



**REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) E DO
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PMGIRS)
DO MUNICÍPIO DE EXTREMA/MG**

**Versão preliminar da revisão do PMSB e PMGIRS
Janeiro, 2019**

APRESENTAÇÃO

Em consonância com às exigências do Pregão Presencial no 000130/2018 – Processo Licitatório nº 000220/2018, bem como do Contrato de Prestação de Serviço nº 000195/2018 assinado entre a Prefeitura Municipal de Extrema/MG e a Empresa CAETANNO PROJETOS E ASSESSORIA EIRELI EPP que tem como objeto a “Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Extrema, conforme a Lei nº 11.445/2007, e a Revisão do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), em conformidade com a Lei 12.305/2010, apresenta-se ao município de Extrema/MG, a versão preliminar da revisão do seu PMSB e PMGIRS.

Este trabalho constitui-se como a Primeira Revisão do PMSB e do PMGIRS de Extrema/MG, concretizado em dezembro de 2015. O primeiro contém determinações sobre os Sistemas de Abastecimento de Água Potável, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais. Já o PMGIRS trata-se de um diagnóstico sobre a situação atual do conjunto de resíduos gerados no município, bem como da definição de diretrizes, estratégias e metas, segundo as quais as ações serão desenvolvidas. Esse Plano é um dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010), sendo condição necessária para os municípios acessarem os recursos federais destinados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	OBJETIVOS	3
2.1	Objetivo Geral	3
2.2	Objetivos Específicos	3
3	METODOLOGIA	4
4	PROJEÇÃO POPULACIONAL	7
5	INDICADORES SANITÁRIOS	11
5.1	Indicadores do serviço de abastecimento de água e de esgotamento sanitário	11
6	Diagnóstico situacional das propostas de CuRto Prazo dos pmsb e PMGIRS DE eXTREMA/mg EM 2015	29
6.1	Análise das Propostas de curto prazo (2010 a 2013)	29
7	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ...	35
7.1	População atendida	36
7.2	Quota e consumo per capita médio	36
7.3	Perdas físicas de água	37
7.4	Controle das perdas físicas de água	37
7.5	Projeto da Micromedição	37
7.6	Mananciais	37
7.6.1	Outorgas	37
7.7	Disponibilidades de captações e hídricas	38
7.8	Sistema Produtor Jaguari	38
7.8.1	Captação e elevatória de água bruta	38
7.8.2	Estação de tratamento de água do Sistema Jaguari	39
7.8.3	Dosagem de Produtos Químicos	41
7.8.4	Consumo de produtos químicos	41
7.8.5	Controle de qualidade da água	42
7.9	Sistema produtor do CDI - Centro Industrial	42
7.9.1	Captação no Rio Camanducaia	42
7.9.2	Estação de Tratamento de Água do Sistema CDI	43
7.9.3	Consumo de produtos químicos	44
7.9.4	Controle de qualidade da água	44

7.10	Sistema de Reservação e Distribuição.....	45
7.11	Consumo de Energia Elétrica.....	46
7.12	Estrutura Tarifária.....	47
8	PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	49
8.1	Critérios de projeção adotados para o SAA.....	49
8.1.1	Padrões de atendimento	49
8.1.2	Consumo per capita.....	49
8.1.3	Índice de perdas de água.....	50
8.1.4	Coeficientes de dia e hora de maior consumo	51
8.1.5	Valores apurados nas projeções do SAA	52
9	Concepção do sistema de abastecimento de água.....	55
9.1	Avaliação da disponibilidade hídrica.....	55
9.1.1	Potencialidade do manancial superficial	55
9.2	Concepção proposta para o sistema de abastecimento de água da área urbana	56
9.2.1	Mananciais.....	56
9.2.2	Tratamento de Água	56
9.2.3	Sistema de reservação	56
9.2.4	Produção de água.....	58
9.2.5	Sistema de distribuição de água.....	62
9.3	Concepção proposta para o sistema de abastecimento de água da zona rural	69
9.3.1	Diretrizes gerais.....	69
9.3.2	Abastecimento de água na zona rural	72
9.4	Considerações finais sobre o sistema de abastecimento de água de Extrema/MG.....	74
10	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .	76
10.1	Caracterização do sistema de esgotamento sanitário	76
10.2	Sínteses do sistema de esgotamento sanitário	78
10.2.1	Estações de tratamento de esgoto	78
10.3	Lançamentos de esgoto “in natura”	87
10.4	Avaliação dos corpos receptores.....	89
11	PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	91

11.1	Critérios de projeção adotados para o sistema de esgotamento sanitário	91
12	CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO ...	96
12.1	Concepção proposta para o sistema de esgotamento sanitário da área urbana	96
12.1.1	Balanço da carga orgânica de esgoto.....	96
12.2	Necessidades globais do sistema de esgotamento sanitário ...	99
12.2.1	Tratamento de esgoto.....	99
12.2.2	Sistema de coleta de esgoto.....	100
12.2.3	Ampliação das ligações de esgoto.....	101
12.2.4	Ampliação da rede coletora de esgoto.....	102
12.2.5	Concepção proposta para os sistemas de esgotamento sanitário na área rural	104
13	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO – SAA E SES	111
14	OBJETIVOS E METAS DO PLANO – SAA e SES.....	112
14.1	Programas, projetos e ações de gestão.....	113
14.1.1	Desenvolvimento dos planos diretores de água e esgoto.....	113
14.1.2	Estudos e projetos	113
14.1.3	Programa de redução e controle de perdas.....	114
14.1.4	Programa de melhoria da infraestrutura de atendimento e equipamentos de manutenção	116
14.1.5	Programa de manutenção preventiva nas unidades operacionais de abastecimento de água e esgotamento sanitário	116
14.1.6	Elaboração de cadastro técnico georreferenciado dos sistemas de água e esgoto	117
14.1.7	Construção de modelo hidráulico.....	117
14.1.8	Implantação/Adequação de CCO (Centro de Controle Operacional)	118
14.1.9	Programa de capacitação de pessoal (sistema cadastral, modelagem, perdas, etc.).....	118
14.1.10	Programas gerenciais	119
14.2	Programas de investimentos em obras de ampliação e renovação dos sistemas operacionais	121
15	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE MANEJO E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	122

15.1	Caracterização dos resíduos sólidos.....	122
15.1.1	Resíduos Sólidos Urbanos.....	122
15.2	Sistema institucional da gestão de resíduos sólidos	125
15.2.1	Poder concedente e fiscalizador	125
15.2.2	Prestador do Serviço:	125
15.2.3	Ente Regulador	126
15.2.4	Controle Social.....	126
15.3	Estrutura tarifária para serviços de manejo de Resíduos Sólidos	126
15.4	Coleta convencional de Resíduos Sólidos Urbanos e Rurais.	127
15.5	Outras formas de destinação	128
15.6	Estrutura do Sistema	129
15.6.1	Roteiros de coleta	129
15.6.2	Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos - RSU	131
15.6.3	Triagem e enfardamento dos resíduos da Coleta Seletiva	133
15.6.4	Leilão dos resíduos da Coleta Seletiva	134
15.6.5	Resíduos Orgânicos da Coleta Seletiva	136
15.7	Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos	137
15.8	Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)	139
15.9	Resíduos de Construção Civil	140
15.10	Pneus	140
15.11	Análise da situação dos sistemas.....	141
15.12	Resíduos de Feira Livre	141
15.13	Resíduos Volumosos.....	142
15.14	Resíduos Sólidos Cemiteriais.....	143
15.15	Resíduos de Serviços de Transporte - RST	145
15.16	Resíduos Sólidos Industriais – RSI	146
15.17	Resíduos Agrossilvopastoris	151
15.18	Logística reversa e reciclagem	153
15.18.1	Embalagens de Agrotóxicos - Gestão Pós Consumo	154
15.18.2	Embalagens de Óleos Lubrificantes - Gestão Pós Consumo	155
15.18.3	Pneus Inservíveis - Gestão Pós Consumo.....	155
15.18.4	Embalagens em Geral - Gestão Pós Consumo	155
15.19	Percepção da Sociedade sobre Resíduos e Reciclagem.....	156

15.20	Logística reversa no município de Extrema.....	157
15.21	Educação Ambiental e a Gestão de Resíduos Sólidos	159
15.21.1	Educação Ambiental no município de Extrema.....	160
16	OBJETIVOS E METAS PARA O MUNICÍPIO DE EXTREMA.....	166
16.1	Objetivos e metas para os resíduos domiciliares e públicos ..	166
16.1.1	Atendimento com coleta.....	166
16.1.2	Geração de resíduos	166
16.1.3	Quadro 57 - Geração per capita de resíduos sólidos domiciliares em função da população residente	167
16.2	Aproveitamento dos resíduos sólidos.....	169
	Quadro 60 - Evolução das quantidades de resíduos orgânicos para aproveitamento e disposição final em aterro sanitário.	172
16.3	Objetivos e metas para os resíduos sólidos de construção civil	176
16.3.1	Composição dos resíduos da construção civil	176
16.3.2	Geração de resíduos da construção civil	177
16.4	Diretrizes e objetivos para os RCC.....	178
16.4.1	Metas e prazos para o manejo de RCC	179
16.5	Objetivos e metas para os resíduos volumosos	180
16.5.1	Diretrizes e objetivos para os resíduos volumosos	181
16.5.2	Metas e prazos para os resíduos volumosos.....	182
16.6	Objetivos e metas para os resíduos verdes	182
16.6.1	Diretrizes e objetivos para os resíduos verdes	182
16.6.2	Metas e prazos para os resíduos verdes	183
16.7	Objetivos e Metas para os Resíduos de Serviço de Saúde....	183
16.7.1	Geração de RSS e objetivos.....	184
16.7.2	Metas e prazos para os RSS	184
16.8	Diretrizes e Objetivos para os Resíduos com Logística Reversa Obrigatória	185
16.8.1	Geração dos resíduos de logística reversa.....	185
16.8.2	Metas e prazos para os resíduos com logística reversa obrigatória	188
17	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATENDIMENTO DAS DEMANDAS	191
17.1	P1: Estruturação de áreas de captação de resíduos sólidos..	191
17.2	P2: Aproveitamento dos resíduos domiciliares recicláveis secos	192

17.3	P3: Aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos urbanos	194
17.4	P4: Disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos	196
17.5	P5: Gestão dos resíduos da construção civil.....	197
17.6	P6: Gestão dos resíduos de serviços de saúde	199
17.7	P7: Gestão dos resíduos volumosos	200
17.8	P8: Gestão dos resíduos verdes	201
17.9	P9: Gestão dos resíduos de logística reversa	202
17.9.1	Pneus inservíveis.....	203
17.9.2	Pilhas e baterias	203
17.9.3	Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista:	204
17.9.4	Produtos eletroeletrônicos e seus componentes	204
17.9.5	Óleo de vegetais de uso alimentar.....	205
17.9.6	Embalagens de óleos lubrificantes	205
17.9.7	Educação e comunicação	205
17.10	P10: Educação ambiental com relação aos resíduos sólidos	206
17.10.1	Tipo 1 - Informações orientadoras e objetivas para a participação da população ou de determinada comunidade em programas ou ações ligadas ao tema resíduos sólidos:	206
17.10.2	Tipo 2 - Sensibilização/mobilização das comunidades diretamente envolvidas	206
17.10.3	Tipo 3 – Informação, sensibilização ou mobilização para o tema resíduos sólidos, desenvolvidos em ambiente escolar:.....	206
17.10.4	Tipo 4 – Campanhas e ações pontuais de mobilização	207
17.10.5	Programa de educação ambiental do município de Extrema.....	207
18	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	209
18.1	Caracterização do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais	209
18.2	Estrutura Administrativa	210
18.3	Estrutura Legislativa da Drenagem Urbana.....	212
18.4	Projeto Conservador das Águas.....	214
18.4.1	Características Físicas.....	215
18.4.2	Pontos críticos de macrodrenagem	218

18.5	Caracterização do Sistema de Microdrenagem.....	218
18.5.1	Intervenções em cursos d' água.....	222
19	MODELO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	225
19.1	Considerações Iniciais.....	225
19.2	Síntese da situação da Drenagem Urbana em Extrema – MG.....	226
19.3	Síntese da macrodrenagem:	227
19.4	Síntese da Microdrenagem:.....	227
19.5	Cenário desejado	228
19.6	Objetivos e metas.....	229
19.7	Programas e Ações para atendimento das demandas.....	231
19.8	Programa de Obras e Ações	232
19.8.1	P1 - Programa de Gerenciamento dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais	232
19.8.2	P2 - Programa de Adequação e Ampliação dos Sistemas de Microdrenagem	234
		235
19.8.3	P3 - Programa de Adequação e Ampliação dos Sistemas de Macrodrenagem	236
19.8.4	Programa de Implantação de Sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta de Enchentes.....	239
19.9	Alternativas para o atendimento das demandas	241
19.9.1	Apresentação das medidas não estruturais	241
19.9.1.1	Setorização do gerenciamento de drenagem urbana e manejo de águas	242
19.9.2	Apresentação das medidas estruturais.....	246
19.9.3	Diretrizes para o reuso da água pluvial.....	251
19.9.4	Diretrizes para tratamento de fundo de vale	251
19.9.5	Diretrizes para controle do assoreamento de cursos d' água.	253
20	CONFERÊNCIAS DE SETORIZAÇÃO	254
20.1	Considerações gerais sobre as conferências de setorização.	254
20.2	Conferências Setoriais de Diagnóstico/Prognóstico Social Participativo	255
20.2.1	Produtos das Conferências de Setorização	258

20.3	Resultados da aplicação de questionários nos setores de mobilização	281
21	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	294

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Locais e horários das Conferências Setoriais.	6
Quadro 2 - População total de Extrema/MG segundo o IBGE.	7
Quadro 3 - População total estimada pelo IBGE para Extrema/Mg no ano de 2018	7
Quadro 4 – Ajustes da população total de Extrema/MG a partir de dados do IBGE.	8
Quadro 5 – Projeção Populacional até o ano de 2038 para Extrema/MG com base nas equações linear, logarítmica, polinomial, potencial e Exponencial.	9
Quadro 6- Projeção populacional total, urbana e rural para o município de Extrema/MG e prazos estabelecidos.....	10
Quadro 7 - Variáveis de população utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água.....	12
Quadro 8 - Variáveis de economia e ligação utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água.....	13
Quadro 9 - Variáveis de informações, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água.....	14
Quadro 10 - Variáveis de volume, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água.....	15
Quadro 11 - Variáveis de amostra, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água.....	16
Quadro 12 – Variáveis de amostra, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água (Conclusão).....	17
Quadro 13 - Variáveis de rede, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água.	18
Quadro 14 - Variáveis de ligações, elevatórias e redes, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos esgoto.	19
Quadro 15 - Variáveis de Informações institucionais do esgotamento sanitário .	20
Quadro 16 - Variáveis de profissionais utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos esgotamento sanitário.....	21
Quadro 17 - Variáveis de receitas utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água e esgotamento sanitário.....	22
Quadro 18 - Indicadores econômicos, financeiros e administrativos referentes aos anos de 2011, 2012 e 2016 para o Município de Extrema (continua).	23
Quadro 19– Indicadores econômicos, financeiros e administrativos referentes aos anos de 2011, 2012 e 2016 para o Município de Extrema (conclusão).....	24
Quadro 20 - Indicadores operacionais do sistema de água nos anos de 2011, 2012 e 2016 para o Município de Extrema (continua).....	25
Quadro 21 – Indicadores operacionais do sistema de água nos anos de 2011, 2012 e 2016 para o Município de Extrema (Conclusão).	26
Quadro 22 - Indicadores operacionais do sistema de esgotos nos anos de 2011, 2012 e 2016 para o Município de Extrema.	27

Quadro 23 - Indicadores da qualidade da água distribuída nos anos de 2011 e 2012 para o Município de Extrema.....	28
Quadro 24 -Ações de curto prazo para o SSA propostas em 2015 e situação atual (2018).....	30
Quadro 25 - Ações de curto prazo para o SES propostas em 2015 e situação atual (2018).....	31
Quadro 26 - Ações de curto prazo para o Sistema de Resíduos Sólidos propostas em 2015 e situação atual (2018).	32
Quadro 27 - Ações de curto prazo para o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de águas pluviais propostas em 2015 e situação atual (continua).	33
Quadro 28- Ações de curto prazo para o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de águas pluviais propostas em 2015 e situação atual (conclusão).....	34
Quadro 29 - Consumo médio mensal de produtos na ETA Jaguari	41
Quadro 30 - Consumo médio mensal de produtos na ETA CDI.....	44
Quadro 31 - Descrições dos reservatórios de distribuição em operação	45
Quadro 32 - Descrições das Estações Elevatórias e Boosters	46
Quadro 33 - Categorias de Performance Técnica – IWA	50
Quadro 34 - Projeção de demanda de água - revisão.....	53
Quadro 35 - Verificação de atendimento a demanda - sistema de reservação-revisão.....	58
Quadro 36 - Demanda de produção em função dos índices de perdas-revisão .	61
Quadro 37 - Ampliação das ligações de água – revisão.	63
Quadro 38 - Ampliação da hidrometração.....	64
Quadro 39 - Ampliação da rede pública de distribuição-revisão	65
Quadro 40 - Substituições no sistema de distribuição de água – revisão.	68
Quadro 41 - Projeção das vazões de coleta de esgoto – revisão.	93
Quadro 42 - Projeção das vazões de tratamento de esgoto – revisão.....	94
Quadro 43 - Balanço da Carga de DBO – revisão.	98
Quadro 44 - Ampliação do tratamento de esgoto – revisão.	100
Quadro 45 - Ampliações das ligações de esgoto.	102
Quadro 46 - Ampliação da rede pública de esgoto.	103
Quadro 47 - Relação das principais ações, projetos e programas de gestão ...	120
Quadro 48 - Recursos aplicados na Coleta RSU	124
Quadro 49 - Recursos aplicados nos demais Serviços de Limpeza Urbana.....	124
Quadro 50 - Empregos diretos gerados pelo setor de Limpeza Urbana na Região Sudeste	124
Quadro 51 - Alíquotas e Fator de Incidência da Taxa de Coleta de Lixo	127
Quadro 52 - Quantidade de municípios por tipo de Disposição Final adotada..	128
Quadro 53 - Relação dos materiais encaminhados para leilão de 2018	133
Quadro 54 – Resultado do 1º leilão de 2017.....	135
Quadro 55 – Resultado do 2º leilão realizado em 2017	136
Quadro 56 - Percepção dos brasileiros com relação aos Resíduos.....	157
Quadro 57 - Geração per capita de resíduos sólidos domiciliares em função da população residente	167

Quadro 58- Projeção de geração de resíduos sólidos no município de Extrema – revisão.....	168
Quadro 59- Projeção das quantidades de resíduos coletados e recicláveis – revisão.....	170
Quadro 60 - Evolução das quantidades de resíduos orgânicos para aproveitamento e disposição final em aterro sanitário.	172
Quadro 61 - Cenário de capacidade operacional de aterro sanitário.	174
Quadro 62 - Classificação e destinação de resíduos da construção civil.....	177
Quadro 63 - Projeção da geração e da composição dos resíduos sólidos da construção civil.....	178
Quadro 64 - Projeção da geração dos resíduos sólidos volumosos – revisão. .	181
Quadro 65 - Parâmetros para projeção da geração dos resíduos de logística reversa obrigatória	186
Quadro 66 - Projeção da geração de resíduos de logística reversa obrigatória – revisão.....	187
Quadro 67 - Bacias do perímetro municipal de Extrema.....	217
Quadro 68 - Resultado do questionário.....	221
Quadro 69 - Programas de Obras e Serviços: Gerenciamento dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais.	233
Quadro 70 - Programas de Obras e Serviços: Adequação e Ampliação dos Sistemas de Microdrenagem.....	235
Quadro 71 - Programas de obras e serviços: Adequação e Ampliação dos Sistemas de Macrodrenagem.....	238
Quadro 72 - Programas de Obras e Serviços: Implantação de Sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta de Enchentes.	240
Quadro 73 - Locais e horários das Conferências Setoriais.	256
Quadro 74 - Planejamento e metodologia utilizados nas Conferências Setoriais.	257

