoto	O resultado indica a proporção do esgoto coletado que é tratado.	%
16	Nível de saturação da ETE	O resultado indica o nível de utilização da capacidade da Estação de Tratamento de Esgoto e visa a indicar a ocorrência de sobrecarga no sistema e a operação em nível ideal de utilização.	%
17	Prevenção de Extravasamento	O resultado mostra a efetividade do sistema de manutenção preventiva do prestador de serviços de esgotamento sanitário.	Nº / km
18	Índice de atendimentos realizados no prazo	O resultado indica a proporção dos atendimentos solicitados pelos usuários que foram realizados dentro dos prazos estipulados.	%
19	Frequência relativa de reclamações	O resultado expressa a satisfação da população em relação aos serviços prestados.	

Fonte: ARSAE – Consulta Pública 001/2010

13.2 Indicadores do SNIS

Os dados, informações e indicadores disponibilizados pelo SNIS destinam-se ao planejamento e à execução das políticas públicas e também fornecem importantes insumos para a melhoria dos níveis de eficiência e eficácia da gestão das instituições prestadoras dos serviços.

O conjunto de dados disponível inclui, além dos indicadores de gestão, características:

- Descritivas (informações gerais referentes a endereço, telefone, mandatário, contatos técnicos e administrativos, inscrições fiscais e acessos via Internet);



- Financeiras (informações sobre receita, arrecadação, despesas, serviços da dívida, custo do serviço e investimentos realizados);
- Gerais (informações gerais referentes aos municípios atendidos, tais como situação das concessões, população urbana e rural, localidades atendidas e quantidade de funcionários);
- Específicas do sistema de abastecimento de água (população atendida, número de ligações e economias, volumes e extensão de rede);
- Específicas do sistema de esgotamento sanitário (população atendida, número de ligações e economias, volumes e extensão de rede),
- Específicas do sistema de gestão de resíduos sólidos (produção, coleta seletiva, varrição, RSS, RCC e etc.)
- Específicas de qualidade dos serviços e da água distribuída (paralisações, intermitências, extravasamentos de esgotos; e resultados das análises de cloro residual, de turbidez e de coliformes fecais).

O último conjunto de indicadores obtidos e disponibilizados para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário (SNIS, 2015a), foram organizados nos grupos “Econômico-financeiros e administrativos”, “Operacionais (Água)”, “Operacionais (Esgoto)”, “Balanço” e “Qualidade”.

Para o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos (SNIS, 2015b) os indicadores foram organizados nos grupos “Despesas e Trabalhadores”, “Coleta Domiciliar e Pública”, “Coleta Seletiva e Triagem”, “Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde”, “Serviços de Varrição, Capina e Roçada” e “Serviços de Construção Civil”.

Os Quadros 87 a 91 ilustram alguns grupos de indicadores para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário e sistema de gerenciamento de resíduos sólidos, cuja observação continuada via PMSB/SIMSB é importante para melhoria dos serviços de saneamento.

Quadro 87: Indicadores Operacionais sobre Água no SNIS

Indicador	Descrição
IN001	Densidade de economias de água por ligação
IN009	Índice de hidromedidação
IN010	Índice de micromedidação relativo ao volume disponibilizado
IN011	Índice de macromedidação
IN013	Índice de perdas faturamento
IN014	Consumo micromedido por economia



Indicador	Descrição
IN017	Consumo de água faturado por economia
IN020	Extensão da rede de água por ligação
IN022	Consumo médio percapita de água
IN023	Índice de atendimento urbano de água
IN025	Volume de água disponibilizado por economia
IN028	Índice de faturamento de água
IN043	Participação das economias residenciais de água no total das economias de água
IN044	Índice de micromedicação relativo ao consumo
IN049	Índice de perdas na distribuição
IN050	Índice bruto de perdas lineares
IN051	Índice de perdas por ligação
IN052	Índice de consumo de água
IN053	Consumo médio de água por economia
IN055	Índice de atendimento total de água
IN057	Índice de fluoretação de água
IN058	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água

Fonte: SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS, 2015a)

Quadro 88: Indicadores Operacionais sobre Esgotos no SNIS

Indicador	Descrição
IN015	Índice de coleta de esgoto
IN016	Índice de tratamento de esgoto
IN021	Extensão da rede de esgoto por ligação
IN024	Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água
IN046	Índice de esgoto tratado referido à água consumida
IN047	Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgo
IN056	Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água
IN059	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário