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Sede da COPASA.....	35
Figura 2 - Balsa Flutuante Sistema Jaguari	38
Figura 3 - Estação Elevatória Sistema Jaguari	39
Figura 4 - Foto da ETA de alvenaria	40
Figura 5 - ETA de fibra (Extrema)	40
Figura 6 - ETA de fibra (Extrema)	41
Figura 7 - Vista da ETA CDI.....	43
Figura 8 - Estrutura Tarifária aplicáveis aos usuários	48
Figura 9 - Esquema de contaminação de poços rasos por fossa.....	69
Figura 10 - Proteção de poços rasos	71
Figura 11 - Garrafa dosadora de cloro	71
Figura 12 - Instalação de clorador EMBRAPA na rede de captação de água.....	72
Figura 13 - Fotografia da ETE Jaguari	79
Figura 14 - Resultados bimestrais das análises realizadas na ETE Jaguari no ano de 2017/2018	80
Figura 15 - ETE Roseiras.....	80
Figura 16 - ETE Roseiras - Decantadores secundários	81
Figura 17 - Resultados bimestrais das análises realizadas na ETE Roseiras no ano de 2017/2018	82
Figura 18 - Decantadores secundários	83
Figura 19 - ETE Jardim Mantiqueira.....	83
Figura 20 - Resultados análises realizadas na ETE Jardim Mantiqueira - 2018 ..	84
Figura 21 - ETE Pérola da Mantiqueira	84
Figura 22 - ETE Pérola da Mantiqueira	84
Figura 23 - Resultados bimestrais das análises realizadas na ETE Jardim Mantiqueira no ano de 2017/2018.....	85
Figura 24 - Relação do lançamento de esgoto em rede de drenagem pluvial	89
Figura 25 - Estrutura da fossa séptica biodigestor	105
Figura 26 - Esquema em Corte de um Jardim Filtrante.....	106
Figura 27 - Esquema de um Tanque Séptico.....	108
Figura 28 - Esquema da Distribuição de Sumidouros de um Tanque Séptico ..	108
Figura 29 - Exemplo de Estação de Tratamento de Esgoto Compacta.....	109
Figura 30 - Organograma da Secretaria de Meio Ambiente	125
Figura 31 - Fluxograma da coleta domiciliar dos RSU	129
Figura 32 - Caminhão de coleta RSD.....	129
Figura 33 - Serviços de Coleta de Lixo, no município de Extrema	130
Figura 34 - Mapa da cidade de Extrema com roteiros e horários da coleta do lixo.	131
Figura 35 - Fluxograma da Coleta Seletiva	132
Figura 36 - Dias da coleta seletiva	132
Figura 37 - Material triado sendo prensado.....	134
Figura 38 - Material enfardado pronto para a venda	134

Figura 39 - Pátio de compostagem dos resíduos orgânicos	137
Figura 40 – Galpão do aterro sanitário.....	138
Figura 41 - Célula do aterro sanitário de Extrema/MG.....	139
Figura 42 - Fluxograma da coleta dos RSS	140
Figura 43 - Feira Livre	142
Figura 44 - Cemitério Municipal	144
Figura 45 - Terminal Rodoviário.....	146
Figura 46 - Alunos visitando o aterro sanitário	161
Figura 47 - Mapa de Drenagem do Município de Extrema.....	216
Figura 48 - Imagem de Satélite do Bairro Jardim Monte Alegre.....	220
Figura 49 - Vista da Canalização localizada na Avenida Lava Pés.....	222
Figura 50 - Vista da Canalização do Córrego localizado na Av. Alcebíades Gilli.	223
Figura 51 - Barramentos ou represamentos em Curso d' água e Travessias aéreas.	223
Figura 52 - Dispositivo de Controle de Escoamento – Faixas Gramadas	248
Figura 53 - Dispositivo de controle de escoamento – Pavimento Poroso	249
Figura 54 - Dispositivo de Controle de Escoamento – Poço de Infiltração.....	250
Figura 55 - Imagem de satélite do município de Extrema com as divisões dos Setores de Mobilização.	255
Figura 56 - Conferência setor Tenentes.....	263
Figura 57 - Fotos conferência Roseira	268
Figura 58 - Fotos Conferência Mantiqueira	273
Figura 59 - Fotos Conferência Salto.....	275
Figura 60 - Fotos Conferência Centro	280
Figura 61 - Questionário aplicado aos setores de mobilização	281

LISTA DE GRÁFICOS

Grafico 1 - Análise das demandas-revisão.....	54
Grafico 2 - Análise dos cenários de produção - revisão	60
Grafico 3 - Evolução da vazão média e da meta de tratamento.....	95
Grafico 4 - Balanço entre produção e aproveitamento dos resíduos conforme metas – revisão	175
Grafico 5 - componente água – setor 1/ Centro	282
Grafico 6 - Componente esgoto – setor 1/ Centro.....	282
Grafico 7 - Componente resíduos sólidos – setor 1/ Centro.....	283
Grafico 8 - Componente Drenagem – setor 1/ Centro.....	284
Grafico 9 - Componente água – setor 2/Tenentes	285
Grafico 10 - Componente esgoto – setor 2/Tenentes.....	285
Grafico 11 - Componente resíduos sólidos– setor 2/Tenentes	286
Grafico 12 - Componente Drenagem – setor 2/Tenentes.....	286
Grafico 13 - Componente água – setor 3/Roseira.....	287
Grafico 14 - Componente esgoto – setor 3/Roseira	287
Grafico 15 - Componente resíduos – setor 3/Roseira	288
Grafico 16 - Componente Drenagem – setor 3/Roseira	288
Grafico 17 - Componente água – setor 4/Mantiqueira.....	289
Grafico 18 - Componente esgoto – setor 4/Mantiqueira.....	289
Grafico 19 - Componente resíduos sólidos – setor 4/Mantiqueira.....	290
Grafico 20 - Componente Drenagem – setor 4/Mantiqueira.....	290
Grafico 21 - Componente água – setor 5/Salto	291
Grafico 22 - Componente esgoto – setor 5/Salto	291
Grafico 23 - Componente resíduos sólidos – setor 5/Salto	292
Grafico 24 - Componente drenagem – setor 5/Salto.....	292

LISTA DE SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.
Agência das Bacias PCJ - Fundação Agência das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.
ANA - Agência Nacional de Águas.
ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
APP - Área de Preservação Permanente.
CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental.
CGR - Central de Gerenciamento dos Resíduos.
Comitês PCJ – Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.
CWB- Clima Temperado Marítimo/Clima tropical de altitude.
DAE - Departamento de Água e Esgoto.
DEFOFO - Ferro Fundido.
DMC - Distritos de Medição e Controle.
DOU - Diário Oficial da União.
EEA - Estação Elevatória de Água.
EEAB - Estação Elevatória de Água Bruta.
EEDFU - Estação Elevatória de Descarga de Fundo das Unidades.
EEE - Estações Elevatórias de Esgoto.
EEEB - Estação Elevatória de Esgoto Bruto.
EF - Efluente Final.
ETA - Estação de Tratamento de água.
ETE - Estação de Tratamento de Esgoto.
IAP - Índice de Qualidade de Água para fins de Abastecimento Público.
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
IPLIG – Índice de Perdas Físicas por Ligação.
IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano.
IQA - Índice de Qualidade de Água.
MG – Minas Gerais
MMA - Ministério do Meio Ambiente.
MS - Ministério da Saúde.
PEAD - Polietileno de Alta Densidade.
PEV - Pontos de Entrega Voluntária.
PIB - Produto Interno Bruto.
PMGIRS - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.
PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico.
PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos.
PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.
POP – Procedimento Operacional Padrão
PPDC - Plano Preventivo de Defesa Civil.
PVC - Policloreto de Vinil.
RAFA - Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente.

RCC - Resíduos da Construção Civil e Demolição.
RSS – Resíduos de Serviços de Saúde
RSU - Resíduos Úmidos.
SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo.
SEADE - Sistema Estadual de Análise de Dados.
SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos.
SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.
SRHU - Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano.
SVS - Secretaria de Vigilância em Saúde.
UASB - Upward-flow Anaerobic Sludge Blanket.
UFC - Unidades Formadoras de Colônias.
UGRHI - Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
UT - Unidade Nefelométrica de Turbidez.
VCONS – Volume Consumido.

1 INTRODUÇÃO

Conforme o Decreto nº 7.217/2010, § 4º do art. 25, o Plano de Saneamento Básico será revisto periodicamente, em prazo não superior a quatro anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual”. Para atender a essa diretriz legal, é importante que os Comitês do PMSB e PMGIRS se informem-se sobre a legislação orçamentária do seu município, que inclui o Plano Plurianual (PPA), a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e a Lei Orçamentária Anual (LOA). Esses instrumentos orçamentários fornecem várias informações importantes, entre elas, os elementos da execução orçamentária dos últimos 4 (quatro) exercícios e o nível de aplicação dos recursos orçamentários em saneamento básico nas várias rubricas (classificações de despesa e de investimentos) em que isto ocorreu.

Atualmente, ainda não existe um documento legal que explicita as etapas de revisão de um PMSB e PMGIRS, porém, sabe-se de acordo com a literatura, que para fazer a avaliação de qualquer plano, ou de qualquer programa ou projeto, é preciso definir a priori: como será feito o acompanhamento durante sua execução; quem participa desse processo; o que será avaliado; com base em que; e, por fim, como os resultados serão divulgados.

De acordo com o Termo de Referência para elaboração de planos municipais de saneamento básico revisado pela Fundação Nacional de Saúde - FUNASA em 2018, na definição do modelo de avaliação do PMSB, deve-se observar procedimentos que combinem avaliação quantitativa (via indicadores) e qualitativa (via processos participativos, entrevistas, grupos focais, visitas de campo, etc.) podendo ser listados, entre outros:

- fazer entrevistas com moradores, gestores e técnicos diretamente responsáveis pela implementação do PMSB e PMGIRS e outros agentes públicos que atuam na interface com o saneamento, como os agentes de saúde;
- realizar visitas de campo para constatar in loco os problemas denunciados por moradores, ou pela mídia local, ou pelo sistema de ouvidoria, que em geral os prestadores de serviços disponibilizam para os usuários;
- consultar os diversos bancos de dados e sistemas de informações disponíveis, bem como as informações que foram produzidas, levantadas e organizadas durante a elaboração do PMSB, e o banco de dados da entidade de regulação (se existir), além de outros como o SNIS, DATASUS e outros nacionais que permitem algum tipo de comparação entre municípios com características semelhantes;
- usar indicadores que tenham sido produzidos durante o PMSB e PMGIRS, decorrente da compilação e armazenamento dos dados e informações levantadas e/ou usar os indicadores calculados pelo próprio SNIS, a partir das informações primárias coletadas juntos aos prestadores de serviços. O SNIS disponibiliza indicadores econômico financeiros e administrativos,

operacionais para água, esgoto e resíduos sólidos e indicadores de qualidade dos serviços.

Ainda conforme o referido Termo de Referência, o acompanhamento da implantação do PMSB só será possível se baseada em dados e informações que traduzam a evolução da melhoria das condições de vida da população. Uma das metodologias utilizadas para descrever esta situação é a construção de indicadores para se avaliar o desempenho do PMSB, no sentido de avaliar se as ações implementadas promoveram o alcance das metas e dos objetivos fixados, bem como se participação e o controle social foram efetivos na tomada de decisões.

A definição de quem participa do processo de acompanhamento, segundo o citado Termo de Referência, é de fundamental importância para a confiabilidade da avaliação do PMSB e PMGIRS e sua capacidade de efetivamente corrigir os rumos, onde isto se mostrar necessário. Dessa forma, os próprios Comitês do PMSB e PMGIRS podem ser mantidos ativos após a elaboração dos Planos, assumindo a tarefa de acompanhar a execução das ações programadas e, com base nisto, fazer a avaliação/revisão dos resultados. A participação dos Comitês é importante porque são grupos que reúnem pessoas que trabalham e/ou atuam em várias áreas das políticas públicas e não só do saneamento, sendo esta visão multidisciplinar necessária para um processo consistente de avaliação e revisão.

Nesse sentido, a revisão do PMSB e do PMGIRS do município de Extrema-MG consistiu, inicialmente, na realização de um novo diagnóstico da situação atual dos quatro serviços de saneamento básico e, após, buscou-se verificar o nível de execução dos respectivos Planos, considerando as metas definidas e os prazos estabelecidos, ou seja, verificar se os objetivos e as metas de curto prazo dos referidos Planos estão sendo atendidos. Cabe salientar que a análise de verificação das metas e objetivos perpassam pela análise da compatibilidade da aplicação dos recursos financeiros com o que foi programado, considerando o conjunto das ações do PMSB e PMGIRS implementadas; e, pela análise do quanto as ações definidas e efetivamente executadas têm conseguido mudar a realidade local. Uma outra etapa do processo de revisão consistiu na avaliação de possíveis falhas quando da elaboração dos Planos, buscando ajustá-las nesse trabalho.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Revisar o Plano Municipal de Saneamento Básico e o Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos do município de Extrema/MG, a fim de se verificar o real cumprimento dos objetivos e metas de curto prazo estabelecidos quando da elaboração dos respectivos Planos, bem como detectar e corrigir possíveis falhas encontradas nos mesmos. Tais ações poderão implicar na redefinição dos prazos e ações para a universalização dos sistemas de saneamento básico e gestão integrada dos resíduos sólidos, corrigindo os rumos de alcance das metas, onde isto se mostrar necessário.

2.2 Objetivos Específicos

- Realizar o diagnóstico atual dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais.
- Verificar a execução dos objetivos, metas e ações definidas quando da elaboração do PMSB e PMGIRS para os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais.
- Redefinir os prazos e metas do PMSB e do PMGIRS a partir da análise do cumprimento ou não dos objetivos e metas definidos nos referidos Planos.;
- Garantir a participação e conscientizar a população quanto a importância do saneamento básico como medida de prevenção à doenças e condição necessária para a qualidade de vida por meio de Conferências setoriais.; bem como da sua condição de agente fiscalizador e construtor dos serviços inerentes ao PMSB e PMGIRS.

3 METODOLOGIA

Esse capítulo tem por finalidade apresentar, de maneira resumida, todas as experiências que culminaram na Revisão do PMSB e PMGIRS do município de Extrema/MG.

Seguindo recomendações do Termo de Referência para elaboração de planos municipais de saneamento básico (2018) da Fundação Nacional de Saúde - FUNASA, a metodologia para revisão e aprovação do PMSB e do PMGIRS consistiu, inicialmente, na elaboração do diagnóstico atual dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e águas pluviais. Após, e conforme o diagnóstico da situação atual, realizou-se a verificação do atendimento ou não das objetivos e metas e de curto prazos estabelecidos quando da elaboração dos respectivos planos. Ainda, buscou-se identificar falhas ou lacunas presentes nos referidos planos a fim de saná-las caso existissem. A compilação dessas informações teve como resultado a a redefinição de algumas metas e objetivos definidos no PMSB e PMGIRS do município de Extrema/MG.

Para construção do diagnóstico e do novo prognóstico dos serviços componentes do saneamento básico, adotou-se vários procedimentos que combinaram a avaliação quantitativa (via indicadores) e qualitativa (via processos participativos, entrevistas, grupos focais, visitas de campo, etc.). O levantamento técnico de dados e informações foi realizado na Secretaria de Meio Ambiente, Secretaria de Obras e Urbanismo e na Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA. Também, consultou-se diversos bancos de dados e sistemas de informações disponíveis tais como SNIS, DATASUS, IBGE e outros nacionais que permitem algum tipo de análise/pesquisa na área de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Além destes, consultou-se também as informações que foram produzidas, levantadas e organizadas durante a elaboração do PMSB e PMGIRS.

Posteriormente, a revisão preliminar será apresentada/aprovada aos munícipes de Extrema por meio de Audiência Pública, como forma de agregar sugestões da comunidade. Também, a Revisão do PMSB e PMGIRS será pauta na reunião do CODEMA - Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental, com intuito de avaliar e aprovar. Por fim, a metodologia prevê a apresentação do Relatório final de ao município de Extrema/MG, para validação final e posterior disponibilidade ao Executivo Municipal que fará o encaminhamento à Câmara de Vereadores para sua aprovação na forma de Lei.

Conforme conteúdo exigido pelas Leis nº 11.445/07 e nº 12.305/10 e seus decretos regulamentadores, a construção de todas as etapas de elaboração do PMSB e PMGIRS deverá incluir a participação social, com as indicações, interpretações, abordagens e demandas advindas das diferentes representações, a qual deve ser considerada na consolidação do documento de elaboração dos respectivos Planos, constituindo, ao lado do conhecimento técnico, o conteúdo pertinente resultante das Conferências Setoriais com esses

representantes sociais. Assim, a Revisão foi realizada em etapas complementares compostas por levantamento de dados secundários, realização de Conferências Setoriais e levantamento de dados primários por servidores da Secretaria de Meio Ambiente, Secretaria de Obras e Urbanismo e Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA.

Durante a Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município de Extrema - MG, faltou a criação da **Setorização do município** (garante a participação social da população na construção do Plano) e consequentemente, realizar o Diagnóstico/Prognóstico Social por meio de Eventos Setoriais - debates, oficinas, reuniões, seminários, conferências, audiências públicas, entre outros. Dessa forma, buscou-se nesse trabalho de revisão realizar tais setorizações, por intermédio de Conferências Setoriais de Diagnóstico/Prognóstico, que foram preparadas, organizadas e convocadas pela Caetano Consultoria e Secretaria de Meio Ambiente.

A Setorização consiste na divisão territorial a partir de áreas que variam de acordo com afinidades e proximidades entre as comunidades, bairros ou distritos, no intuito de uma melhor abordagem e organização da população para viabilizar a participação social. A setorização do município de Extrema/MG, para participação social da comunidade na revisão do Plano foi materializada na realização de Conferências setoriais de diagnóstico/prognóstico do panorama dos problemas e das potencialidades existentes no município de Extrema/MG. O município foi dividido em **cinco Setores** de Mobilização (SEDE; ROSEIRA; TENENTES; MANTIQUEIRA E SALTO), contemplando tanto a zona urbana, quanto a zona rural. Os locais e horários das Conferências Setoriais seguem no Quadro 1.

Após a definição dos setores, cerca de um mês antes da realização das Conferências Setoriais foi criado um link para pré-cadastro e preenchimento do questionário para levantamento de dados referente às aos problemas e potencialidades existentes no município de Extrema/MG com relação ao saneamento básico e gestão de resíduos sólidos.

No período de **07 a 09 de novembro de 2018**, foram realizadas as Conferências Setoriais de Diagnóstico/Prognóstico do Panorama dos problemas e das potencialidades existentes no município de Extrema. O número de Conferências foi definido de acordo com a quantidade de Setores de Mobilização, contemplando a participação das representações sociais de cada setor. As Conferências tiveram uma carga horária máxima de 3 horas cada, tendo como finalidade, promover a participação social dos munícipes no processo de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Extrema e das estratégias para prestação dos serviços, buscando a universalização da oferta e a excelência na qualidade desses serviços.

Quadro 1 - Locais e horários das Conferências Setoriais.

SETORES DE MOBILIZAÇÃO DAS CONFERÊNCIAS (PROGRAMAÇÃO)
SETOR 2: Tenentes Local: E.M. José Sebastião Morbidelli - 07/11/2018 (manhã)
SETOR 3: Roseira Local: E.M.Osvaldo de Oliveira - 07/11/2018 (tarde)
SETOR 4: Mantiqueira Local: E.M. Profº Noêmia de Medis Pereira - 08/11/2018 (manhã)
SETOR 5: Salto Local: E.M. Alcebíades Gilli - 08/11/2018 (tarde)
SETOR 1: Centro Local: Secretaria de Meio Ambiente - 09/11/2018 (manhã)

4 PROJEÇÃO POPULACIONAL

Antes de proceder a revisão do PMSB e PMGIRS de Extrema/MG, elaborado em 2015, considerou-se a hipótese de utilizar a projeção populacional realizada nos citados Planos ou efetuar a realização de uma nova projeção populacional. A análise e decisão quanto à hipótese mais plausível pautou-se na comparação da projeção realizada para respectivos Planos com a projeção realizada pelo IBGE. A partir dessa comparação, verificou-se que a projeção realizada para o PMSB e PMGIRS de Extrema possui uma discrepância relevante em relação à projeção do IBGE. Nesse sentido, optou-se por realizar uma nova projeção populacional nesse trabalho de revisão, considerando-se um horizonte de projeto de 20 anos, mesmo horizonte dos referidos Planos. Nesse trabalho, o horizonte de projeto inicia-se em 2019 e termina no ano de 2038.

Para a realização da nova projeção populacional desse trabalho considerou-se o histórico de crescimento populacional geométrico referente ao município de Extrema/MG, obtido por meio dos censos demográficos realizados pelo IBGE nos anos de 1991, 2000 e 2010, as contagens realizadas pelo mesmo instituto em 1996 e 2007, e a projeção, também do IBGE, para 2018. Cabe esclarecer que por interesse do presente estudo, foram levantadas informações referentes as populações urbana e rural somente para o ano 2010. Os valores encontrados são apresentados nos Quadros 2 e 3.

Quadro 2 - População total de Extrema/MG segundo o IBGE.

Dados		Pop. Urbana (hab.)	Pop. Rural (hab.)
Ano	População total		
1991	14314		
1996	18905		
2000	19219		
2007	24886		
2010	28599	26023	2576
Pop. total estimada para 2018 pelo IBGE (hab)		35474	

Fonte: Banco SIDRA – IBGE e IBGE Cidades.

Quadro 3 - População total estimada pelo IBGE para Extrema/Mg no ano de 2018

Taxas de Crescimento geométrico (% a.a.)							
1991/1996	1996/2000	2000/2007	2007/2010	1991/2010	1991/2000	2000/2010	1996/2010
5,72	0,41	3,76	4,74	3,71	3,33	4,05	3,00

Conforme o Censo Demográfico do IBGE, o município de Extrema/MG apresentava uma população residente em 2010 de 28599 habitantes e uma taxa de crescimento populacional geométrico médio que variando de 5,7% % a.a.

(entre 1991 e 1996) a 4,74% a.a. (entre 2007 e 2010), o que resulta em uma taxa de 3,71% a.a. no período (1991 a 2010), como observado no Quadro 3.

Ainda podemos depreender a partir do Quadro 3, que as taxas anuais de crescimento apresentadas nos períodos analisados mostram-se oscilantes com o decorrer dos anos, porém, avaliando-se a estimativa populacional efetuada pelo IBGE para 2018, pode-se depreender que se espera um crescimento da população. Também podemos observar que a partir do ano 2000 verifica-se a retomada do crescimento populacional. Dessa forma, utilizou-se a taxa de crescimento entre os anos de 1996 e 2010 como base para obtenção da projeção populacional de Extrema/MG, taxa que melhor representa a população estimada pelo IBGE para o ano de 2018.

Com o objetivo de melhor analisar o crescimento populacional apresentado pelo município de Extrema no período estudado – 1991/2010 e com base nos dados do IBGE apresentados no Quadro 2, definiu-se 5 (cinco) curvas de tendência de crescimento, construídas a partir das equações linear, polinomial de segunda ordem, logarítmica, potencial e exponencial. Os resultados dos ajustes da população total do município e as correlações obtidas estão apresentados no Quadro 4.

Quadro 4 – Ajustes da população total de Extrema/MG a partir de dados do IBGE.

Ano	Pop. (hab.)	Tipo de regressão				
		Linear	Logarítmica	Polinomial	Potência	Exponencial
1991	14314	14282	14275	14848	14768	14774
1996	18905	17804	17809	17482	17504	17501
2000	19219	20621	20630	20031	20048	20040
2007	24886	25551	25552	25438	25406	25404
2010	28599	27664	27657	28124	28113	28121
Correlação		0,9640	0,9638	0,9720	0,9674	0,9673

Como podemos verificar no Quadro 5 abaixo, para o município de Extrema/MG, a equação que melhor definiu o crescimento populacional apresentado no período estudado foi a equação polinomial de segunda ordem, considerando-se tanto o valor apresentado por R^2 - fator que define o grau de confiabilidade da equação, em torno de 97,20% (quanto mais próximo de 100%, mais confiável se mostra a equação), quanto os dados populacionais obtidos com relação aos dados fornecidos pelo IBGE, especialmente, entre os anos de 2007 e 2010. Além disso, considerou-se a população obtida para o ano de 2018 e a estimativa realizada pelo IBGE para esse mesmo ano.

Quadro 5 – Projeção Populacional até o ano de 2038 para Extrema/MG com base nas equações linear, logarítmica, polinomial, potencial e Exponencial.

Ano	Pop. IBGE (hab.)	Taxa de cresc. (%)	Tipo de Regressão									
			Linear	Taxa de cresc. (%)	Logarítmica	Taxa de cresc. (%)	Polinomial	Taxa de cresc. (%)	Potência	Taxa de cresc. (%)	Exponencial	Taxa de cresc. (%)
1991	14314		14282		14275		14848		14768		14774	
1996	18905	5,72	17804	4,51	17809	4,52	17482	3,32	17504	3,46	17501	3,45
2000	19219	0,41	20621	3,74	20630	3,74	20031	3,46	20048	3,45	20040	3,45
2007	24886	3,76	25551	3,11	25552	3,10	25438	3,47	25406	3,44	25404	3,45
2008			26256	2,76	26254	2,75	26309	3,42	26278	3,43	26279	3,45
2009			26960	2,68	26956	2,67	27204	3,40	27180	3,43	27185	3,45
2010	28599	4,74	27664	2,61	27657	2,60	28124	3,38	28113	3,43	28121	3,45
2011			28369	2,55	28358	2,53	29068	3,36	29076	3,43	29090	3,45
2012			29073	2,48	29058	2,47	30037	3,33	30073	3,43	30093	3,45
2013			29777	2,42	29758	2,41	31030	3,31	31103	3,43	31130	3,45
2014			30482	2,37	30458	2,35	32048	3,28	32168	3,42	32202	3,45
2015			31186	2,31	31157	2,30	33091	3,25	33269	3,42	33312	3,45
2016			31890	2,26	31857	2,24	34158	3,22	34407	3,42	34460	3,45
2017			32594	2,21	32555	2,19	35250	3,20	35583	3,42	35647	3,45
2018			33299	2,16	33254	2,15	36366	3,17	36799	3,42	36876	3,45
2019			34003	2,12	33952	2,10	37507	3,14	38055	3,42	38146	3,45
2020			34707	2,07	34649	2,05	38672	3,11	39354	3,41	39461	3,45
2021			35412	2,03	35347	2,01	39862	3,08	40697	3,41	40821	3,45
2022			36116	1,99	36044	1,97	41076	3,05	42085	3,41	42227	3,45
2023			36820	1,95	36740	1,93	42315	3,02	43519	3,41	43682	3,45
2024			37525	1,91	37437	1,90	43579	2,99	45001	3,41	45188	3,45
2025			38229	1,88	38133	1,86	44867	2,96	46533	3,40	46745	3,45
2026			38933	1,84	38828	1,82	46180	2,93	48117	3,40	48355	3,45
2027			39638	1,81	39523	1,79	47517	2,90	49754	3,40	50022	3,45
2028			40342	1,78	40218	1,76	48879	2,87	51445	3,40	51745	3,45
2029			41046	1,75	40913	1,73	50265	2,84	53193	3,40	53528	3,45
2030			41751	1,72	41607	1,70	51676	2,81	55000	3,40	55373	3,45
2031			42455	1,69	42301	1,67	53111	2,78	56867	3,39	57281	3,45
2032			43159	1,66	42995	1,64	54571	2,75	58796	3,39	59255	3,45
2033			43864	1,63	43688	1,61	56056	2,72	60790	3,39	61297	3,45
2034			44568	1,61	44381	1,59	57565	2,69	62850	3,39	63409	3,45
2035			45272	1,58	45073	1,56	59099	2,66	64980	3,39	65594	3,45
2036			45976	1,56	45765	1,54	60657	2,64	67180	3,39	67854	3,45
2037			46681	1,53	46457	1,51	62240	2,61	69453	3,38	70192	3,45
2038			47385	1,51	47149	1,49	63847	2,58	71803	3,38	72611	3,45
Correlação			0,9640		0,9638		0,9720		0,9674		0,9673	

Por fim, calculou-se a evolução populacional de Extrema/MG, considerando-se a taxa base de crescimento geométrico da população entre os anos de 1996 e 2010 (3%) do IBGE e um fator de redução que teve seu início em 2019, obtido a partir da equação polinomial de segunda ordem. A evolução populacional para o município de Extrema e os prazos definidos para a concretização das demandas futuras dos serviços componentes do saneamento básico seguem apresentados no Quadro 6.

Quadro 6- Projeção populacional total, urbana e rural para o município de Extrema/MG e prazos estabelecidos.

População de Projeto (hab.)							
Ano	Taxa de crescimento (% a.a.)			Projeção Populacional			Prazos
	IBGE (1996 - 2010)	Fator de Redução	Ao longo do período	Total	Urbana	Rural	
2019	3,0009	0,9906316	2,9728	37237	33883	3354	Curto Prazo
2020	3,0009	0,9904573	2,9723	38344	34890	3454	
2021	3,0009	0,9903049	2,9718	39483	35927	3556	
2022	3,0009	0,9901724	2,9714	40657	36995	3662	
2023	3,0009	0,9900579	2,9711	41865	38094	3771	Médio Prazo
2024	3,0009	0,9899600	2,9708	43108	39225	3883	
2025	3,0009	0,9898770	2,9705	44389	40391	3998	
2026	3,0009	0,9898078	2,9703	45707	41590	4117	
2027	3,0009	0,9897509	2,9701	47065	42826	4239	
2028	3,0009	0,9897055	2,9700	48463	44097	4365	Longo Prazo
2029	3,0009	0,9896703	2,9699	49902	45407	4495	
2030	3,0009	0,9896446	2,9698	51384	46756	4628	
2031	3,0009	0,9896274	2,9698	52910	48144	4766	
2032	3,0009	0,9896181	2,9697	54481	49574	4907	
2033	3,0009	0,9896158	2,9697	56099	51046	5053	
2034	3,0009	0,9896199	2,9697	57765	52562	5203	
2035	3,0009	0,9896299	2,9698	59481	54123	5358	
2036	3,0009	0,9896452	2,9698	61247	55730	5517	
2037	3,0009	0,9896654	2,9699	63066	57386	5681	
2038	3,0009	0,9896899	2,9700	64939	59090	5849	

5 INDICADORES SANITÁRIOS

5.1 Indicadores do serviço de abastecimento de água e de esgotamento sanitário

A utilização de indicadores é fundamental para avaliar a eficiência de um serviço prestado. O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), implantado no Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS), reúne um banco de dados relativos aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário fornecido pelos prestadores de serviços.

Foram selecionados, os principais indicadores que podem ser utilizados para acompanhar a qualidade da prestação dos serviços, nos Quadros 7 a 23, apresentam-se as variáveis que foram extraídas do SNIS (2016) e COPASA (2018), para determinação dos indicadores com seus respectivos valores para o Município de Extrema. Ressalta-se que os dados apresentados são os disponibilizados publicamente, sem, no entanto, que a COPASA fornecesse dados técnicos mais atualizados ou dados da gestão financeira do sistema ou de pessoal utilizado para a prestação dos serviços.

Quadro 7 - Variáveis de população utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água.

Indicadores	Definição	SNIS 2012	SNIS 2016	COPASA 2014	COPASA 2018
População total atendida com abastecimento de água (hab)	Valor da soma das populações urbana e rural sedes municipais e localidades atendidas com abastecimento de água pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência.	26.678	28.363	34.586	29.042
População urbana atendida com abastecimento de água (hab)	Valor da população urbana atendida com abastecimento de água pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Produto da quantidade de economias residenciais ativas de água, na zona urbana, multiplicada pela taxa média de habitantes por domicílio Censo ou Contagem de População do IBGE.	26.678	28.363	34.698	29.042
População urbana residente dos municípios com abastecimento de água, segundo o IBGE (hab)	Valor da soma das populações urbanas dos municípios em que o prestador de serviços atua com serviços de abastecimento de água (aplica-se aos dados agregados da amostra de prestadores de serviços). Inclui tanto a população beneficiada quanto a que não é com os serviços.	26.678	30.691	29.784	
População total residente dos municípios com abastecimento de água, segundo o IBGE (hab)	Valor da soma das populações totais residentes (urbanas e rurais) dos municípios sedes municipais e localidades em que o prestador de serviços atua com serviços de abastecimento de água (aplica-se aos dados agregados da amostra de prestadores de serviços). Inclui tanto a população beneficiada quanto a que não é beneficiada com os serviços.	29.319	33.729	32.142	

Quadro 8 - Variáveis de economia e ligação utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água

Indicadores	Definição	SNIS 2012	SNIS 2016	COPASA 2014	COPASA 2018
Quantidade de economias ativas de água (uni)	Quantidade de economias ativas de água, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência;	9.287	13.092	11.153	14.039
Quantidade de ligações ativas de água micro medidas (uni)	Quantidade de ligações ativas de água, providas de hidrômetro, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.	8.287	11.916	11.153	14.039
Quantidade de ligações ativas de água (uni)	Quantidade de ligações ativas de água à rede pública, providas ou não de hidrômetro, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência;	7.735	11.920	9.973	14.039
Quantidade de economias residenciais ativas de água (uni)	Quantidade de economias residenciais ativas de água, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.	8.212	11.769	11.153	11.467
Quantidade de economias ativas de água micromedidas (uni)	Quantidade de economias ativas de água, cujas respectivas ligações são providas de hidrômetro, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.	9.287	13.086	11.153	11.467
Quantidade de ligações totais de água (uni)	Quantidade de ligações totais (ativas e inativas) de água à rede pública, providas ou não de hidrômetro, existente no último dia do ano de referência.	8.287	11.920	9.973	14.039

O sistema apresenta uma média de 1,12 economias por ligação de água. No ano de 2016 observa-se que essa média se manteve praticamente inalterada, com um valor de 1,11 de economia por ligação de água.

Quadro 9 - Variáveis de informações, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água.

Indicadores	Definição	SNIS 2012	SNIS 2016	COPASA 2014	COPASA 2018
Tipo de material da principal adutora de água bruta	Material de que é feita a principal adutora de água bruta consiste em PVC.			Ferro Fundido	Ferro Fundido
Diâmetro da principal adutora de água bruta (mm)	Diâmetro da principal adutora de água bruta em milímetros.			350	300
Tempo de funcionamento da adutora de água bruta (anos)	Tempo de funcionamento da principal adutora de água bruta, em anos, a partir do momento em que entrou em operação			13	18- DN200 12-DN300
Número de elevatórias existentes no sistema Água bruta	Quantitativo de elevatórias de água bruta existentes no sistema de abastecimento de água. Elevatória de água bruta: conjunto de bombas e acessórios cuja função é elevar a água bruta de um ponto mais baixo para um mais alto.	0		2	3
Número de elevatórias existentes no sistema Água tratada	Quantitativo de elevatórias de água tratada existentes no sistema de abastecimento de água. Elevatória de água tratada: conjunto de bombas e acessórios cuja função é elevar a água tratada de um ponto mais baixo para um mais alto.			10	13
Número de poços profundos existentes no sistema	Quantitativo de poços profundos. Poços profundos: executados com sonda perfuratriz.			0	0
Forma utilizada para a proteção das fontes de captação:	Forma utilizada para a proteção das fontes de captação consiste em vigilância			Sim, área cercada.	Sim, área cercada.
Tipo de tratamento de água	Tipo de tratamento de água realizado pela operadora do sistema de abastecimento de água.			Tratamento convencional	Tratamento convencional
Tratamento das águas de lavagem dos filtros/decantadores	Realiza tratamento das águas utilizadas para lavar os filtros/decantadores.			Não	Não (processo de licitação)

O sistema produtor apresenta deficiência somente no que se refere ao tratamento dos efluentes oriundos da lavagem dos filtros e decantadores. Observando os dados obtidos no ano de 2016, verifica-se que o sistema ainda não faz tratamento adequado das águas de lavagem dos filtros e decantadores, as quais poderiam ser recirculadas para o sistema de tratamento caso recebessem o adequado tratamento.

Quadro 10 - Variáveis de volume, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água.

Indicadores	Definição	SNIS 2012	SNIS 2016	COPASA 2014	COPASA 2018
Volume de água bruta exportado m³/ano	Volume anual de água bruta transferido para outros agentes distribuidores, sem qualquer tratamento. Unidade: 1.000 m³/ano;	0	0	0	0
Volume de água tratada importado m³/ano	Volume anual de água potável, previamente tratada (em ETA(s) ou em UTS(s)), recebido de outros agentes fornecedores;	0	0	0	0
Volume de água tratada exportado m³/ano	Volume anual de água potável, previamente tratada (em ETA(s) ou em UTS(s)), transferido para outros agentes distribuidores.	0	0	0	0
Volume de água produzido m³/ano	Volume anual de água disponível para consumo, compreendendo a água captada pelo prestador de serviços e a água bruta importada, ambas tratadas na(s) unidade(s) de tratamento do prestador de serviços, medido ou estimado na(s) saída(s) da(s) ETA(s) ou UTS(s);	2.493.900	2.361.040	2.201.426	2.851.200
Volume de água micromedido m³/ano	Volume anual de água medido pelos hidrômetros instalados nas ligações ativas de água	1.685.530	1.804.390	1.861.190	1.853.506
Volume de água consumido m³/ano	Volume anual de água consumido por todos os usuários, compreendendo o volume micromedido o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado, acrescido do volume de água tratada exportado para outro prestador.	1.685.610	1.804.530	1.861.190	1.853.506
Volume de água faturado m³/ano	Volume anual de água debitado ao total de economias (medidas e não medidas), para fins de faturamento;	1.780.360	1.877.890	1.965.363	1.853.506
Volume de água macromedido m³/ano	Valor da soma anua de água medidos por meio de macromedidores permanentes: na(s) saída(s) da(s) ETA(s), da(s) UTS(s) e do(s) poço(s), água tratada importada,	2.456.950	2.246.580	2.473.043	2.799.165
Volume de água de serviço m³/ano	Valor da soma dos volumes anuais de água usados para atividades operacionais e especiais, acrescido do volume de água recuperado.	12.470	11.810	271.619	238,504

Os dados extraídos do SNIS 2012 para volume de água de serviço estão equivocados, pois representam apenas 0,5% do volume produzido. Os dados apresentados pela COPASA 2014 foram calculados considerando os volumes utilizados para lavagem de floculadores, decantadores e filtros, segundo informações obtidas junto aos operadores das ETAS. Os dados apresentados pelo SNIS no ano de 2016 para volume de água de serviço ainda revelam significativa discrepância com relação aos dados obtidos junto à COPASA.