Fonte: SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS, 2015a)

Quadro 89: Indicadores de Qualidade dos Serviços de abastecimento público de água no SNIS

Indicador	Descrição
IN071	Economias atingidas por paralisações
IN072	Duração média das paralisações
IN073	Economias atingidas por intermitências
IN074	Duração média das intermitências
IN075	Incidência das análises de cloro residual fora do padrão
IN076	Incidência das análises de turbidez fora do padrão
IN077	Duração média dos reparos de extravasamentos de esgotos
IN079	Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual
IN080	Índice de conformidade da quantidade de amostras - turbidez
IN082	Extravasamentos de esgotos por extensão de rede



Indicador	Descrição
IN083	Duração média dos serviços executados
IN084	Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão
IN085	Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais

Fonte: SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS, 2015a)

Quadro 90: Indicadores de Coleta Domiciliar e Pública de Resíduos no SNIS

Indicador	Descrição
IN014	Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município.
IN015	Taxa de cobertura do serviço de coleta de rdo em relação à população total do município
IN016	Taxa de cobertura do serviço de coleta de rdo em relação à população urbana
IN017	Taxa de terceirização do serviço de coleta de (rdo + rpu) em relação à quantidade coletada
IN018	Produtividade média dos empregados na coleta (coletadores + motoristas) na coleta (rdo + rpu) em relação à massa coletada
IN019	Taxa de empregados (coletadores + motoristas) na coleta (rdo + rpu) em relação à população urbana
IN021	Massa coletada (rdo + rpu) <i>per capita</i> em relação à população urbana
IN022	Massa (rdo) coletada <i>per capita</i> em relação à população atendida com serviço de coleta
IN023	Custo unitário médio do serviço de coleta (rdo + rpu)
IN024	Incidência do custo do serviço de coleta (rdo + rpu) no custo total do manejo de rsu
IN025	Incidência de (coletadores + motoristas) na quantidade total de empregados no manejo de rsu
IN027	Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos (rpu) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (rdo)
IN028	Massa de resíduos domiciliares e públicos (rdo+rpu) coletada <i>per capita</i> em relação à população total atendida pelo serviço de coleta

Fonte: SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS, 2015a)

Quadro 91: Indicadores de Coleta Seletiva e Triagem de Resíduos no SNIS

Indicador	Descrição
IN030	Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município.
IN031	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (rdo + rpu) coletada
IN032	Massa recuperada <i>per capita</i> de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana
IN034	Incidência de papel e papelão no total de material recuperado
IN035	Incidência de plásticos no total de material recuperado
IN038	Incidência de metais no total de material recuperado
IN039	Incidência de vidros no total de material recuperado
IN040	Incidência de outros materiais (exceto papel, plástico, metais e vidros) no total de material recuperado
IN053	Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto mat. orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sól. domésticos
IN054	Massa <i>per capita</i> de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva

Fonte: SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS, 2015a)



13.3 Indicadores Selecionados

O SNIS e a ARSAE utilizam um conjunto variado de indicadores que incluem as áreas operacional, gerencial, financeira e de qualidade da prestação de serviços de água e de esgotos e sobre os serviços limpeza urbana.

Para o objetivo do PMSB de Ferros não se prevê a utilização de todos os indicadores apresentados, principalmente os que refletem desempenho financeiro das prestadoras de serviços e não tem como objetivo principal a regulação dos serviços.

Neste contexto, sugere-se a observação e análise continuada do conjunto de indicadores disponíveis (SNIS e ARSAE) e o acompanhamento detalhado de alguns indicadores, considerados mais relevantes e focados nos objetivos de gestão. Destes indicadores, alguns podem ser obtidos diretamente do SNIS mas outros precisam ser observados e determinados a partir de esforços da equipe gestora do PMSB.

Como descrito no Diagnóstico do PMSB (Produto 3), com o objetivo de estabelecer uma hierarquização relacionada às possibilidades de implementação dos programas e também às demandas municipais em relação às áreas urbanas, aos conglomerados urbanizados e às áreas rurais, buscou-se considerar os seguintes indicadores técnico-operacionais de saúde e de meio ambiente de forma de respeitar a realidade municipal:

- **Abastecimento de água:**
 - Índice de abastecimento total de água (%).
 - Índice de atendimento total com tratamento de água (%).
- **Esgotamento sanitário:**
 - Índice total de coleta de esgotos (%).
 - Índice total de tratamento de esgotos (%).
- **Drenagem urbana e manejo de águas pluviais:**
 - Pontos inundados na área urbana (pontos inundados/ano).
 - Índice de Cobertura de Drenagem Urbana (%).
- **Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:**
 - Taxa de cobertura da coleta regular em relação à população total (%).
 - Formas de disposição final.