Quadro 11 - Variáveis de amostra, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água.

Indicadores	Definição	SNIS 2012	SNIS 2016	COPASA 2014	COPASA 2018
Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual livre (amostra)	Quantidade total anual de amostras saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água (reservatórios e redes), para aferição do teor de cloro residual livre na água. No caso município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.	5.721	5.407		4.404 anual
Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual livre com resultados fora do padrão (amostra)	Quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água (reservatórios e redes), para aferição do teor de cloro residual livre na água, cujo resultado da análise ficou fora do padrão determinado pela Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.		0		0
Quantidade de amostras analisadas para aferição de turbidez (amostra)	Quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água (reservatórios e redes), para aferição do teor de turbidez da água. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.		5.407		404 anual
Quantidade de amostras analisadas para aferição de turbidez com resultados fora do padrão (amostra)	Quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água (reservatórios e redes), para aferição do teor de turbidez da água, cujo resultado da análise ficou fora do padrão determinado pela Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.		0		0
Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais amostra	Quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água (reservatórios e redes), para aferição do teor de coliformes totais. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.	5.721	675		846
Controle de qualidade da água Portaria nº 2914/11	Realiza controle de qualidade da água para consumo humano conforme a Portaria nº 2914/11			Sim	Sim

Quadro 12 – Variáveis de amostra, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água (Conclusão).

Indicadores	Definição	SNIS 2012	COPASA 2014	SNIS 2016	COPASA 2018
Testes para monitoramento da qualidade da água realizados mensalmente					
• Turbidez	Monitora, mensalmente, a água para consumo humano quanto ao parâmetro turbidez.		sim		sim
• Cor	Monitora, mensalmente, a água para consumo humano quanto ao parâmetro cor.		sim		sim
• pH	Monitora, mensalmente, a água para consumo humano quanto ao parâmetro pH.		sim		sim
• Cloro residual livre	Monitora, mensalmente, a água para consumo humano quanto ao parâmetro cloro residual livre.		sim		sim
• Coliforme	Monitora, mensalmente, a água para consumo humano quanto ao parâmetro coliforme.		sim		sim
• Bactéria heterotrófica	Monitora, mensalmente, a água para consumo humano quanto ao parâmetro bactéria heterotrófica.		sim		sim
• Fluoreto	Monitora, mensalmente, a água para consumo humano quanto ao parâmetro fluoreto.		sim		sim
Amostra com resultado fora dos valores permitidos pela Portaria nº 2914/11	Existência de amostra, em 2010, com resultado fora dos valores permitidos pela Portaria nº 2914/11		não		não
Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais com resultados fora do padrão amostra	Quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e na rede de distribuição de água, para aferição do teor de coliformes totais, cujo resultado da análise ficou fora do padrão determinado pela Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.	0	0		0

Quadro 13 - Variáveis de rede, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água.

Indicadores	Definição	SNIS 2012	SNIS 2016	COPASA 2014	COPASA 2018
Extensão da rede de água (km)	Comprimento total da malha de distribuição de água, incluindo adutoras, sub adutoras e redes distribuidoras e excluindo ramais prediais, operada pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência.	99,99	149,13	110,987	159,194
Exporta água tratada para outro(s) município(s)	O município ou o distrito realiza exportação de água tratada para outro(s) município(s).			Não	Não
Regime hidráulico da adutora de água tratada	Regime hidráulico que caracteriza o processo de adução da principal adutora de água tratada. Adutora de água tratada: canal ou galeria de transporte de água tratada de uma unidade do sistema de abastecimento de água para outra.			Pressão	Recalque/ gravidade
Percentual de micromedição	Proporção de micromedição: quociente resultante da divisão do número de ligações com hidrômetro em funcionamento pelo total de ligações, multiplicado por cem.			100	100
Percentual de macromedição	Proporção de macromedição: quociente resultante da divisão do volume de água macromedido pelo volume de água disponibilizado para distribuição, multiplicado por cem.			100	100
Rodízio na distribuição de água	Existência de distribuição alternada de água, ou seja, revezamento na distribuição, proporcionando um fornecimento de água com interrupções programadas em determinados intervalos de tempo.			Não	Não
Intermitência no abastecimento de água	Existência de interrupção no fornecimento de água da rede de distribuição.			Não	Não
Quantifica ou estima perdas na distribuição de água l/ligação	Contabiliza ou mensura perdas de água ao longo da rede de distribuição.			234,79	1809 L/ligação (anual)
Percentual de perdas de água na distribuição	Quociente resultante da divisão da diferença entre o volume de água produzido e o volume consumido pelo volume produzido, multiplicado por cem.			30,37	34,33
Regime hidráulico da principal adutora de água bruta	Regime hidráulico que caracteriza o processo de adução da principal adutora de água bruta. Adutora de água bruta: canal ou galeria de transporte de água bruta de uma unidade do sistema de abastecimento de água para outra.			Pressão	Superficial por Recalque

Apesar do sistema de distribuição apresentar um crescimento acima de 5% ao ano, a capacidade produtiva supriu a demanda, sem que ocorresse intermitências. Comparando os dados obtidos no SNIS nos anos de 2012 e 2016 observa-se um crescimento de aproximadamente 50% na extensão da rede de água.

Quadro 14 - Variáveis de ligações, elevatórias e redes, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos esgoto.

Indicadores	Definição	SNIS 2012	SNIS 2016	COPASA 2014	COPASA 2018
Número de elevatórias existentes no sistema	Número de elevatórias existentes no sistema de esgotamento sanitário.			0	5
Número de ligações na rede de esgotamento sanitário	Número de ligações na rede de esgotamento sanitário. As ligações são os conjuntos de tubos, peças, conexões e outros dispositivos necessários para a ligação das saídas de esgotos domiciliares à rede coletora.			8.117	10.729
Diâmetro da rede coletora (mm): Até 100 mm	Se o tamanho do diâmetro da rede coletora é até 100 mm.			Não	Não
Diâmetro da rede coletora (mm): 101 a 150 mm	Se o tamanho do diâmetro da rede coletora está entre 101 e 150 mm.			Sim	Sim
Diâmetro da rede coletora (mm): 151 a 350 mm	Se o tamanho do diâmetro da rede coletora está entre 151 e 350 mm.			Não	Sim
Forma de coleta do esgoto rede separadora convencional	O esgoto é coletado em rede separadora, ou seja, as águas residuais e pluviais (águas de chuva) são recolhidas em diferentes condutas.			sim	sim
O esgoto coletado no distrito é tratado?	Se o esgoto coletado no distrito é tratado.			não	Sim
Qual o uso a jusante do principal corpo receptor? Abastecimento público de água	O uso a jusante (rio abaixo) do principal corpo receptor é o abastecimento público			Sistema Cantareira	Sistema Cantareira
Recreação	O uso a jusante (rio abaixo) do principal corpo receptor é recreação			Sistema Cantareira	Sistema Cantareira
Destinação final do lodo produzido no tratamento do esgoto	Destinação final do lodo produzido no tratamento do esgoto.			Não se aplica	Valas

Com relação ao número de ligações de esgoto, observa-se que entre 2014 e 2018, houve um crescimento de aproximadamente 32%.

Quadro 15 - Variáveis de Informações institucionais do esgotamento sanitário

Indicadores	Definição	SNIS 2012	SNIS 2016	COPASA 2014	COPASA 2018
Nome da operadora.	Nome da operadora do serviço de esgotamento.			COPASA- Cia de San. de Minas Gerais	COPASA - Cia de San. de Minas Gerais
Constituição jurídica da operadora	Refere-se à classificação da empresa			Empresa com participação majoritária do poder público	Empresa com participação majoritária do poder público
Nome do distrito onde se localiza a operadora	Nome do distrito onde se localiza a operadora do serviço de esgotamento.			Extrema	Extrema
Disponibiliza informações sobre o sistema para os usuários? Pessoalmente	Se o consumidor pode reclamar ou solicitar algum serviço por telefone, via correio, pessoalmente, mensagem eletrônica(e-mail).			Sim	sim
Qual é a principal reclamação ou solicitação sobre o serviço de esgotamento sanitário?	Principal reclamação ou solicitação sobre o serviço de esgotamento sanitário.			Outro	Vazamentos
A operadora possui algum programa de preservação do meio ambiente	Se a operadora de esgotamento sanitário possui algum programa de preservação do meio ambiente.			Não	Sim

Quadro 16 - Variáveis de profissionais utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos esgotamento sanitário.

Indicadores	Definição	SNIS 2012	SNIS 2016	COPASA 2014	COPASA 2018
Número de pessoas ocupadas permanentemente ligadas ao serviço de esgotamento	Número de pessoas ocupadas permanentemente ligadas ao serviço de esgotamento sanitário.			4	11+ 14 tercerizado
Nível de instrução do responsável pelo sistema	Escolaridade do responsável pelo sistema.			Ensino médio completo	Ensino médio completo
O sistema é supervisionado por um engenheiro sanitaria	Se o sistema de esgotamento é supervisionado por um engenheiro sanitaria.			Não	Engenheiro Civil

Quadro 17 - Variáveis de receitas utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água e esgotamento sanitário.

Indicadores	Definição	SNIS 2012	SNIS 2016	COPASA 2018
Receita operacional direta de água R\$/ano	Valor faturado anual decorrente da prestação do serviço de abastecimento de água, resultante exclusivamente da aplicação de tarifas e/ou taxas, excluídos os valores decorrentes da venda de água exportada no atacado (bruta ou tratada);	5.665.866,54	9.516.596,18	
Receita operacional direta de esgoto R\$/ano	Valor faturado anual decorrente da prestação do serviço de esgotamento sanitário, resultante exclusivamente da aplicação de tarifas e/ou taxas, excluídos os valores decorrentes da importação de esgotos;	1.483.423,89	4.114.432,41	
Receita operacional total (direta + indireta) R\$/ano	Valor faturado anual decorrente das atividades-fim do prestador de serviços. Resultado da soma da Receita Operacional Direta (Água, Esgoto, Água Exportada e Esgoto Importado) e da Receita Operacional Indireta.	7.278.155,10	13.839.603,65	
Arrecadação total R\$/ano	Valor anual efetivamente arrecadado de todas as receitas operacionais, diretamente nos caixas do prestador de serviços ou por meio de terceiros autorizados (bancos e outros).	7.105.783,15	13.002.160,38	
Despesa com pessoal próprio R\$/ano	Valor anual das despesas realizadas com empregados (inclusive diretores, mandatários, entre outros), correspondendo à soma de ordenados e salários, gratificações, encargos sociais (exceto PIS/PASEP e COFINS), pagamento a inativos e demais benefícios concedidos, tais como auxílio-alimentação, vale-transporte, planos de saúde e previdência privada.	1.704.307,04	2.976.863,40	
Despesa com produtos químicos R\$/ano	Valor anual das despesas realizadas com a aquisição de produtos químicos destinados aos sistemas de tratamento de água e de esgoto e nas análises de amostras de água ou de esgotos.	90.248,02	147.594,10	
Despesa com energia elétrica R\$/ano	Valor anual das despesas realizadas com energia elétrica (força e luz) nos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, incluindo todas as unidades do prestador de serviços, desde as operacionais até as administrativas.	465.128,12	1.215.688,57	
Despesa com serviços de terceiros R\$/ano	Valor anual das despesas realizadas com serviços executados por terceiros;	792.124,47	1.209.270,74	
Despesas de exploração R\$/ano (DEX)	Valor anual das despesas para a exploração dos serviços, compreendendo Despesas com Pessoal, Produtos Químicos, Energia Elétrica, Serviços de Terceiros, Água Importada, Esgoto Exportado, Despesas Fiscais ou Tributárias computadas na DEX, além de Outras Despesas de Exploração.	3.917.134,92	7.254.860,89	
Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX, R\$/ano	Valor anual das despesas com impostos, taxas contribuições, cujos custos pertencem o conjunto das despesas, tais como PIS/PASEP, COFINS,CPMF,IPVA, IPTU, ISS, contribuições sindicais e taxas de serviços públicos;	469.223,07	922.884,34	

O sistema referido no 17, no ano de 2012, apresentou um superávit de R\$ 3.361.020,18 (Três milhões, trezentos e sessenta e mil e vinte reais e dezoito centavos). No ano de 2016 esse superávit foi 6.584.742,76 (Seis milhões, quinhentos e oitenta e quatro mil, setecentos e quarenta e dois reais e setenta e seis centavos). Gasto com energia com aumento de aproximadamente 161 %.

Quadro 18 - Indicadores econômicos, financeiros e administrativos referentes aos anos de 2011, 2012 e 2016 para o Município de Extrema (continua).

INDICADORES ECONÔMICOS – FINANCEIROS E ADMINISTRATIVOS	SNIS 2011	SNIS 2012	SNIS 2016
Tarifa média praticada (R\$/m³) <u>Receita operacional direta (Água + Esgoto)</u> <u>Volume total faturado(Água + Esgoto)</u>	2,80	2,80	4,39
Tarifa média de água (R\$/m³) <u>Receita operacional direta de água</u> <u>Volume de água faturado – Volume de água exportado</u>	3,46	3,72	5,07
IN006 - Tarifa média de esgoto (R\$/m³) <u>Receita operacional direta Esgoto</u> <u>Volume esgoto faturado</u>	1,28	1,44	3,35
IN026 - Despesa de exploração por m³ faturado (R\$/m³) <u>Despesas de exploração</u> <u>Volume total faturado(Água + Esgoto)</u>	1,40	1,44	2,34
IN027 – Despesa de exploração por economia ((R\$/ano)/economia) <u>Despesas de exploração</u> <u>Quantidade de economias ativas(Água + Esgoto)</u>	231,76	238,90	314,72
IN029 - Índice de evasão de receitas (%) <u>Receita operacional total – Arrecadação total</u> <u>Receita operacional total</u> x100	2,40	6,61	6,05
IN035 - Participação da despesa com pessoal próprio nas despesas de exploração (%) <u>Despesas com pessoal próprio</u> <u>Despesas de exploração</u> x100	43,51	40,53	41,03
IN037 - Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração (%) <u>Despesas com energia elétrica</u> <u>Despesas de exploração</u> x100	11,87	12,23	16,76

Comparado com 2012, em 2016 houve aumento de aproximadamente 57% na tarifa média praticada, 36% na tarifa média de água, 32% na tarifa média de esgoto e 37% da participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração.

Quadro 19– Indicadores econômicos, financeiros e administrativos referentes aos anos de 2011, 2012 e 2016 para o Município de Extrema (conclusão).

INDICADORES ECONÔMICOS -FINANCEIROS E ADMINISTRATIVOS	SNIS 2011	SNIS 2012	SNIS 2016
IN038 - Participação da despesa com produtos químicos nas despesas de exploração (%) $\frac{\text{Despesas com produtos químicos}}{\text{Despesas de exploração}} \times 100$	2,30	2,19	2,03
IN039 - Participação de outras despesas nas despesas de exploração (%) $\frac{\text{Outras despesas}}{\text{Despesas de exploração}} \times 100$	10,11	11,83	10,79
IN040 - Participação da receita operacional direta de água na receita operacional total (%) $\frac{\text{Receita operacional direta água}}{\text{Receita operacional total}} \times 100$	77,85	78,05	68,76
IN041 - Participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total (%) $\frac{\text{Receita operacional direta esgoto}}{\text{Receita operacional total}} \times 100$	20,38	20,55	29,73

Os indicadores econômicos, financeiros e administrativos apresentaram variação compatível com o crescimento do sistema, exceção ao índice de evasão de receitas que teve um crescimento de 275%, saltando de 2,4% para 6,61% entre os anos de 2011 e 2012, o que indica um crescimento na inadimplência dos consumidores. Comparando os anos de 2012 e 2016 não se observa grandes mudanças no respectivo índice. Observa-se ainda nos anos de 2012 e 2016, um decréscimo de aproximadamente 12% da participação da receita operacional direta de água na receita operacional total em contraponto a um aumento de aproximadamente 44% da participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total.

Quadro 20 - Indicadores operacionais do sistema de água nos anos de 2011, 2012 e 2016 para o Município de Extrema (continua).

INDICADORES OPERACIONAIS – ÁGUA	SNIS 2011	SNIS 2012	SNIS 2016
IN001-Densidade de economias de água por ligação (economia/ligação) $\frac{\text{Quantidade de economias ativas de água}}{\text{Quantidade de ligações ativas de água}}$	1,13	1,12	1,1
IN009 - Índice de hidrometração (%) $\frac{\text{Quantidade de ligações ativas de água micromedida}}{\text{Quantidade de ligações ativas de água}} \times 100$	100,0	100,0	99,98
IN010 - Índice de micromedicação relativo ao volume disponibilizado (%) $\frac{\text{Volume de água micromedido}}{\text{Volume de água disponibilizada para distribuição (VD) - Volume de água de serviço}} \times 100$	69,12	67,93	76,81
IN011 - Índice de macromedicação (%) $\frac{\text{Volume de água macromedido - Volume de água tratado exportado}}{\text{Volume de água disponibilizado para distribuição (VD)}} \times 100$	99,39	98,52	95,15
IN013 - Índice de perdas de faturamento (%) $\frac{\text{Volume de água (Prod. + Tratado import. - de serviço) - Volume de água fat.}}{\text{Volume de água (Produzido + Tratado importado - de serviço)}} \times 100$	26,63	28,25	20,06
IN014 - Consumo micromedido por economia ((m³/mês)/economia) $\frac{\text{Volume de água micromedido}}{\text{Quantidade de economias ativas de água micromedida}}$	14,30	14,40	11,75
IN017 - Consumo de água faturado por economia ((m³/mês)/economia) $\frac{\text{Volume de água faturado - Volume de água tratado exportado}}{\text{Quantidade de economias ativas de água}}$	15,10	15,30	12,22
IN020 - Extensão de rede de água por ligação (m/ligação) $\frac{\text{Extensão da rede de água}}{\text{Quantidade de ligações totais de água}}$	12,40	11,50	12,73
IN022 - Consumo médio <i>per capita</i> de água (L/(habitante.dia) $\frac{\text{Volume de água consumido - Volume de água tratado exportado}}{\text{População total atendida com abastecimento de água}}$	160,50	171,1	175,7
IN023 - Índice de atendimento urbano de água (%) $\frac{\text{População urbana atendida com abastecimento de água}}{\text{População urbana do município}} \times 100$	100,00	100,0	92,41

Quadro 21 – Indicadores operacionais do sistema de água nos anos de 2011, 2012 e 2016 para o Município de Extrema (Conclusão).

Indicadores operacionais – água	SNIS 2011	SNIS 2012	SNIS 2016
IN055 - Índice de atendimento total de água (%) $\frac{\text{População atendida com abastecimento de água}}{\text{População do município}} \times 100$	90,99	90,99	84,09
IN025 – Volume de água disponibilizado por economia ((m³/mês)/economia) $\frac{\text{Volume de água disponibilizada para distribuição (VD)}}{\text{Quantidade de economias ativas de água}}$	20,70	21,40	15,37
IN028 - Índice de faturamento de água (%) $\frac{\text{Volume de água faturado}}{\text{Volume de água (Produzido + Tratado importado – de serviço)}} \times 100$	73,37	71,75	79,94
IN043 - Participação das economias residenciais de água no total das economias de água (%) $\frac{\text{Quantidade de economias residenciais ativas de água}}{\text{Quantidade de economias ativas de água}} \times 100$	88,35	88,69	89,75
IN049 - Índice de perdas na distribuição (%) $\frac{\text{Volume de água (Prod. + Tratado importado – de serviço) – Volume de água cons.}}{\text{Volume de água (Produzido + Tratado importado – de serviço)}} \times 100$	30,88	32,07	23,19
IN051 - Índice de perdas por ligação ((l/dia)/lig.) $\frac{\text{Volume de água (Prod. + Tratado importado – de serviço) – Volume de água cons.}}{\text{Quantidade de ligações ativas de água}}$	235,87	251,36	128,6
IN052 - Índice de consumo de água (%) $\frac{\text{Vol. de água consumido}}{\text{Volume de água (Produzido + Tratado importado – de serviço)}} \times 100$	69,12	67,93	76,81
IN053 - Consumo médio de água por economia (m³/mês/econ.) $\frac{\text{Volume de água consumido – Volume de água tratado exportado}}{\text{Quantidade de economias ativas de água}}$	14,30	14,40	11,75

A variação dos indicadores ocorreu em conformidade com crescimento do sistema, comparando os anos de 2011 e 2012. Destaque-se no ano de 2016 com relação a 2012 houve um decréscimo de aproximadamente 8% no índice de atendimento urbano de água. Um fator positivo diz respeito à redução nos valores dos índices de perdas na distribuição e perdas por ligação.

Quadro 22 - Indicadores operacionais do sistema de esgotos nos anos de 2011, 2012 e 2016 para o Município de Extrema.

INDICADORES OPERACIONAIS – ESGOTO	SNIS 2011	SNIS 2012	SNIS 2016
IN015 - Índice de coleta de esgoto (%) $\frac{\text{Volume de esgoto coletado}}{\text{Volume de água consumido} - \text{Volume de água tratado exportado}} \times 100$	68,53	66,97	62,1
IN016 - Índice de tratamento de esgoto (%) $\frac{\text{Volume de esgoto tratado}}{\text{Volume de esgoto coletado} - \text{Volume de esgoto importado}} \times 100$	0,00	0,00	55,93
IN047 - Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto (%) $\frac{\text{População urbana atendida com esgotamento sanitário}}{\text{População urbana dos municípios atendidos com esgotamento sanitário}} \times 100$	92,80	96,78	72,88

Entre os anos de 2011 e 2012 houve redução do índice de coleta de esgotos, que provavelmente ocorreu em função do aumento significativo do volume de água consumido, em contrapartida houve uma ampliação do atendimento da população atendida com coleta de esgotos. Destaque-se o grande avanço no índice de tratamento de esgoto no ano de 2016 com relação ao ano de 2012 saindo de 0% para 55,93%.

Quadro 23 - Indicadores da qualidade da água distribuída nos anos de 2011 e 2012 para o Município de Extrema.

INDICADORES DE QUALIDADE	SNIS 2011	SNIS 2012	SNIS 2016
IN075 - Incidência das análises de cloro residual da água fora do padrão (%)			
$\frac{\text{Quant. de amostras para análises de cloro residual com resultado fora do padrão}}{\text{Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual}} \times 100$	0	0	0
IN076 - Incidência das análises de turbidez da água fora do padrão (%)			
$\frac{\text{Quantidade de amostras para análises de turbidez com resultado fora do padrão}}{\text{Quantidade de amostras analisadas para aferição de turbidez}} \times 100$	0	0	0
IN084 - Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (%)			
$\frac{\text{Quant. de amostras para análises de coliformes totais com resultado fora do padrão}}{\text{Quant. de amostras analisadas para aferição de coliformes totais}} \times 100$	0	0	0

A qualidade da água fornecida à população está dentro dos padrões exigidos pela Portaria 2914/11/11 do Ministério da Saúde.

6 DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DAS PROPOSTAS DE CURTO PRAZO DOS PMSB E PMGIRS DE EXTREMA/MG EM 2015

Nesse tópico apresentar-se-á a situação proposta no PMSB de Extrema/MG em 2015 quanto às ações de curto prazo definidas no Plano (2016 a 2019) e a situação atual, efetuando um comparativo entre o status previsto e o que realmente foi executado. Esse diagnóstico, trata-se de um resumo dos pontos revisados no PMSB e PMGIRS de Extrema/MG.

Na sequência, será apresentado o diagnóstico atual (ano de 2018) do saneamento básico em Extrema/MG, o qual servirá como diretriz para as novas ações a serem implantadas no Município.

6.1 Análise das Propostas de curto prazo (2010 a 2013)

Uma boa gestão no serviço público é fundamental para se garantir os direitos e deveres básicos da vida em sociedade, porém, a gestão eficiente ainda passa por um processo de construção na administração pública. Não obstante, vários dispositivos legais orientam a administração pública no sentido de se alcançar a gestão eficiente dos bens públicos em prol da sociedade.

A gestão no âmbito do saneamento básico, é orientada especialmente pela Lei 11.445/07 e seu Decreto regulamentador 7.217/10, que têm promovido exigências significativas da administração pública, quanto a sua organização, planejamento e principalmente demonstração do atendimento aos seus objetivos e metas definidos nos Planos Municipais de Saneamento Básico.

O município de extrema/MG tem demonstrado seu compromisso quanto ao cumprimento das determinações legais no âmbito do saneamento básico, por meio da aprovação do PMSB PMGIRS para o município em 2015, e agora, com a revisão dos mesmos.

Decorridos pouco mais de três anos da elaboração do PMSB do município, observa-se que o desempenho das ações para atendimento das metas estabelecidas no seu planejamento, não foi totalmente satisfatório, tendo em vista que muitas metas/objetivos não foram efetivamente atendidas, observadas condições de maior criticidade para o segmento de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. Cabe salientar, porém, o compromisso da administração pública do município no sentido de buscar desempenhar melhor as suas funções, principalmente, no que diz respeito à efetiva participação na definição de objetivos e metas para o setor de saneamento básico, buscando alinhá-las com a sua capacidade de execução.

Os Quadros com avaliação do cumprimento ou não das metas definidas em 2015 para serem alcançadas no período do curto prazo do PMSB para cada um dos segmentos que compõem os serviços de saneamento básico do município são apresentados a seguir:

Serviço de Abastecimento de Água

Quadro 24 -Ações de curto prazo para o SSA propostas em 2015 e situação atual (2018).

Ações/metabolos/objetivos de curto prazo (2016 a 2019)	Sistema de abastecimento de Água - SAA	Alcançado/Parcialmente alcançado ou não/não alcançado?	Situação atual (2018)
	Cobertura de atendimento do SAA - 100% da população a partir de 2016	Não alcançado	Apenas 94,35% de cobertura
	Consumo per capita	Não alcançado	Consumo de 174,85 L/hab.dia
	Controle de Perdas físicas - redução do índice de perdas de 30% para 25% até 2020	Parcialmente não alcançado	Índice de perdas de 35%
	Ampliação das ligações de água - previa 11.417 ligações em 2018	Alcançada	Total de 14.039 ligações de água
	Ampliação da rede de distribuição de água - projeção de 115.470,62 m para 2018	Alcançada	Total de 159.194 m de rede
	Ampliação da Hidrometração - 100% a partir de 2016	Parcialmente alcançada	Total de 99,98% de hidrometração
	Substituição do Parque de Hidrômetros - projeção de substituição de 2.283 hidrômetros	Não alcançado	Um total de 349 hidrômetros substituídos no período de 10/2017 a 10/2018 - cerca de 15,3% das substituições projetadas para 2018
	Substituição das ligações domiciliares de água (10% ao ano até 2019) -1.142 unidades projetadas para 2018	Não alcançado	Nenhuma substituição foi executada no ano de 2018 segundo a COPASA
	Substituição da rede de distribuição (1% ao ano de 2016 até 2024)	Parcialmente não alcançado	Nenhuma substituição foi executada no ano de 2018 segundo a COPASA
	Desenvolvimento do Plano diretor do SAA - cuto prazo (206 a 2019)	Não alcançado	—
	Pesquisa ativa de vazamentos visíveis e não visíveis por meio de geofones eletrônicos - O PMSB não definiu prazo	Parcialmente não alcançado	—
	Programa de macromedição (instalação de macromedidores nas saídas das ETAs, saídas de reservatórios, na entrada dos distritos de medição e controle (DMC) e em determinados pontos de distribuição) - curto prazo	Parcialmente alcançado	Segundo a COPASA todo o volume produzido pelos sistemas Jaguari e CDI são macromedidos na saída das estações elevatórias de água tratada.
	Programa de melhoria da infraestrutura de atendimento e equipamentos de manutenção - deveria ser implantado a partir de 2016 (curto prazo).	Parcialmente alcançado	—
	Elaboração de cadastro técnico georreferenciado do sistema de água - curto prazo	Parcialmente alcançado	—
	Construção de Modelo Hidráulico - Curto prazo	Não alcançado	—

Sistema de Esgotamento Sanitário

Quadro 25 - Ações de curto prazo para o SES propostas em 2015 e situação atual (2018).

Ações/metabolivos de curto prazo (2016 a 2018)	Sistema de Esgotamento Sanitário - SES	Alcançado/Parcialmente alcançado ou não/não alcançado?	Situação atual (2018)
	Cobertura de coleta do SES - 100% de coleta até 2020	Parcialmente não alcançado	A cobertura atual de coleta é 77%.
	Cobertura de tratamento do esgoto coletado – 100% do esgoto coletado a partir de 2016	Não alcançado	A cobertura atual de tratamento do esgoto coletado é de 78%.
	Ampliação do Capacidade de tratamento de esgotos (vazão de 69 L/s) a partir de 2018.	Alcançado	A capacidade atual de tratamento (vazão) é de 76 L/s. Além disso, uma nova ETE está sendo implantada no loteamento Recanto do Sol I, II e III, com expectativa de entrar em operação em 2019.
	Ampliação das ligações domiciliares de esgoto - para o ano de 2018 estimou um total de 10.208 ligações	Alcançado	O SES conta com um total 10.729 ligações
	Ampliação das redes de coleta de esgoto-valor projetado para 2018 (64.638,50 m)	Alcançado	A extensão atual da rede coletora é de 63.612,00 m. Apesar da extensão atual ser menor que a projetada para o ano de 2018, porém bem próximas, tomou-se o objetivo como alcançado, tendo em vista que a projeção é apenas uma estimativa que não corresponde exatamente à realidade observada.
	Contratação para elaboração do Plano Diretor do SES - (2016 a 2019)	Não alcançado	—
	Programa de melhoria da infraestrutura de atendimento e equipamentos de manutenção - deveria ser implantado a partir de 2016.	—	A COPASA não informou se até o presente momento tal programa já foi implantado, e se foi, qual o grau de desenvolvimento
	Elaboração de cadastro técnico georreferenciado do sistema de esgotamento sanitário- curto prazo	—	A COPASA não informou se até o presente momento tal programa já foi implantado, e se foi, qual o grau de desenvolvimento
	Construção de Modelo Hidráulico do SES - Curto prazo	—	A COPASA não informou se até o presente momento tal programa já foi implantado, e se foi, qual o grau de desenvolvimento

Resíduos Sólidos

Quadro 26 - Ações de curto prazo para o Sistema de Resíduos Sólidos propostas em 2015 e situação atual (2018).

Ações/metabolos/objetivos de curto prazo (2016 a 2019)	Resíduos Sólidos - RS	Alcançado/Parcialmente alcançado ou não/não alcançado?	Situação atual (2018)
	Cobertura de atendimento coleta e varrição dos RS domiciliares e públicos-100% da população a partir de 2016	Alcançado	O atendimento com a coleta de RS domiciliar é estendido a 100% da população urbana e rural.
	Aproveitamento dos RS orgânicos- 20% até 2020	Parcialmente não alcançado	—
	Estudos para implantação de um novo aterro sanitário ou equivalente - a partir de 2018	Parcialmente não alcançado	O município de Extrema não informou se até o momento foi contratado estudo para implantação de um novo aterro.
	Elaboração e operacionalização de um Plano de Encerramento do Aterro Existente - operação até 2020	Parcialmente não alcançada	O município de Extrema não informou se até o o momento está sendo elaborado algum estudo
	Criação de um Ecoponto para o recebimento de 100% do RCC (resíduos de construção civil) gerado em pequenas obras, reparos e reformas (prazo: 2016 a 2019).	Não alcançada	—
	Implantação de Aterro de Inertes (RCC) até o ano de 2019	Não alcançada	—
	Programa de coleta e triagem de resíduos volumosos até 2016	Alcançado	Programa existe desde 2014(Serviço Cata-Treco) - são triados e aqueles potencialmente recicláveis são armazenados para posterior venda por meio de leilão.
	Medidas de fiscalização que garantam a adequada disposição dos resíduos verdes de origem domiciliar- até o ano de 2018;	Alcançada	Deliberação Normativa CODEMA nº 012/2017- dispõe sobre a poda e supressão arbórea no município - art. 21 “o destino dos resíduos oriundos da poda ou supressão de espécimes arbóreos, em propriedade particular, será de responsabilidade do seu proprietário, sendo vedada a disposição de tais resíduos no passeio, vias ou logradouros públicos”.
	Garantir a coleta, tratamento e disposição final adequada dos RS de saúde (RSS) em 100% das unidades de saúde públicas e privadas do município - (2016 a 2035)	Alcançada	A a coleta, tratamento e disposição final dos RSS públicos são realizados, respectivamente, pela Agit Soluções Ambientais Ltda ME, pela Sterlix Ambiental Tratamento de Resíduos Ltda e UDI Ambiental Ltda. OS RSS das empresas privadas são de responsabilidade dos mesmos.
	Implementar o sistema de gestão compartilhada dos RSS no município, em consonância com as diretrizes da PNRS e demais legislações vigentes - até 2017	Não alcançada	—
	Logística Reversa: Coleta e destinação final adequada de 100% dos pneus inservíveis gerados nos órgãos municipais até 2018;	Alcançada	O município dispõe de acordo setorial. São recebidos no Aterro sanitário Municipal, onde são segregados e armazenados para posterior destinação pela Associação Reciclanip, que tem convênio de cooperação mútua com município de Extrema/MG.
	Logística Reversa: Coleta de 100% pneus usados inservíveis gerados no município até 2019.	Alcançado	Os pneus são recebidos no aterro sanitário e recolhidos para destinação final pela Reciclanip.
	Logística Reversa: coleta e destinação final adequada de 100% das unidades de lâmpadas, pilhas e baterias- até 2018	Não alcançado	O município não possui acordo setorial para a coleta e destinação final desses resíduos

Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Quadro 27 - Ações de curto prazo para o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de águas pluviais propostas em 2015 e situação atual (continua).

Programas/ações/objetivos de curto prazo (2016 a 2019)	Drenagem urbana e Manejo de águas pluviais		
	Ações/Objetivos PMSB e PMGIRS	Ação/Objetivo alcançados/Parcialmente alcançados ou não/não alcançados	Situação atual (2018)
	Curto prazo		
	P1- Programa de gerenciamento dos serviços de manejo de águas pluviais		
	Reestruturação Administrativa / Criação de um setor dentro da Secretaria de Obras, exclusivo para administração dos serviços de micro e macrodrenagem de Extrema.	Não alcançados	—
	Reestruturação administrativa / Adequar a estrutura organizacional da prefeitura para a gestão dos serviços de manejo de águas pluviais.	Parcialmente alcançados	Segundo informações da Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo (SMOU), houve reorganização interna, resolvendo vários problemas de drenagem.
	Reestruturação administrativa / Editar Normas (Portaria) para elaboração de projetos para implantação de sistemas de microdrenagem em novos loteamentos urbanos, para garantir a proteção da população, de bens públicos e privados, contra alagamentos, transbordamentos de cursos d'água e erosão de encostas.	Alcançados	Segundo a SMOU utiliza-se a Lei de exigência de Parcelamento de Solo
	Reestruturação administrativa / Criar programa de manutenção preventiva e corretiva das estruturas componentes dos sistemas de macro e microdrenagem.	Parcialmente alcançados	A Secretaria de Obras informou que vem implantando, porém não forneceu nenhum documento a respeito.
	Elaboração de cadastro técnico de redes e instalações de macro e microdrenagem / Levantamento Topográfico Georeferenciado e cadastro técnico de todas as instalações de drenagem para regularização das obras subdimensionadas.	Não alcançados	—
	Elaboração de Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) / Contratação de empresa especializada para a elaboração de um PDDU.	Não alcançados	—
	Medidas estruturais e não estruturais / Garantir a redução da contribuição nos cursos d'água e na capacidade de suporte das redes.	Parcialmente alcançados	Segundo a Secretaria de Obras adota-se tal objetivo para as Empresas
	P2 – Programa de Adequação e Ampliação dos Sistemas de Microdrenagem		
	Adequação do sistema de microdrenagem / Identificar os pontos de alagamento existentes causados por deficiências dos sistemas de microdrenagem.	Ação alcançada*	A SMOU) informou que a ação foi alcançada, porém nada informou sobre ao alcance do objetivo específico de identificação dos pontos de alagamento.
	Adequação do Sistema de microdrenagem / Realização de obras de melhorias em pontos subdimensionados e em lugares inexistentes de rede.	Ação alcançada*	A SMOU informou que a ação foi alcançada, porém nada informou sobre ao alcance do objetivo específico.
	Adequação do Sistema de microdrenagem / Adequar o sistema de microdrenagem nos pontos mais críticos identificados.	Ação alcançada*	A SMOU informou que a ação foi alcançada, porém nada informou sobre ao alcance do objetivo específico.
	Adequação do Sistema de microdrenagem / Implantar Plano de Manutenção Preventiva dos sistemas de microdrenagem	Ação alcançada*	A SMOU informou que a ação foi alcançada, porém nada informou sobre ao alcance do objetivo específico.
	Adequação do Sistema de microdrenagem / Elaborar projetos e implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.	Ação alcançada*	A SMOU informou que a ação foi alcançada, porém nada informou sobre ao alcance do objetivo específico.
	Manutenção das redes de microdrenagem / Criação de equipe específica para manutenção e conservação do sistema, além de execução de programas de prevenção de inundações.	Ação alcançada*	A SMOU informou que a ação foi alcançada, porém nada informou sobre ao alcance do objetivo específico.
	Elaborar estudos e projetos de adequação da microdrenagem em caso de identificação de novos pontos de alagamento / Identificar os pontos de alagamento existentes causados por deficiências dos sistemas de microdrenagem.	Alcançados	A SMOU não apresentou nenhum documento ou justificativa.
	Implantar programa de supressão de ligações clandestinas de esgoto nas galerias de águas pluviais / Implantar Programa de monitoramento de ligações clandestinas de esgoto (teste do corante), de modo que os sistemas de drenagem urbana e de esgotos sanitários sejam totalmente independentes.	Não alcançados	—

Quadro 28- Ações de curto prazo para o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de águas pluviais propostas em 2015 e situação atual (conclusão).