A seguir o Quadro 92 apresenta os indicadores estratégicos selecionados para gestão do PMSB.



Quadro 92: Indicadores Estratégicos Selecionados para Gestão do PMSB

Sistema	Indicadores		Situação em 2015	Ideal
Abastecimento de água	A1	Índice de abastecimento total de água (%)	39,81%	100%
	A2	Índice de atendimento total com tratamento de água	39,81%	100%
Esgotamento sanitário	E1	Índice total de coleta de esgotos	59,75%	100%
	E2	Índice total de tratamento de esgotos	0,00%	100%
Drenagem urbana e manejo de águas pluviais	D1	Número de pontos inundados na área urbana (pontos inundados/ano)	2 – 4 (*)	0
	D2	Índice de Cobertura de Drenagem Urbana	32,85%	100%
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	R1	Taxa de cobertura da coleta regular em relação à população total (%)	44,84%	100%
	R2	Formas de disposição final	Lixão e UTC	UTC (100%) e Aterro Sanitário

(*) Não há registros da frequência desse evento

Fonte: FUNEC (2016)

13.4 Indicadores Complementares

Além dos indicadores apresentados pela ARSAE e pelo SNIS e os estratégicos selecionados pelo PMSB/SIMSB, é importante o levantamento de dados e informações complementares e a efetiva adoção de indicadores técnicos e operacionais não convencionais, caso necessário.

Tomando como exemplo a temática de Drenagem Pluvial, que não é considerada nos principais sistemas nacionais de indicadores de saneamento básico, destaca-se a necessidade de pesquisa, desenvolvimento e implementação de indicadores, qualitativos e quantitativos, que permitam o entendimento sistêmico desta temática bem como o acompanhamento de suas eventuais evoluções. Como exemplo podemos citar índices relacionados à áreas cobertas por estruturas de micro e macrodrenagem, índices de impermeabilização de vias e lotes, índices de reclamações relacionados ao inadequado funcionamento dos sistemas de micro e macro drenagem, identificação de pontos de alagamento ou de estruturas danificadas, dentre outros.

Alguns indicadores mais complexos em sua obtenção ou determinação podem, à medida que o SIMSB se ampliar e “amadurecer”, serem adotados como parâmetros de monitoramento e gestão. Exemplo típico é o IQA (Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos Urbanos),



MUNICÍPIO DE FERROS – MINAS GERAIS
Relatório Final e Proposição
da Minuta de Lei do Plano Municipal de Saneamento Básico



proposto por FARIA (2002) a partir do IQR (Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos) da CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo).



14 IMPLEMENTAÇÃO DO BANCO DE DADOS

Apesar da modelagem integrada do BDG, optou-se por implementar as classes geográficas de forma independente, em formatos intercambiáveis, de forma a facilitar a utilização dos mesmos por usuários iniciantes e em qualquer SIG (Desktop, web ou mobile). Para implementação das camadas ou classes geográficas do SIMSB foram utilizados os seguintes formatos:

- SHP (Shape File):
 - O formato SHP é um formato popular de arquivo contendo dados geoespaciais em forma de vetor desenvolvido e regulamentado pela ESRI como uma especificação aberta para interoperabilidade entre Sistemas de Informações Geográficas;
 - Como formato intercambiável é reconhecido pela totalidade dos sistemas GIS de mercado (comerciais ou não), permitindo a inserção e o tratamento da camada no bancos de dados em ambientes diversos.
- KML (Keyhole Markup Language):
 - O formato KML é um padrão OGC, oriundo de uma extensão XML (eXtensible Markup Language), baseada em tags como ocorre com arquivos HTML e XML comuns. Estas tags do formato contém nomes e atributos usados para objetivos de exibição específicas.
 - O formato depende de outros padrões para gerar a visualização de dados geográficos, pois na sintaxe do KML proveniente de um serviço de internet existe uma requisição WMS.
 - O OGC e o Google, que adotou o formato para seus aplicativos geográficos (Google Earth, Google Maps, etc), trabalham em conjunto para aprimorar a implementação do KML, além de manter a comunidade informada das atualizações e avanços em seu projeto.
- GeoTIFF (GeoTagged Image File Format):
 - O TIFF é um formato de arquivo raster para imagens digitais, padrão para arquivos gráficos (32-bits) com elevada definição de cores e muito utilizado para o intercâmbio de imagens entre as diversas plataformas;
 - O GeoTIFF é um padrão de metadados de domínio público que permite embutir informações das coordenadas geográficas em um arquivo TIFF.