Programas/ações/objetivos de curto prazo (2016 a 2019)	Drenagem urbana e Manejo de águas pluviais		
	Ações/Objetivos PMSB e PMGIRS	Ação/Objetivo alcançados/Parcialmente alcançados ou não/não alcançados	Situação atual (2018)
	Curto prazo		
	P3 – Programa de Adequação e Ampliação dos Sistemas de Macrodrenagem		
	Mapear as áreas de inundação causadas por deficiências do sistema de Macrodrenagem / Levantamento Topográfico e cadastro técnico de todas as instalações de macrodrenagem urbana do município para regularização das obras subdimensionadas.	Não alcançados	–
	Plano de Gestão de Manutenção e Operação / Realização de fiscalizações programadas e periódicas visando identificação e retirada de obstruções na rede de drenagem assim como um planejamento para a execução da limpeza de galerias e canais.	Ação alcançada*	A SMOU informou que a ação foi alcançada, porém nada informou sobre ao alcance do objetivo específico.
	Identificar e Fiscalizar as ocupações irregulares em áreas de risco / Elaborar a Revisão do Estudo de Área de Risco para a atual situação do município.	Alcançados	A Defesa Civil tem as áreas mapeadas.
	Promover ações estruturais / Implantar reservatórios de amortecimento de cheias nos Bairros Vila Rica e Roseira.	Não alcançados	–
	Promover ações estruturais / Desobstruir pontos de estrangulamento, tais como pontes, travessias, etc., margens, com o objetivo de melhorar o fluxo do escoamento.	Alcançados	A SMOU não apresentou nenhum documento ou justificativa.
	Promover ações estruturais / Aumentar as seções das travessias para a melhoria do escoamento e estabilização das margens dos Córregos dos Bairros Vila Rica, Roseira e curso d'água da Avenida Alcebíades Gilli.	Alcançados parcialmente	A SMOU não apresentou nenhum documento ou justificativa.
	Promover ações estruturais / Realizar o desassoreamento Rio Jaguari e dos Bairros Vila Rica, Roseira e também do curso d'água da Avenida Alcebíades Gilli.	Não alcançados	–
	Implantar programa de supressão de ligações clandestinas de esgoto nas galerias de águas pluviais / Reduzir poluição das águas dos principais corpos receptores do município e seus afluentes localizados na área urbana.	Não alcançados	–
	Implantar programa de supressão de ligações clandestinas de esgoto nas galerias de águas pluviais / Implantar Programa de monitoramento de ligações clandestinas de esgoto (teste do corante), de modo que os sistemas de drenagem urbana e de esgotos sanitários sejam totalmente independentes.	Não alcançados	–
	Desapropriação / Remoção e reassentamento de famílias que moram em áreas ribeirinhas irregularmente e desapropriação de áreas e imóveis particulares em áreas sujeitas à inundação.	Não alcançados	–
	Manutenção do Sistema / Garantir a proteção da população e bens públicos e privados, contra alagamentos, transbordamentos de cursos d'água e desmoronamento de encostas.	Ação alcançada	A SMOU não apresentou nenhum documento ou justificativa.
	P4 – Programa de Implantação de Sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta de Enchentes		
	Elaborar Plano de Ações em eventos críticos junto a Defesa Civil / A partir dos resultados obtidos através do Programa de emergência contra enchentes, definir as áreas de risco e pontos de alagamentos.	Alcançados	A SMOU não apresentou nenhum documento ou justificativa
	Contratar estudos para implantação dos Sistemas de Monitoramento, Previsão e Alerta de enchentes / Propor a execução de medidas estruturais e não estruturais, de acordo com o levantamento de dados e estudos técnicos.	Parcialmente alcançados	Segundo a SMOU, o próprio governo estadual fornece o serviço - chegada do Corpo de Bombeiros em 2016.
	Reestruturação administrativa / Promover programa de capacitação de pessoas e manter equipe técnica com conhecimento atualizado.	Não alcançados	–

7 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais assumiu a concessão do sistema de abastecimento de água da cidade de Extrema em 18/08/1975. Iniciou a implantação do SAA em 1978 e a operação em 01/03/1980, com cerca de 572 ligações de água. Para a gestão do sistema, atualmente, a COPASA conta com cinco (5) funcionários para a produção, com a supervisão de um técnico químico, dois (2) para a manutenção, dois (2) para o setor administrativo, dois (2) leituristas, um (1) atendente comercial, um (1) encarregado de sistema, um (1) oficial de manutenção eletromecânica, um (1) técnico de eletromecânica e um (1) encarregado de sistema, todos com grau de instrução de ensino médio, totalizando 17 funcionários. E atualmente conta também com 12 empregados tercerizados, sendo 06 para crescimento vegetativo de água e 06 para recomposição de pavimento.

Atualmente o sistema de tratamento da água conta com três Estações de Tratamento de Água - ETAs, a ETA CDI, cuja captação acontece no rio Camanducaia; e as ETAs Extrema e Alvenaria do Sistema Jaguari, cujas captações acontecem no rio Jaguari.

Na **Figura 1** mostra-se a Agência de Atendimento da COPASA no município de Extrema.

Figura 1 - Sede da COPASA



Fonte: N S Engenharia (2014).

7.1 População atendida

O sistema de abastecimento de água está disponibilizado em todos os logradouros públicos. Não foram identificadas fontes alternativas de abastecimento de água no município.

Considerando as informações de população atendida com abastecimento de água em 2018 de 29.042 habitantes fornecidas pela COPASA, e a informação de população urbana total de 30.782 habitantes, tem-se que a cobertura efetiva do serviço de abastecimento de água no município de Extrema é da ordem de 94,35%.

O percentual de 94,35% de cobertura efetiva do abastecimento de água do município de Extrema apresentou uma leve tendência de aumento após a elaboração do PMSB de Extrema/MG, já que os dados fornecidos pelo SNIS apresentam um índice de atendimento urbano de água de 92,41% no ano de 2016. Com relação aos anos de 2011 e 2012, o SNIS apresentou informações de cobertura de 100%.

Segundo a COPASA, a população é abastecida continuamente sem ocorrências de intermitências decorrentes de déficit de produção, nem zonas críticas de abastecimento. Porém, segundo informações coletadas em questionários aplicados à população durante as Conferências Setoriais de Diagnóstico/Prognóstico do Panorama dos problemas e das potencialidades existentes no município de Extrema, a falta de água é um dos principais problemas apontados pela população.

A população rural é abastecida por sistemas individuais de poços rasos, sem que haja por parte do poder público a quantidade correta dos poços existentes ou controle da qualidade da água consumida.

7.2 Quota e consumo per capita médio

A quota e o consumo per capita médio são calculados analisando-se as relações entre os volumes de água disponibilizado e consumido e as respectivas populações atendidas com abastecimento de água. A quota per capita refere-se à relação entre o volume disponibilizado para distribuição e a população atendida, e o consumo per capita, à relação entre o volume realmente consumido (medido pelos hidrômetros) e a mesma população atendida.

Como não temos os dados de volume diário médio realmente consumido de água no ano de 2018, utilizamos para estimativa do cálculo do consumo *per capita* no referido ano, as informações fornecidas pela COPASA de volume anual consumido de água (1.853.506 m³/ano) e a população total atendida com abastecimento de água (29.042 habitantes), considerando o número dias no ano como 365 dias. Dessa forma, o valor obtido para o consumo *per capita* em 2018 foi de 174,85 L/hab/dia.

Para o cálculo da Quota *per capita* utilizou-se o volume diário médio produzido de água de 9.990 m³/ dia fornecido pela COPASA e a população total

atendida com abastecimento de água (29.042 habitantes), obtendo-se o valor de 343,98 L/hab/dia.

7.3 Perdas físicas de água

As perdas físicas, geralmente, são decorrentes de vazamentos no sistema, envolvendo a captação, a adução de água bruta, o tratamento, a reservação, a adução de água tratada e a distribuição, além de procedimentos operacionais como lavagem de filtros, etc.. Essas perdas são de responsabilidade operacional do sistema, porém, acrescentam-se ao preço médio da conta dos usuários.

Como todas as ligações de água são medidas, providas de hidrômetro, as perdas físicas de água serão estimadas considerando a diferença entre o volume disponibilizado para consumo e o volume realmente consumido (medido pelos hidrômetros). Considerando os dados fornecidos pela COPASA referentes ao ano de 2018, o volume disponibilizado para consumo foi de 2.851.200 m³/ano e o volume realmente consumido foi de 1.853.506 m³/ano. Logo, nesse ano, as perdas físicas foram de aproximadamente 35%.

7.4 Controle das perdas físicas de água

Segundo informações fornecidas pela COPASA, a Companhia tem dado uma atenção muito especial ao controle de perdas tendo em vista as limitações das disponibilidades hídricas no entorno do seu território, de forma que todo o volume produzido pelos sistemas Jaguari e CDI são macromedidos na saída das estações elevatórias de água tratada.

7.5 Projeto da Micromedição

A COPASA promove a substituição de uma média de 80 hidrômetros/mês com data de instalação anterior a 2009.

7.6 Mananciais

Os mananciais responsáveis pelo abastecimento de água de Extrema são o Rio Jaguari e o Rio Camanducaia. Ambos são enquadrados como CLASSE 2, de acordo com o apresentado nos Planos de Bacias e Enquadramento dos Corpos d'Água nas bacias PCJ de novembro de 2008.

7.6.1 Outorgas

A duas captações do município estão devidamente outorgadas sendo:

- Outorga para captação no Rio Camanducaia, tem validade até 24/11/2029, para uma vazão de 15,00 l/s.
- Outorga para captação no Rio Jaguari, tem validade até 07/08/2030, para uma vazão de 1128,00 l/s.

7.7 Disponibilidades de captações e hídricas

Tanto o Rio Jaguari como o Rio Camanducaia segundo o Relatório de Situação 2004-2006, do Plano de Bacia do PCJ 2010-2020, com relação à disponibilidade, captações, lançamentos e saldo nas Bacias PCJ, possuem saldo positivo com relação da disponibilidade hídrica.

7.8 Sistema Produtor Jaguari

7.8.1 Captação e elevatória de água bruta

De acordo com informações operacionais da ETA, a captação do baixo recalque tem condições de bombear até 128 l/s, porém atualmente, trabalha-se com a vazão média de 118,7 l/s. É composto por uma Balsa Flutuante com dois conjuntos 50 cv e uma estação elevatória de água bruta com dois conjuntos de 200 cv.e 250 cv. Este Sistema recalca a água bruta diretamente para a ETA Jaguari (**Figura 2**).

Tanto a balsa flutuante como as estruturas físicas de alvenarias, hidráulicas, motores e elétricas estão em bom estado de conservação.

Figura 2 - Balsa Flutuante Sistema Jaguari



Fonte: COPASA (2018).

Figura 3 - Estação Elevatória Sistema Jaguari



Fonte: N S Engenharia (2014).

7.8.2 Estação de tratamento de água do Sistema Jaguari

Duas estações de tratamento de água compõem o sistema Jaguari, segundo a COPASA:

- ETA de alvenaria com vazão de 36 l/s (Figura 4) – Do tipo convencional com floculadores do tipo Alabama, 02 decantadores de placa paralela e 04 filtros de areia e antracito. Atualmente opera com vazão média de 30 l/s. Essa ETA funciona em média 22h00min por dia.
- ETA de fibra (ETA Extrema), com vazão de 110 l/s (Figuras 5 e 6) – do tipo convencional de ciclo completo, com mistura rápida, 01 floculador com 12 câmaras do tipo tubulares dividido em 03 séries, 2 decantadores de placa paralela, e 4 filtros rápidos de fluxo descendente com camada simples de areia e antracito. Atualmente opera com vazão de 90 l/s. Em média, funciona 23h30min por dia.

Considerando que a ETA de alvenaria opera com uma vazão média de 30L/s, durante 22h00min por dia, tem-se um volume produzido diariamente nessa ETA de 2.376 m³/dia. Operando com uma vazão de 90 L/s durante 23h30min por dia, o volume diário produzido de água na ETA Extrema é de aproximadamente 7.614 m³/dia. As duas ETAs somam um volume diário de água produzido de água de 9.990 m³/dia.

Todas as estruturas físicas de alvenarias, hidráulicas, motores e elétricas estão em bom estado de conservação. Os floculadores e os decantadores são lavados simultaneamente 2 vezes por mês.

Para a ETA de fibra, o volume de água gasto para lavagem dos floculadores e decantadores é estimado através do tempo médio de 30 minutos com a vazão de 90 l/s necessários para encher os decantadores, estima-se que são necessários 162 m³ para cada lavagem dos floculadores e decantadores,

perfazendo um total de 324 m³/mês. Para a ETA de concreto estima-se 54 m³ de água para cada lavagem, totalizando 108 m³/mês.

Com relação às lavagens dos filtros, os mesmos são autolaváveis. De acordo com informações operacionais da estação de tratamento de Extrema, estimou-se o seguinte:

- Volume médio gasto por lavagem: 81 m³.
- Número médio de lavagens: 2 lavagens/filtro/dia
- Volume gasto com lavagem de filtros: 648 m³/dia
- Perdas na lavagem dos filtros: 8,72%

Figura 4 - Foto da ETA de alvenaria



FONTE: COPASA (2018).

Figura 5 - ETA de fibra (Extrema)



FONTE: COPASA (2018).

Figura 6 - ETA de fibra (Extrema)



FONTE: COPASA (2018)

7.8.3 Dosagem de Produtos Químicos

As ETAs possuem local adequado para armazenamento, preparação e dosagem de produtos químicos.

7.8.4 Consumo de produtos químicos

O Quadro 29 apresenta o consumo médio mensal de cada um dos produtos consumidos na pelas duas ETAs (ETA I Alvenaria e ETA Extrema);

Quadro 29 - Consumo médio mensal de produtos na ETA Jaguari

Descrição	Total/kg/ano	Média/mensal
Ácido fluorsilícico	76000,0	6333,33
Cloro cilindro 50 kg	6336,0	528,00
Fluossilicato de sódio	Não utilizamos mais	Não utilizamos mais
Soda cáustica	8748,0	729,0
Sulfato de alumínio líquido	81168,0	6764,0

Fonte: COPASA (2018).

7.8.5 Controle de qualidade da água

A ETA dispõe de instalações adequadas para realização do controle de qualidade da água, sendo realizadas as seguintes análises:

- Frequência: 2/2 horas
- Cor, turbidez, pH, cloro residual e íons fluoreto.
- Frequência: Diária sendo uma análise da produção e 6 (seis) análises de monitoramento da rede de distribuição
- Coliformes totais, Coliformes fecais, Bactérias heterotróficas.

OBS: As demais análises exigidas pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde de 03/10/2017, são coletadas pelos técnicos da COPASA de Extrema e encaminhadas para análise na COPASA da cidade de Pouso Alegre e Varginha.

Os resultados obtidos com relação ao controle da qualidade da água distribuída para consumo humano, são publicados mensalmente na conta de água emitida pela COPASA, conforme estabelecido no Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde de 03/10/2017.

Os resultados das análises de cor, turbidez, cloro, flúor e pH da água tratada, segundo informações fornecidas pela COPASA sobre as ETAs, encontram-se dentro dos limites legais estabelecidos pela Portaria nº 2.914 de 12/12/2011 que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Quanto aos resultados bacteriológicos nas saídas das ETAs comum as duas ETAs (mesmo tanque de contato), segundo a COPASA, são realizadas 16 análises por mês, totalizando 192 análises anuais, sendo que foram obtidos 96 resultados para Coliformes totais igual a 0,00 (Zero) e 96 para E. Coli , também igual 0,00 (zero) de contaminações.

7.9 Sistema produtor do CDI - Centro Industrial

O sistema foi instalado no ano de 1998 para atender a demanda de consumo do Centro Industrial de Extrema.

7.9.1 Captação no Rio Camanducaia

De acordo com informações operacionais da ETA, a captação apresenta capacidade para aduzir até 13 l/s, composto por uma Balsa Flutuante com dois conjuntos 30 cv.

A balsa está necessitando de manutenção, devido ao adiantado estado de corrosão, as estruturas de alvenaria, hidráulicas, motores e elétricas estão em bom estado de conservação. Este Sistema recalca a água bruta diretamente para a ETA CDI.

7.9.2 Estação de Tratamento de Água do Sistema CDI

A Estação de Tratamento de Água é do tipo compacta de ciclo completo, com mistura rápida, 1 floculador, 1 decantador, e 4 filtros rápidos de fluxo descendente com dupla camada de areia e antracito. Atualmente, a estação de tratamento de água opera com uma vazão média diária da ordem de 13 l/s, por um período de 8:00 horas/dia (Figura 7)

Esta ETA abastece somente dois clientes da COPASA, não está integrada ao sistema produtor Jaguarí e não abastece núcleos habitacionais.

Opera na sua capacidade máxima de 13 l/s, produzindo vazão de 374,4 m³/dia, possuindo grande folga operacional, uma vez que opera somente 8 horas por dia. As instalações físicas da estação estão em boas condições de conservação, havendo apenas necessidade de pintura do floculador, decantador e filtros que apresentam pequenos pontos de corrosão.

Figura 7 - Vista da ETA CDI



FONTE: COPASA (2018).

7.9.2.1 Floculadores e Decantadores

A ETA dispõe de 1 floculador com 2 módulos, 1 decantador convencional sem módulos tubulares de decantação. Os floculadores e os decantadores são lavados simultaneamente 2 vezes por mês.

O volume de água gasto para lavagem não é medido, mas em função do tempo médio de 30 minutos com a vazão de 13 l/s necessários para reencher os decantadores, estima-se que são necessários 46,8 m³ para cada lavagem dos floculadores e decantadores, perfazendo um total de 93,6 m³/mês.

7.9.2.2 Filtros

A ETA dispõe de 4 filtros de escoamento descendente de dupla camada contendo areia e antracito. Com relação às lavagens dos filtros, os mesmos são lavados diariamente em contracorrente com água proveniente dos decantadores.

De acordo com informações operacionais da estação de tratamento, observou-se o seguinte:

- Número de lavagem de filtros: 1
- Volume médio gasto por lavagem: 81 m³.
- Número médio de lavagens: 1 lavagens/filtro/dia
- Volume gasto com lavagem de filtros: 81 m³/dia
- Perdas na lavagem dos filtros: 21,63%

7.9.3 Consumo de produtos químicos

O Quadro 30 - Consumo médio mensal de produtos na ETA CDI, apresenta o consumo médio mensal de cada um dos produtos consumidos na ETA CDI

Quadro 30 - Consumo médio mensal de produtos na ETA CDI

Descrição	Total/kg/ano	Média/mensal
Hipoclorito de cálcio	130,2	10,85
Hipoclorito de sódio	92,4	7,70
Soda cáustica	541,9	45,16
Sulfato de alumínio granulado	2.936,8	244,73

Fonte: COPASA (2018).

7.9.4 Controle de qualidade da água

A ETA dispõe de instalações adequadas para realização do controle de qualidade da água, sendo realizadas as seguintes análises:

- Frequência: 2/2 horas
- Cor, turbidez, pH, cloro residual.
- Frequência: Diária enviada para o laboratório do sistema Jaguari
- Coliformes totais, coliformes fecais, bactérias heterotróficas.

OBS: As demais análises exigidas pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde de 03/10/2017 são coletadas pelos técnicos da COPASA de Extrema e encaminhadas para serem analisadas na COPASA das cidades de Pouso Alegre e Varginha e Belo Horizonte. A COPASA não apresentou os resultados de qualidade da água referente ao ano de 2018.

7.10 Sistema de Reservação e Distribuição

O sistema possui 16 reservatórios de distribuição, todos em boas condições de uso, totalizando uma capacidade de 4.365 m³. E será entregue mais um reservatório com volume de 100 m³ (Vila Garden) aguardando apenas a conclusão da documentação.

A COPASA não disponibilizou cadastro das redes de distribuição. O sistema é gerenciado sem que haja setorização por zonas de pressão ou zonas de abastecimento. Não existe no município elementos básicos para que se elabore a consolidação das informações sobre o sistema de abastecimento de água, com modelagem hidráulica.

Quadro 31 - Descrições dos reservatórios de distribuição em operação

Nome	Volume (m ³)	Tipo de material	Ano de instalação
ETA Jaguari	450	RAP/Concreto	1980
ETA Jaguari	400	RAP/Aço	1980
ETA Jaguari	1000	RAP/Aço	2006
Jd. Nova Extrema	150	RSE/Concreto	1980
Vila Esperança	15	REL/Fibra	1986
Três Poderes	1000	RAP/Aço	2012
Três Poderes	10	REL/Aço	2012
Vila Rica	20	RAP/Aço	2006
Bairro Itamarati	10	REL/Aço	2006
Bairro Mantiqueira	300	RAP/FºFº Cimento	2008
Vila Romana	10	REL/Aço	2008
CDI	300	RAP/Aço	1998
Bairro Roseira	500	RAP/Aço	2011
Bairro Cachoeira	50	REL/Aço	2011
Bairro Tenentes	75	REL/Aço	2010
Campos Olivotti	75	REL/Aço	2016
Vila Garden	100	REL/Aço	2018
Total	4.465		

Considerando que é recomendada uma capacidade mínima de reservação igual a 1/3 do consumo médio diário, teremos:

- Consumo médio diário: 5.877,57 m³.
- Capacidade necessária de reservação: 1959,19 m³
- Capacidade atual de reservação: 4.465 m³
- Capacidade atual de reservação: 227,90 % do volume necessário.

A relação das estações elevatórias e boosters do sistema de distribuição é apresentada no Quadro 32.

Quadro 32 - Descrições das Estações Elevatórias e Boosters

Estação Elevatória	Ano de Instalação
EEAT-1 - ETA Jaguari	1980
EEAT-2 - Bertoloti	1980
EEAT-3 - Vila Esperança	1986
EEAT-4 - ETA CDI	1988
Booster-1 - Vila Rica	2006
Booster-2 - Itamaraty	2006
Booster-3 – Bauduco/B.Pires	2008
Booster-4 - Vila Romana	2008
Booster-5 - Tenentes (Barri)	2010
Booster-6 - Roseira	2011
Booster-7 - Cachoeira	2012
EEAT- 5 - Três Poderes	2012
Booster-8 - Recanto do Sol	2019

FONTE: COPASA (2018).

Segundo a COPASA, as casas de bombas e os equipamentos instalados na rede de distribuição passam por manutenções periódicas e estão em boas condições de conservação, portanto, aptas para atender ao sistema.

7.11 Consumo de Energia Elétrica

Não foram fornecidas as informações a respeito do consumo de energia referente aos sistemas de água e esgoto para o ano de 2018.

7.12 Estrutura Tarifária

A estrutura tarifária do município de Extrema está definida na nota técnica GRT 09/2018 - Detalhamento do cálculo do reajuste tarifário da Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA MG – de 2018 e pela Resolução ARSAE 111/2018 (Figura 8) – TARIFAS APLICAVEIS AOS USUÁRIOS.

Ressalta se que a nota técnica GRT 09/2018, para efeito do cálculo das tarifas, aplicou o que dispõe a Lei Estadual nº 18.309/2009: “Art. 8º O reajuste e a revisão das tarifas cobradas pelos prestadores sujeitos à regulação e à fiscalização da ARSAE-MG serão autorizados mediante resolução da ARSAE-MG e objetivarão assegurar o equilíbrio econômico-financeiro do ajuste e a modicidade e o controle social das tarifas, observada, em todos os casos, a publicidade dos novos valores.”

Figura 8 - Estrutura Tarifária aplicáveis aos usuários

ANEXO

(a que se refere o art. 1º da Resolução Arsae-MG 111, de 28 de junho de 2018)

TARIFAS APLICÁVEIS AOS USUÁRIOS – REAJUSTE TARIFÁRIO 2018

Categorias	Faixas	Tarifas			
		Água	EDC	EDT	Unidade
Residencial Social	Fixa	7,19	2,71	6,82	R\$/mês
	0 a 5 m³	0,56	0,21	0,54	R\$/m³
	> 5 a 10 m³	1,583	0,596	1,504	R\$/m³
	> 10 a 15 m³	3,255	1,229	3,089	R\$/m³
	> 15 a 20 m³	3,948	1,481	3,750	R\$/m³
	> 20 a 40 m³	4,440	1,649	4,224	R\$/m³
	> 40 m³	7,134	2,668	6,780	R\$/m³
Residencial	Fixa	15,97	6,03	15,15	R\$/mês
	0 a 5 m³	1,12	0,42	1,07	R\$/m³
	> 5 a 10 m³	3,165	1,192	3,007	R\$/m³
	> 10 a 15 m³	6,509	2,457	6,178	R\$/m³
	> 15 a 20 m³	7,895	2,962	7,500	R\$/m³
	> 20 a 40 m³	8,879	3,297	8,448	R\$/m³
	> 40 m³	14,267	5,335	13,560	R\$/m³
Comercial	Fixa	23,94	9,03	22,72	R\$/mês
	0 a 5 m³	2,82	1,02	2,69	R\$/m³
	> 5 a 10 m³	3,826	1,405	3,647	R\$/m³
	> 10 a 20 m³	8,528	3,235	8,086	R\$/m³
	> 20 a 40 m³	9,762	3,703	9,258	R\$/m³
	> 40 a 200 m³	10,439	3,944	9,906	R\$/m³
	> 200 m³	11,397	4,286	10,823	R\$/m³
Industrial	Fixa	23,94	9,03	22,72	R\$/mês
	0 a 5 m³	2,82	1,02	2,69	R\$/m³
	> 5 a 10 m³	3,826	1,405	3,647	R\$/m³
	> 10 a 20 m³	8,528	3,235	8,086	R\$/m³
	> 20 a 40 m³	9,762	3,703	9,258	R\$/m³
	> 40 a 200 m³	10,439	3,944	9,906	R\$/m³
	> 200 m³	11,397	4,286	10,823	R\$/m³
Pública	Fixa	19,94	7,52	18,93	R\$/mês
	0 a 5 m³	2,75	1,02	2,64	R\$/m³
	> 5 a 10 m³	3,487	1,283	3,322	R\$/m³
	> 10 a 20 m³	8,078	3,067	7,659	R\$/m³
	> 20 a 40 m³	8,977	3,403	8,514	R\$/m³
	> 40 a 200 m³	10,211	3,871	9,684	R\$/m³
	> 200 m³	10,942	4,140	10,381	R\$/m³

EDC: esgotamento dinâmico com coleta (37,5% da tarifa de água)

EDT: esgotamento dinâmico com coleta e tratamento (95% da tarifa de água)

Fonte: Resolução ARSAE-MG 111/2018.

8 PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

8.1 Critérios de projeção adotados para o SAA

Os índices e os parâmetros, aqui adotados, foram obtidos na fase do diagnóstico, que caracteriza a situação atual do sistema de abastecimento de água e, quando necessário, os mesmos foram confrontados com valores equivalentes observados em outros sistemas de porte semelhante, bem como valores de referência, usualmente adotados em estudos de concepção. As informações obtidas também foram comparadas com as informações contidas no PMSB de Extrema/MG (2015). Além disso, também foram analisadas as informações e indicadores disponíveis no SNIS e no Censo IBGE 2010.

Para as previsões futuras, quando da elaboração do PMSB de Extrema/MG, adotaram-se hipóteses de evolução de alguns parâmetros, tais como os índices de atendimento, índice de perdas e consumo per capita, de acordo com os critérios e motivos expostos a seguir.

8.1.1 Padrões de atendimento

Quando da elaboração do PMSB em 2015, o índice de atendimento urbano com abastecimento de água de Extrema foi de 99,12%. Como meta de universalização da área urbana do município definiu-se que no ano de 2016, o município deveria atender 100% da população. Como podemos observar no diagnóstico atualizado desse trabalho, o atendimento urbano do abastecimento de água está abaixo da meta estabelecida, com uma cobertura aproximada de 94,35%. Porém, comparando essa informação com outra obtida no SNIS em 2016, de índice de atendimento urbano de água de 92,41%, observa-se que a cobertura está retomando uma tendência de crescimento.

Como a meta definida de atendimento de 100% para o ano de 2016 não foi atendida, é uma premissa da Revisão do PMSB que a total cobertura do serviço de abastecimento de água (100%) seja alcançada até ao ano de 2020 na área urbana e seja mantida ao longo de todo de vigência do PMSB, dada a importância desse serviço para a melhoria na saúde e nas condições de vida de uma comunidade, principalmente através do controle e prevenção de doenças.

8.1.2 Consumo per capita

Normalmente, o consumo per capita é influenciado por diversos fatores, tais como melhoria na oferta de água, preço da água, a mudança do perfil socioeconômico da população, a mudança de hábitos da população, etc.

No município de Extrema, no período de 2013 a 2014 verificou-se um consumo médio per capita de 167,74 l/hab.dia, sendo fixado, por segurança, um valor a ser mantido durante o período de vigência do PMSB de 170 l/hab.dia.

Para o ano de 2018, obteve-se o valor de 174,85 L/hab.dia, o que no curto prazo estabelecido (2016 a 2019) já ultrapassa o limite de segurança, porém, mantém-se em um limite próximo. Dessa forma, nesse trabalho de revisão, mantém-se a meta a ser atingida de 170 L/hab.dia ainda no período de curto prazo, permanecendo constante ao longo de todo o período estudado.

Em face às condições cada vez mais restritivas de disponibilidade hídrica nas bacias do PCJ, especialmente nos períodos de estiagem, é recomendável que a prefeitura, junto à COPASA, faça a gestão da demanda de água do município, e promova campanhas de uso racional da água, de modo a reduzir o consumo per capita.

8.1.3 Índice de perdas de água

Segundo Liemberger (2014), a partir da matriz do balanço hídrico – WB-EasyCalc, as categorias de performance técnica dos sistemas de abastecimento de água variam de A até D, em função dos índices de perdas do sistema, conforme mostra o **Quadro 33**.

Quadro 33 - Categorias de Performance Técnica – IWA

Categoria de performance técnica		ILI	Litros/ligação.dia (quando o sistema está pressurizado) numa pressão média de:				
			10m	20m	30m	40m	50m
País desenvolvido	A	1-2		<50	<75	<100	<125
	B	2-4		50-100	75-150	100-200	125-250
	C	4-8		100-200	150-300	200-400	250-500
	D	>8		>200	>300	>400	>500
País em desenvolvimento	A	1-4	<50	<100	<150	<200	<250
	B	4-8	50-100	100-200	150-300	200-400	250-500
	C	8-16	100-200	200-400	300-600	400-800	500-1000
	D	>16	>200	>400	>600	>800	>1000

Fonte: IWA, 2014.

Em que,

- Categoria A: Redução adicional de perda pode não ser econômica, ao menos que haja insuficiência de abastecimento; são necessárias análises mais criteriosas para identificar o custo de melhoria efetiva;
- Categoria B: Potencial para melhorias significativas; considerar o gerenciamento de pressão; práticas melhores de controle ativo de vazamentos, e uma melhor manutenção da rede;

- Categoria C: Registro deficiente de vazamentos; tolerável somente se a água é abundante e barata; mesmo assim, analisar o nível e a natureza dos vazamentos e intensificar os esforços para redução de vazamentos;
- Categoria D: Uso muito ineficiente dos recursos; programa de redução de vazamentos é imperativo e altamente prioritário.

De acordo com os dados levantados junto à COPASA, o Índice de Perdas no período de 2013 a 2014 foi de 30,43%, o que representa 65,20 l/lig/dia. Nestas condições e considerando o Quadro 33 acima, o município esteve em uma categoria potencial para melhorias significativas. Quando da elaboração do PMSB, adotou-se o valor de referência de 30% para o índice de perda física, a partir do qual, foram estabelecidas as seguintes metas de redução ao longo do período do PMSB.

- Redução do índice de perdas de 30% para 25% em 5 anos, ou seja, até o ano de 2020;
- Redução do índice de perdas para 20% em um prazo de 10 anos, ou seja, até o ano de 2025;
- Manutenção do patamar de perdas de 20%, no mínimo até o final do PMSB (2035).

Comparando o valor obtido de 35% para o índice de perdas físicas no sistema de abastecimento de água no ano de 2018 com o valor estabelecido como meta em curto prazo de 25%, verifica-se que a meta não foi atendida, e além disso, ultrapassou o valor de referência correspondente a 30%. Com isso, considera-se urgente a realização de medidas para se evitar essas perdas, visto que as mesmas refletem economicamente na conta paga pelo consumidor. Dessa forma, estabelece-se nessa revisão, que progressivamente, a meta de 25% seja alcançada findo o período de médio prazo (até 2027) conforme consta no Quadro 34.

Conforme consta no PMSB de Extrema/MG, a medida de perdas físicas no sistema de abastecimento de água é necessária para criar um cenário que servirá como base para o programa de Controle de Perdas a ser implementado no município. Salienta-se que, em função dos aspectos retro referenciados, é imperativo que a avaliação do real índice de perdas atual seja uma medida de implantação imediata.

8.1.4 Coeficientes de dia e hora de maior consumo

Os consumos de água variam ao longo do tempo, em função de demandas concentradas e de variações climáticas. Os coeficientes de dia e hora de maior consumo refletem, respectivamente, os consumos: máximo diário e máximo horário ocorrido no período de um ano, no qual se associa o denominado consumo médio. Para a apuração destes coeficientes é necessário que existam dados de vazões produzidas ao longo de pelo menos um ano, com registros de suas variações diárias e horárias.

Na falta de elementos para apuração destes coeficientes, usualmente adotam-se os coeficientes bibliográficos e recomendados pelas normas técnicas da ABNT, as quais são:

- Coeficiente de Dia de Maior Consumo: $K1 = 1,20$;
- Coeficiente de Hora de Maior Consumo: $K2 = 1,50$.

Serão estes, portanto, os coeficientes adotados neste trabalho.

Conhecido o consumo médio anual, obtém-se o consumo máximo diário pela multiplicação do consumo médio por $K1$, e o consumo máximo horário pela multiplicação do consumo máximo diário por $K2$.

8.1.5 Valores apurados nas projeções do SAA

Com base na evolução da população urbana do município e nos critérios estabelecidos nos itens anteriores, são analisados os seguintes parâmetros:

- Consumo médio: Corresponde à população abastecida multiplicada pelo consumo médio per capita;
- Vazão relacionada a perdas: Corresponde ao volume apurado com o índice de perdas estabelecido. É dado pela diferença entre o volume produzido e volume consumido.
- Demanda média: Corresponde ao consumo médio acrescido do volume de perdas;
- Demanda máxima: Correspondente à vazão do dia de maior consumo acrescido do volume de perdas;
- Demanda máxima horária: Corresponde ao consumo médio, multiplicado pelos coeficientes $K1$ e $K2$, acrescido da vazão relacionada a perdas.

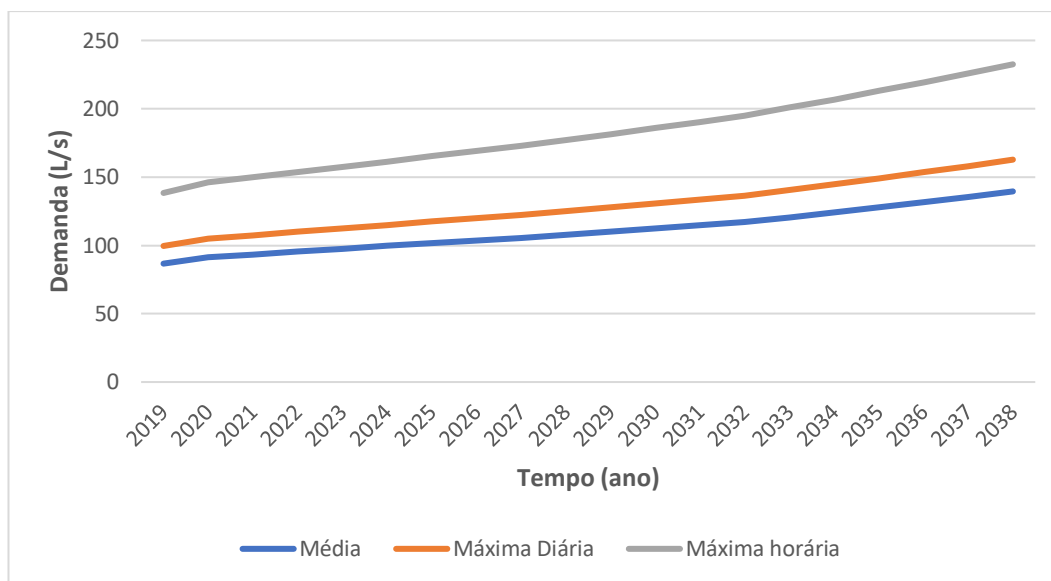
No **Quadro 34** são apresentados os valores apurados nas projeções das demandas de água com base nos dados apresentados nessa revisão.

Quadro 34 - Projeção de demanda de água - revisão

Período ano	População urbana (hab)	Índice de abastecimento (%)	População abastecida (hab)	Consumo Per Capita l/hab/dia	Consumo médio (l/s)	Índice de perdas (%)	Vazão relacionada à perdas (l/s)	Demanda (l/s)		
								Média	Máxima diária	Máxima horária
2019	33.883	97	32.867	170	64,67	34	21,99	86,66	99,59	138,39
2020	34.890	100	34.890	170	68,65	33	22,65	91,30	105,03	146,22
2021	35.927	100	35.927	170	70,69	32	22,62	93,31	107,45	149,86
2022	36.995	100	36.995	170	72,79	31	22,56	95,36	109,91	153,59
2023	38.094	100	38.094	170	74,95	30	22,49	97,44	112,43	157,40
2024	39.225	100	39.225	170	77,18	29	22,38	99,56	115,00	161,31
2025	40.391	100	40.391	170	79,47	28	22,25	101,72	117,62	165,30
2026	41.590	100	41.590	170	81,83	26,5	21,69	103,52	119,88	168,98
2027	42.826	100	42.826	170	84,26	25	21,07	105,33	122,18	172,74
2028	44.097	100	44.097	170	86,77	24	20,82	107,59	124,94	177,00
2029	45.407	100	45.407	170	89,34	23	20,55	109,89	127,76	181,37
2030	46.756	100	46.756	170	92,00	22	20,24	112,24	130,63	185,83
2031	48.144	100	48.144	170	94,73	21	19,89	114,62	133,57	190,40
2032	49.574	100	49.574	170	97,54	20	19,51	117,05	136,56	195,08
2033	51.046	100	51.046	170	100,44	20	20,09	120,53	140,61	200,88
2034	52.562	100	52.562	170	103,42	20	20,68	124,10	144,79	206,84
2035	54.123	100	54.123	170	106,49	20	21,30	127,79	149,09	212,98
2036	55.730	100	55.730	170	109,65	20	21,93	131,59	153,52	219,31
2037	57.386	100	57.386	170	112,91	20	22,58	135,49	158,08	225,82
2038	59.090	100	59.090	170	116,26	20	23,25	139,52	162,77	232,53

Fonte: Caetano Consultoria (2018).