A informação adicional inclui projeções cartográficas, sistema de coordenadas, elipsoides, data, dentre outros aspectos necessários para estabelecer a referência espacial exata do arquivo de imagem.

- DXF (Drawing Exchange Format):
 - DXF é um arquivo de intercâmbio para modelos de CAD (Computer Aided Design). É reconhecido pela maioria dos sistemas CAD e GIS.

Com a consolidação do SIMSB municipal e a formação e treinamento de equipe local para operação do sistema, propõe-se a migração das classes independentes para um modelo integrado por um sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD) com extensão para dados espaciais. Os SGBDs com extensão espacial são otimizados para armazenamento e recuperação de atributos não gráficos mas possuem funcionalidades para armazenamento e recuperação de dados gráficos e análises espaciais. Dentre os sistemas deste tipo mais utilizados citamos o Oracle Spatial, o MySQL Spatial, o SQLite/SpatialLite e o Postgree/PostGIS.

A adoção de um SGBD com extensão espacial permitirá um maior controle sobre a base de dados do SIMSB, garantindo acessos simultâneos (concorrenciais) e remotos, por usuários diversos, evitando erros e preservando a consistência do BDG.



15 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos desafios impostos aos Executivos Municipais pela Lei nº 11.445/07 (Lei do Saneamento), regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.217/10, cabe ao titular dos serviços de saneamento básico assegurar que toda a população, seja ela residente na zona urbana ou rural, tenha acesso aos serviços de saneamento básico no prazo máximo de vinte anos, alcançando a desejável universalização desses serviços com qualidade, promovendo a saúde pública e proteção ao 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 um Direito dos cidadãos e Dever do Estado, o saneamento básico constitui-se num conjunto de serviços essenciais a saúde que tem amparo legal na Lei do Saneamento que instituiu as bases para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico, assegurando o controle social do Setor e definiu as regras para a regulação, regulamentação legal e a sustentabilidade econômica e financeira dos serviços prestados.

O conjunto de informações contido nos Produtos que compõe o PMSB (P1 – Plano de Trabalho; P2 – Plano de Comunicação e Mobilização Social; P3 – Diagnóstico técnico-participativo; P4 – Prognóstico; P5 – Programas, Projetos e Ações; P6 – Plano de Investimento; P7 – Sistema de Informações Municipais em Saneamento Básico – SIM-SB; P8 Relatório final e a versão da minuta do Projeto de Lei) são indissociáveis pois são complementares, atendendo aos requisitos do Termo de Referência (TR). Somam-se a isto os supracitados produtos foram submetidos ao conhecimento público por meio das reuniões públicas, dos seminários unificados e dos seminários organizados por setores de mobilização, das oficinas de trabalho, da consulta pública e da aprovação dos Comitês de Coordenação (CC) e Executivo (CE), esse último responsável pela operacionalização e produção técnica do processo de elaboração do PMSB.

Nesse contexto a elaboração da Política Pública de Saneamento e do respectivo PMSB do município de Ferros é o principal instrumento do Executivo Municipal para a implementação de todos os procedimentos previstos na Lei do Saneamento.

Considerando a dinâmica de crescimento populacional do município de Ferros e o horizonte de planejamento do saneamento básico no prazo de vinte anos, faz-se necessário e está previsto na Lei de Saneamento, que o PMSB seja revisado a cada quatro anos. Essas



revisões devem ser feitas antes da formalização do Plano Plurianual de forma a efetuar os ajustes que se fizerem necessários no PMSB, de forma a atender, de forma fidedigna, as demandas do saneamento básico no momento em que o Plano for revisado.

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.

Nesse contexto os recursos financeiros descritos no Plano de Investimento (P6) e necessários para atender os Programas, Projetos e Ações do PMSB (P5) a serem disponibilizados pelo executivo municipal são consideráveis no prazo mencionado, razão pela qual far-se-á necessário que o executivo municipal estabeleça, de forma bem articulada ações junto aos governos (federal e estadual) para captar recursos financeiros dos programas governamentais destinados ao saneamento básico.

Para o sucesso do PMSB, que se traduz em alcançar a universalização do saneamento básico, é de fundamental importância que seja assegurada a participação e o acompanhamento da população, mesmo após a sua aprovação, pois o Plano não acaba com a sua aprovação, pelo contrário, inicia a partir daí. Com a participação e o acompanhamento da população se constrói o pertencimento, permitindo a consolidação da Lei de Saneamento, da transparência, do sucesso do PMSB, cenário determinante para se obter a eficiência, a eficácia e a efetividade da Política Pública de Saneamento do município de Ferros.



REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Norma Técnica. **NBR 12.209** – Projeto de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário. Rio de Janeiro, 1992.

ARSAE MG. Agência Reguladora de Água e Esgoto de Minas Gerais. **Reajustes Tarifários** (2015). Disponível em: <http://www.arsae.mg.gov.br/component/gmg/page/403?view=page> acesso em 19/09/2015.

BOVOLATO, Luís Eduardo. **Saneamento básico e saúde**. Disponível em <<http://www.uft.edu.br>> Acesso em 03/09/2015.

BRASIL Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **IDEB – Resultados e Metas (2013)**. Brasília, 2013. Disponível em: <<http://ideb.inep.gov.br/resultado/>>. Acesso 02/09/2015.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 448/2012**. Publicada no DOU Nº 14, 19 de janeiro de 2012, p.76. Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do CONAMA. Brasília, 2012. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=672>>. Acesso em: 12/09/2015.

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, 2011a. Disponível em: <http://www.agevisa.ro.gov.br/wp-content/uploads/2012/04/Portaria_MS_2914-11.pdf> Acesso em 15/09/2015.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 431/2011**. Publicada no DOU Nº 99, 25 de maio de 2011, p.123. Altera o art. 3º da Resolução do CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, estabelecendo nova classificação para o gesso. Brasília, 2011b. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=649>>. Acesso em: 12/09/2015.

BRASIL. Governo Federal. **Decreto nº 7404 de 23 de dezembro de 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, 2010a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm>. Acesso em: 12/08/2015.

BRASIL. Governo Federal. **Decreto nº 7217 de 21 de julho de 2010**. Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Brasília, 2010b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm>. Acesso em: 12/09/2015.

BRASIL. Governo Federal. **Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007**. Política Nacional do Saneamento Básico (PNSB). Brasília, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de Procedimentos de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para consumo humano**. Brasília, 2006.



BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. **Resolução 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. Brasília. Publicada no DOU nº 84, de 4 de maio de 2005, Seção 1, p.63-65. Brasília, 2005. Disponível em: <<http://www.feam.br/images/stories/2015/RSS/res%20conama%20358%202005.pdf>> Acesso em: 18/08/2015.

BRASIL. Agência de Vigilância Sanitária - ANVISA. **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, 2004a. Disponível em: <<http://www.feam.br/images/stories/2015/RSS/rdc%20anvisa%20306%202004.pdf>>. Acesso em: 18/08/2015.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 348/2004.** Publicada no DOU Nº 158, 17 de agosto de 2004, p.70. Altera a Resolução CONAMA no 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. Brasília, 2004b. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=449>>. Acesso em: 12/09/2015.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. Resolução CONAMA Nº 307/2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Publicada no DOU nº 136, de 17/07/2002, págs. 95-96. Brasília 2002. Disponível em: <www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>. Acesso em: 12/09/2015.

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, p. 2012, 2007.

CARNEIRO, C. B. L. **Programas de proteção social e superação da pobreza: concepções e estratégias de intervenção.** 2005, 334f. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) - Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2005.

COPASA. Companhia de Saneamento de Minas Gerais, 2015.

COPASA. Companhia de Saneamento de Minas Gerais. **Doenças de veiculação hídrica.** Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <http://www.copasa.com.br/media2/PesquisaEscolar/COPASA_Doen%C3%A7as.pdf>. Acesso em: 25/09/2015.

COPASA. Companhia de Saneamento de Minas Gerais. **Ouvidoria.** Belo Horizonte, Disponível: <http://www.copasa.com.br/wps/portal/internet/institucional/ouvidoria> acesso em: 02/09/2015.

CPRM. **Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais.** Disponível em: <www.cprm.gov.br/> Acesso em: 02/09/2015.

FARIA, F.S. **Índice da Qualidade de Aterros de Resíduos Urbanos - IQA.** Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2012. 312f.



FJP – Fundação João Pinheiro. **Índice Mineiro de Responsabilidade Social – IMRS**. Disponível em <<http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/servicos/82-servicos-cepp/956-indice-mineiro-de-responsabilidade-social-imrs>> Acesso em 25/04/2015.

FUNEC. **Fundação Educacional de Caratinga**. Caratinga: FUNEC, 2015.

GODET, M.; DURANCE, P.; DIAS, J. **A prospectiva estratégica para as empresas e os territórios**. IEESF: Lisboa, 2008.

GUIMARÃES, A. J. A.; CARVALHO, D. F. de; SILVA, L. D. B. da. **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.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. **Biblioteca IBGE**. Histórico. Rio de Janeiro, 2007. Acesso em 26/04/2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. **Censo Demográfico 2010: Características da População e dos Domicílios: Resultados do Universo**. Rio de Janeiro, 2010. 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 Estatística. **Censo Demográfico 2000 - Microrregiões, distritos, subdistritos e bairros**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas, 2001. Disponível em <ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2000/Dados_do_Universo/Meso_Microregioes_Distritos_Subdistritos_Bairros/Minas_Gerais.zip>. Acesso 13/05/2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia Estatística - **Produto Interno Bruto dos Municípios 2012**. Disponível em <<http://cidades.ibge.gov.br>> Acesso 03/05/2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades@ - IBGE (2014)**. Serviços de Saúde 2014. Rio de Janeiro, 2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. **Estimativas da população residente nos municípios brasileiros com data em 1º de julho de 2015**. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2015/default.shtm>>. Acesso 24/10/2015.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB- 2014**. Brasília, 2014 Disponível em <: <<http://ideb.inep.gov.br/>> Acesso em 28/04/2015.

MIRANDA, E. E. de; GOMES, E. G.; GUIMARÃES, M. **Mapeamento e estimativa da área urbanizada do Brasil com base em imagens orbitais e modelos estatísticos**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: <<http://www.urbanizacao.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 28/04/2015.

FERROS. **História do Município de Ferros, MG**. Prefeitura de Ferros, 2013. Disponível em: <<http://www.ferros.mg.gov.br/172/>>. Acesso em: 27/04/2015.



BRASIL - Ministério das Cidades (MCID). **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento –SNIS**. Brasília, 2014. Disponível em <<http://www.cidades.gov.br/serieHistorica/#>> Acesso 25/04/2015.

BRASIL - Ministério da Saúde. **Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), 2014**. Brasília, 2014. Disponível em: < <http://datasus.saude.gov.br/>>. Acesso em 28/04/2015.

MONTOYA, A.J.; LORETO, M.D.D. **Índice Multidimensional de Saneamento Básico para a Bacia do Ferros (Mimeo)**. Viçosa/MG: Universidade Federal de Viçosa, 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.

PARH-FERROS. Plano de Ação de Recursos Hídricos,-2009. Disponível em: < www.cbhdoce.org.br/wp-content/uploads/2015/.../PARH_Ferros.pdf> Acesso em: 09/10/2015.

PEREIRA,M.T.; SILVA, F.F.; GIMENES, M.L.; ZANATTA, O.A. **Desenvolvimento de indicador de qualidade de saneamento básico urbano (iqsbu) e aplicação em cidades paranaenses** Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, v.8, n.1, p.135-164. 2015. Maringá, 2015.

PNUD; FJP; IPEA. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013**. Disponível em < <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>> Acesso 02/05/2015

ROCHA, S. **Pobreza no Brasil: Afinal, de que se trata?** 2ªed. Rio de Janeiro: FGV, 2005.

SBICS. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: Ed. Embrapa Solos, 2013, 306p.

SUTTER, M. B. ; CARVALHO, D. E.; POLO, E. F.; WRIGHT, J. T. C.. Construção de Cenários: Apreciação de Métodos mais Utilizados na Administração Estratégica. **Espacios**. v. 33, n.8, 13p- 2012.

TONI, J. Cenários e Análise Estratégica. **Revista Espaço Acadêmico**, n.59, 2006.

TRATA BRASIL. **Esgotamento Sanitário Inadequado e Impactos na Saúde da População, 2010**. Disponível em <http://www.tratabrasil.org.br/novo_site/cms/templates/trata_brasil/files/esgotamento.pdf> Acesso em 01/11/2013.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema**. Universal. Rio de Janeiro IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991 . 124 p. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/classificacaovegetal.pdf>>. Acesso em 11/07/2015.



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

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



ANEXO I - MINUTA DE PROJETO DE LEI

PROJETO DE LEI Nº _____ de __ de __ de 2016.

Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), conforme especifica e dá outras providências.

O PREFEITO MUNICIPAL DE FERROS, Estado de Minas Gerais, Carlos Castilho Lage. Faço saber que a Câmara Municipal aprova e eu sanciono a seguinte Lei:

CAPÍTULO I DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1º Esta Lei dispõe sobre o Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB do município de Ferros.

Art. 2º O PMSB é o principal instrumento de planejamento e gestão dos serviços de saneamento básico no Município, estabelecendo, dentre outros, a definição das prioridades de investimento, metas e verificação de resultados afetos aos planos a ele vinculados.

Parágrafo Único. Para efeitos desta Lei, considera-se saneamento básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

I - Abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

II - Esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

III - Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final dos resíduos sólidos urbanos (doméstico e originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas);



IV - Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas;

V – Serviço adequado é aquele que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade na sua prestação, bem como a cobrança de tarifas, que possibilitem a sustentabilidade dos serviços.

Art. 3º Sem prejuízo das demais disposições relativas à matéria, o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce será observado na implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Ferros.

CAPÍTULO II

DIRETRIZES E OBJETIVOS

Art. 4º A implementação do PMSB de que trata esta Lei terá como princípios fundamentais:

- I – Universalidade e Integralidade dos serviços de saneamento básico;
- II - Preservação da saúde pública e a proteção do meio ambiente;
- III - Adequação de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- IV - Articulação com outras políticas públicas;
- V - Eficiência e sustentabilidade econômica, técnica, social e ambiental;
- VI - Utilização de tecnologias apropriadas;
- VII - Transparência das ações;
- VIII - Controle social;
- IX - Segurança qualidade e regularidade;
- X - Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

Art. 5º O PMSB do município de Ferros observará, além das disposições referidas na Lei Federal n.º 11.445/2007 e dos princípios de que trata artigo anterior, tendo ainda como diretrizes:

- I - a garantia da qualidade e eficiência dos serviços, buscando sua melhoria e extensão às localidades ainda não atendidas;
- II - implementação dos prazos definidos no PMSB, de modo a atingir as metas já fixadas;
- III - adoção de meios e instrumentos para a gestão, a regulação e fiscalização, bem como para o monitoramento dos serviços de saneamento básico;
- IV - promoção de programas de educação ambiental e comunicação social com vistas a estimular a conscientização da população em relação à importância do meio ambiente equilibrado e à necessidade de sua proteção, sobretudo em relação ao saneamento básico;



V - viabilidade e sustentabilidade econômico-financeira dos serviços, considerando a capacidade de pagamento pela população de baixa renda na definição de taxas, tarifas e outros preços públicos;

Art. 6º. O PMSB tem por objetivo geral promover a universalização do saneamento básico em todo o território municipal, ampliando progressivamente o acesso de todos os domicílios permanentes a todos os serviços.

CAPÍTULO III DOS INSTRUMENTOS

Art. 7º. Os programas, projetos e ações, voltados à melhoria da qualidade e ampliação da oferta dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de água pluviais urbanas constituem os instrumentos básicos da gestão dos serviços, devendo sua execução pautar-se nos princípios e diretrizes contidos nesta Lei.

Art. 8º Fica o Poder Executivo Municipal autorizado a criar, por ato próprio, Comitê Técnico Permanente para o planejamento das ações necessárias à implementação do PMSB.

Parágrafo único. O Comitê Técnico Permanente do PMSB, será composto por representantes das Secretarias Municipais cujas competências tenham relação com o saneamento básico.

CAPÍTULO IV DOS DEVERES ATRIBUIÇÕES

Art. 9º Para garantir a execução dos serviços de saneamento básico, deverá o Poder Público Municipal articular-se com órgãos e entidades governamentais e não governamentais e coordenar recursos humanos, tecnológicos, econômicos e financeiros, em conformidade com os princípios e diretrizes da Lei nº 11.445/2007.

Art. 10 Incumbe ao Poder Público Municipal diretamente, ou sob regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos de saneamento básico, nos termos do art. 175 da Constituição Federal e da presente Lei.

§1º - O contrato de prestação de serviços de que trata a presente Lei, bem como os casos de prorrogação, bem como as condições de caducidade, fiscalização e rescisão deverá observar ainda o cumprimento, pelo prestador, do PMSB, da Lei nº 11.445/2007 e nos termos desta Lei.

§2º - Cumpre à Administração Municipal promover a compatibilização, tanto quanto possível, do PMSB para eventuais contratos desta natureza porventura existentes quando da entrada em vigor da presente Lei.

§3º - Poderá o Município para o exercício de sua competência reguladora e fiscalizadora dos serviços públicos de saneamento básico, celebrar convênios e/ou contratos com entidades reguladoras independentes, nos termos do §1º, do art. 23, da Lei nº 11.445/2007 para a verificação do cumprimento do PMSB, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais.



Art. 11 São deveres dos prestadores dos serviços e deverão integrar eventuais contratos de prestação de serviços as seguintes obrigações:

- I - prestar serviço adequado e com atualidade, na forma prevista nas normas técnicas aplicáveis e no contrato, quando os serviços for objeto de relação contratual;
- II - prestar contas da gestão do serviço ao Município, quando estes forem objeto de relação contratual e, aos usuários, mediante solicitação;
- III - cumprir e fazer cumprir as normas de proteção ambiental e de proteção à saúde aplicáveis aos serviços;
- IV - permitir aos encarregados da fiscalização livre acesso, em qualquer época, às obras, aos equipamentos e às instalações integrantes do serviço;
- V - zelar pela integridade dos bens vinculados à prestação do serviço; e
- VI - captar, aplicar e gerir os recursos financeiros necessários à prestação do serviço.

CAPÍTULO V DAS INFRAÇÕES E CRITÉRIO PARA SUA APLICAÇÃO

Art. 12. Sem prejuízo das demais disposições legais, as infrações ao disposto nesta Lei, cometidas pelos prestadores de serviços, observados os princípios da ampla defesa e do contraditório, acarretarão a aplicação das seguintes sanções:

- I - Advertência, com prazo para regularização; e
- II - Multa.

Art. 13. A advertência será aplicada às infrações administrativas de menor gravidade, mediante a lavratura de auto.

§ 1º Lavrado o auto de infração, o órgão regulador deverá indicar as ações reparadoras ou mitigatórias, estabelecendo prazo razoável para tanto.

§ 2º Ultrapassado o prazo de que trata o parágrafo anterior, os autos de infração serão convertidos em multa, compatível com o dano causado, nas hipóteses em que o autuado, por negligência ou dolo, deixar de saná-las.

§ 3º. As penalidades de que tratam este artigo não excluem a aplicação de outras sanções cabíveis.

Art. 14. Para a aplicação da multa, a autoridade competente levará em conta a intensidade e extensão da infração.

§1º. A multa diária será aplicada em caso de infração continuada.

§ 2º. A multa será graduada entre R\$ () e R\$ (), ajustada anualmente de acordo a unidade fiscal municipal.

§ 3º. A arrecadação proveniente das multas de que trata esta Lei serão revertidas ao Município ou Fundo Municipal de Meio Ambiente e/ou Fundo Municipal de Saneamento Básico (), instituído pela Lei [_____].

§ 4º Para cálculo do valor da multa são consideradas seguinte situações agravantes:



I - reincidência; ou

II - quando da infração resultar:

- a) na contaminação significativa de águas superficiais e/ou subterrâneas;
- b) na degradação ambiental que não comporte medidas de regularização, reparação, recuperação pelo infrator ou às suas custas; ou
- c) em risco iminente à saúde pública.

CAPÍTULO VI DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 15. O PMSB de que trata esta Lei, é aprovado para vigência de 20(vinte) anos, a contar da publicação desta Lei, com vistas ao cumprimento do disposto na Lei 11.445/2007, devendo ser revisto em interstícios não superiores a 4 (quatro) anos.

§ 1º. A revisão de que trata o *caput* deste artigo deverá garantir a ampla participação da sociedade civil, comunidades atingidas, dos movimentos sociais e demais entidades civis não-governamentais.

§ 2º. O Poder Executivo Municipal deverá encaminhar o documento de revisão do PMSB à Câmara dos Vereadores, com todas as alterações propostas, devidamente consolidadas no plano vigente.

Art. 16 Esta Lei entrará em vigor na data de sua publicação.

Art. 17 Revogam-se as disposições em contrário.

Ferros, [xxxdataxxx] de 2016.

Carlos Castilho Lage

Prefeito Municipal