Grafico 1 - Análise das demandas-revisão



Fonte: Caetano Consultoria (2018)

Utilizando os dados coletados junto à COPASA e considerando-se o dado de população efetivamente atendida com abastecimento de água pela COPASA no ano de 2018, tem-se, aproximadamente, as seguintes demandas de água para o ano de 2018:

- Consumo *per capita* = 174,85 L/hab.dia
- População urbana atendida com abastecimento de água = 29.042 habitantes
- Consumo médio = 58,77 L/s
- Índice de perdas = 35%
- Vazão relacionada às perdas = 20,57 L/s
- Demanda média = 79,34 L/s
- Demanda máxima diária = 91,09 L/s
- Demanda máxima horária = 126,36 L/s

9 CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O PMSB apenas estabelece as macro-diretrizes que o sistema necessita, de forma que uma concepção mais detalhada deverá ser apresentada em um Plano Diretor do Sistema de Abastecimento de Água, que é um desdobramento resultante do PMSB.

Portanto, no âmbito do presente trabalho, as recomendações de caráter geral são apresentadas adiante.

Conforme discriminado no Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água – a concepção atual do abastecimento de água do município de Extrema é composta por dois sistemas de abastecimento simples (sistema produtor Jaguari e sistema produtor CDI), compostos por captação flutuante e ETAs convencionais. O sistema CDI abastece somente dois clientes industriais da COPASA.

9.1 Avaliação da disponibilidade hídrica

9.1.1 Potencialidade do manancial superficial

Os mananciais utilizados para captação de águas para abastecimento público em Extrema/MG são o Rio Camanducaia e o Rio Jaguari. Segundo a COPASA, ambos não apresentam parâmetros físico, químicos e microbiológicos que possam comprometer a qualidade de suas águas para fins de abastecimento público, tendo como base análises realizadas para cumprimento da Portaria nº 2.914/11 do Ministério da Saúde, que estabelece os padrões de potabilidade para consumo público. Porém, a Companhia não forneceu cópia dos laudos de análises.

No entanto, conforme coloca o PMSB de Extrema/MG (2015), como os mananciais estão próximos a áreas urbanizadas, apresentam um grau relativamente alto de vulnerabilidade. Suas águas estão sujeitas a poluição por substâncias orgânicas e inorgânicas que podem ser carregadas pelo sistema de drenagem de águas pluviais, lançamentos indevidos de resíduos sólidos, lançamentos clandestinos de esgoto sanitário e outros tipos de efluentes, extravasamentos de redes e ramais de esgoto e acidentes com transporte de cargas perigosas, dentre outros. Esta situação pode resultar em comprometimento temporário ou em deterioração progressiva da qualidade das águas, dificultando o atendimento dos parâmetros estabelecidos pela Portaria nº 2.914/11 ou encarecendo os processos de tratamento.

9.2 Concepção proposta para o sistema de abastecimento de água da área urbana

O atual sistema de abastecimento de água da área urbana do município, Sistema Jaguari é composto por captação flutuante e duas ETAs convencionais de ciclo completo, uma com vazão de 36 L/s e a outra, com 110 Ls.

No âmbito do período do PMSB, visou-se o aumento da capacidade de produção a partir do ano de 2027, com a finalidade de garantir o abastecimento de água no município.

Para as projeções das demandas futuras dos serviços de abastecimento de água do município, foram consideradas as estruturas existentes e as necessidades futuras em face do crescimento populacional e do aumento dos índices de atendimento, definidos dentro do horizonte do PMSB. Analisando-se a condição do sistema de abastecimento de água, verificam-se as seguintes necessidades básicas:

9.2.1 Mananciais

De acordo com o Diagnóstico apresentado no PMSB de Extrema/MG, o qual considerou o Balanço Disponibilidade x Demanda do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Piracicaba/Jaguari 2008-2009, elaborado pela Irrigart – Engenharia e Consultoria em R. Hídricos e M. Ambiente Ltda., a Sub-Bacia do Rio Jaguari apresenta uma disponibilidade hídrica de 15.318 m³/h, vazão suficiente para atender a demanda de final de plano.

O município não utiliza captação de águas subterrâneas para o abastecimento público. Caso no futuro haja necessidade de se utilizar de água subterrâneas, o município está inserido no Sistema Aquífero Cristalino, onde o armazenamento de água ocorre apenas nas fissuras das rochas, de forma que a sua produtividade é baixa e varia de 1 a 23 m³/h, segundo a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

9.2.2 Tratamento de Água

Na concepção proposta pelo PMSB de Extrema/Mg foi mantido o sistema de tratamento de água composto por tratamento convencional, com cloração e fluoretação da água, em atendimento à Portaria MS 2.914/2011. Tal concepção será mantida também nessa revisão.

9.2.3 Sistema de reservação

No ano de 2014, o sistema de reservação era composto por 15 reservatórios, totalizando capacidade de reservação de 4285 m³.

Para a projeção dos volumes necessários de reservação de água tratada no horizonte do PMSB elaborado, consideraram-se os estudos de AZEVEDO NETTO (1982), que admite como estimativa válida a relação de Fröhling, que

estabelece que o volume mínimo requerido seja de 1/3 do volume médio distribuído. Assim, consideraram que o volume de reservação corresponderá a 1/3 da demanda média acrescido das perdas no sistema de distribuição. Com base nestas informações e na projeção das demandas, foi calculado o superávit global de reservação e verificada que o sistema de reservação de 4.285 m³ atenderia a demanda até o ano de 2032 do PMSB, sendo necessária a ampliação da capacidade de reservação em 300 m³ em 2033.

Atualmente (ano 2018), o sistema de reservação é composto por 16 reservatórios, totalizando uma capacidade de 4.365 m³, o que representa 80 m³ a mais com relação ao valor existente em 2014. Segundo a COPASA, será entregue mais um reservatório com volume de 100 m³ (Vila Garden) aguardando apenas a conclusão da documentação. Dessa forma, a necessidade de reservação de 300 m³ projetada para 2033 já está sendo parcialmente atendida. Dada a nova projeção populacional realizada nessa revisão, tem-se que a capacidade de reservação de 4.365 m³ atenderá a demanda até o ano de 2035 (vide Quadro 35).

Quadro 35 - Verificação de atendimento a demanda - sistema de reservação-revisão.

Período ano	Reservação (m³)		
	Existente	Necessidade	Superávit/Déficit
2019	4.365,00	2.868,15	1.496,85
2020	4.365,00	3.024,98	1.340,02
2021	4.365,00	3.094,51	1.270,49
2022	4.365,00	3.165,50	1.199,50
2023	4.365,00	3.237,96	1.127,04
2024	4.365,00	3.311,93	1.053,07
2025	4.365,00	3.387,42	977,58
2026	4.365,00	3.452,69	912,31
2027	4.365,00	3.518,83	846,17
2028	4.365,00	3.598,35	766,65
2029	4.365,00	3.679,49	685,51
2030	4.365,00	3.762,27	602,73
2031	4.365,00	3.846,72	518,28
2032	4.365,00	3.932,87	432,13
2033	4.365,00	4.049,66	315,34
2034	4.365,00	4.169,93	195,07
2035	4.365,00	4.293,76	71,24
2036	4.365,00	4.421,28	-56,28
2037	4.365,00	4.552,59	-187,59
2038	4.365,00	4.687,80	-322,80

Fonte: Caetano consultoria (2018).

9.2.4 Produção de água

Para previsão das necessidades futuras de produção de água tratada considerou-se a demanda máxima diária, correspondente ao consumo no dia de maior consumo, acrescido das perdas no sistema de distribuição, comparadas com a capacidade máxima de produção da ETA Jaguari, que em 2014 era de 108,70 l/s. Os cálculos tomaram como base apenas a produção da ETA Jaguari, pois a produção da ETA CDI não se destina ao consumo da população urbana do município de Extrema.

Em decorrência da concepção proposta, onde se prevê a necessidade futura de captação, a análise dos déficits globais de produção e as eventuais necessidades de ampliação ao longo do horizonte do PMSB, foram realizadas com base na capacidade de produção, correspondente à captação outorgada no Rio Jaguari de 1.128 l/s e do Rio Camanducaia de 15 l/s.

A vazão do Rio Jaguari é suficiente para atender com muita folga a demanda de final de plano, sem que haja necessidade de prospecção de novo

manancial para atender o município. Tal como verificado na elaboração do PMSB de Extrema, nessa revisão, constata-se que a capacidade de produção do Sistema Jaguari é suficiente para atender a demanda de final de plano.

9.2.4.1 Cenários de previsão de demanda de produção

A demanda de produção de água para abastecimento público está intimamente relacionada aos níveis de perdas no sistema de distribuição, que por sua vez, dependerão da maior ou menor eficiência das metas de redução de perdas. Diante das incertezas da eficiência na redução de perdas, quando da elaboração do PMSB, idealizou-se dois cenários extremos possíveis de ocorrerem no horizonte do Plano, e são eles:

Cenário 1 – Otimista: Neste cenário, considera-se que as metas estabelecidas para o controle e redução de perdas, são integralmente atendidos.

Cenário 2 – Pessimista: O cenário pessimista pode considerar tanto a condição de aumento do índice de perdas em relação ao índice atual, quando a manutenção de perdas nos níveis atuais.

Dessa forma, no PMSB de Extrema/MG, obteve-se os seguintes cenários considerando-se a evolução das demandas em função dos índices de perdas estabelecidos para cada um dos citados cenários.

Cenário 1 - Otimista:

- Demanda Média: 135,43 l/s;
- Demanda Máxima Diária: 158,00 l/s;

Cenário 2 - Pessimista:

- Demanda Média: 149,05 l/s;
- Demanda Máxima Diária: 171,63l/s.

Com esses resultados, concluiu-se que os dois cenários apresentaram déficit no sistema produtor (108 L/s). Logo, ao considerarem que as metas de redução de perdas físicas de água seriam atendidas pela COPASA, adotou-se no PMSB de Extrema o Cenário 1 como meta, em que a vazão de final de plano para o sistema de tratamento de água do sistema Jaguari seria de 158,00 l/s.

Considerando-se os dados fornecidos pela COPASA em 2018, tanto de população atendida com abastecimento de água quanto de consumo *per capita*, além do índice de perdas de 35%, tem-se o seguinte cenário atual:

Cenário 2018:

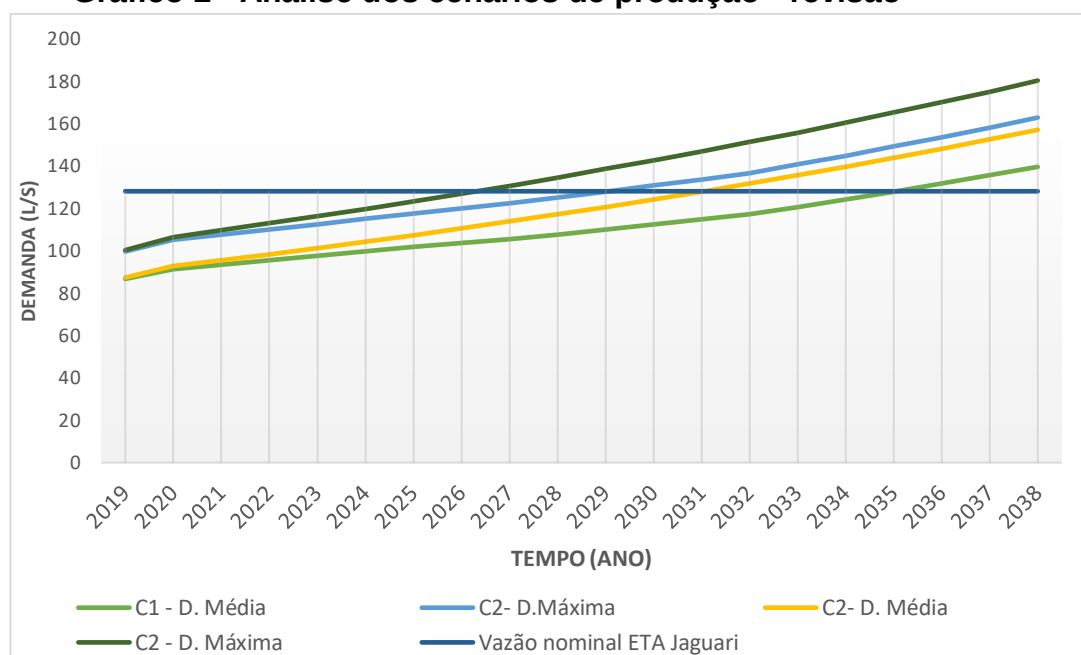
- Demanda média = 90,41 L/s
- Demanda máxima diária = 102,16 L/s

Com base no cenário obtido para o ano de 2018, observa-se que os valores de demanda média e demanda máxima diária se aproximam dos valores

obtidos para o cenário 1, logo, a meta do cenário 1 está sendo atendida. Há que se observar, porém, que este cenário atual só foi possível porque a população atendida com abastecimento de água no ano de 2018 é menor que a população projetada quando da elaboração do PMSB, e o índice de perdas físicas no sistema para o ano de 2018 é maior que a referência e a meta estabelecida a curto prazo no momento de elaboração do plano. Dessa forma, nessa revisão, fez-se necessário a elaboração de novos cenários considerando-se a nova projeção populacional e o índice de perdas atual. No Quadro 37 é apresentada a evolução das demandas em função dos índices de perdas estabelecidos para cada um dos cenários.

A capacidade atual de produção do Sistema Jaguari (ano de 2018) é de 128 L/s. Dessa forma, verifica-se a partir do Quadro 36, que os dois cenários apresentam déficit com relação ao sistema produtor. Logo, considerando-se que que as metas de redução de perdas físicas de água serão atendidas pela COPASA, adotou-se nessa revisão do PMSB de Extrema o Cenário 1 como meta, em que a vazão máxima de final de plano para o sistema de tratamento de água do sistema Jaguari deverá ser de 162,77 L/s. O Gráfico 2 apresenta a análise dos cenários projetados no Quadro 36.

Gráfico 2 - Análise dos cenários de produção - revisão



Fonte: Caetano Consultoria (2018).

Quadro 36 - Demanda de produção em função dos índices de perdas-revisão

Período ano	Consumo médio (l/s)	CENÁRIO 1 - OTIMISTA			CENÁRIO 2 - PESSIMISTA		
		Índice de perdas (%)	Demanda (l/s)		Índice de perdas (%)	Demanda (l/s)	
			Média	Máxima diária		Média	Máxima diária
2019	64,67	34	86,66	99,59	35	87,30	100,24
2020	68,65	33	91,30	105,03	35	92,68	106,41
2021	70,69	32	93,31	107,45	35	95,43	109,57
2022	72,79	31	95,36	109,91	35	98,27	112,82
2023	74,95	30	97,44	112,43	35	101,19	116,18
2024	77,18	29	99,56	115,00	35	104,19	119,63
2025	79,47	28	101,72	117,62	35	107,29	123,18
2026	81,83	26,5	103,52	119,88	35	110,47	126,84
2027	84,26	25	105,33	122,18	35	113,76	130,61
2028	86,77	24	107,59	124,94	35	117,13	134,49
2029	89,34	23	109,89	127,76	35	120,61	138,48
2030	92,00	22	112,24	130,63	35	124,19	142,59
2031	94,73	21	114,62	133,57	35	127,88	146,83
2032	97,54	20	117,05	136,56	35	131,68	151,19
2033	100,44	20	120,53	140,61	35	135,59	155,68
2034	103,42	20	124,10	144,79	35	139,62	160,30
2035	106,49	20	127,79	149,09	35	143,76	165,06
2036	109,65	20	131,59	153,52	35	148,03	169,96
2037	112,91	20	135,49	158,08	35	152,43	175,01
2038	116,26	20	139,52	162,77	35	156,96	180,21

Fonte: Caetano Consultoria (2018).

9.2.5 Sistema de distribuição de água

Quando da elaboração do PMSB, para fins de apuração das necessidades do sistema de distribuição de água, foram consideradas, basicamente, as necessidades de novas ligações domiciliares de água e de redes de distribuição.

Na avaliação das necessidades, dentro do horizonte do PMSB, ao considerar a estrutura existente, foram abordados dois aspectos principais:

- Ampliações: Correspondem às ações necessárias para acompanhar o aumento das demandas de água resultantes dos padrões de atendimento estabelecidos e do crescimento vegetativo da população.
- Substituições: Correspondem às ações necessárias para garantir a qualidade das instalações, visto que estas se deterioram no decorrer do tempo, em função de diversos fatores, tais como vida útil, má qualidade dos materiais empregados, etc.

Ressalta-se que serão previstas as substituições de redes nos casos em que as mesmas se encontram em estado deteriorado.

9.2.5.1 Ampliação das ligações de água

Para a projeção das necessidades de ligação de água, adotaram-se os seguintes parâmetros:

- Densidade domiciliar: 3,49 habitantes por domicílio (COPASA, 2014);
- Participação das economias residencial de água no total das economias de água: 81,68 (COPASA, 2018);
- Densidade de economias de água por ligação de água: 1,0 economias por ligação (COPASA, 2018);
- Extensão de rede de água por ligação de água: 11,34 metros por ligação (COPASA, 2018).

No ano de 2018 a quantidade total de ligações de água no município de Extrema/MG foi de 14.039 unidades, número que vai além do total de ligações de água projetado para o ano de 2018 no PMSB de Extrema/MG (2015), que foi de 11.417 unidades. O **Quadro 37** apresenta os resultados obtidos das projeções realizadas no trabalho de revisão do PMSB de Extrema/MG, dada a nova projeção populacional realizada.

Quadro 37 - Ampliação das ligações de água – revisão.

Período ano	Incremento de População Abastecida (hab.)	Novas economias residenciais de água (unid.)	Novas economias totais de água (unid.)	Novas ligações totais de água (unid.)	Total de ligações de água (unid.)
2018					14.039
2019	1.821	522	639	639	14.678
2020	2.024	580	710	710	15.388
2021	1.037	297	364	364	15.751
2022	1.068	306	374	374	16.126
2023	1.099	315	386	386	16.511
2024	1.132	324	397	397	16.908
2025	1.165	334	409	409	17.317
2026	1.200	344	421	421	17.738
2027	1.235	354	433	433	18.171
2028	1.272	364	446	446	18.618
2029	1.310	375	459	459	19.077
2030	1.349	386	473	473	19.550
2031	1.389	398	487	487	20.037
2032	1.430	410	502	502	20.539
2033	1.472	422	516	516	21.055
2034	1.516	434	532	532	21.587
2035	1.561	447	548	548	22.135
2036	1.607	461	564	564	22.698
2037	1.655	474	581	581	23.279
2038	1.704	488	598	598	23.877

Fonte: Caetano Consultoria (2018).

9.2.5.2 Ampliação da hidrometração

Alcançar o nível de hidrometração de 100% foi uma das prioridades do PMSB, o qual deveria ser implantado no curto prazo do horizonte de projeto do Plano. No ano de 2014, o município de Extrema/MG já apresentava um índice 100% de hidrometração. Assim, considerou-se, quando da elaboração do PMSB de Extrema/MG, que todas as novas ligações de água deveriam ser providas de hidrômetro. Conforme estabelecido no PMSB de Extrema/MG (2015), a meta de 100% índice de hidrometração no município está sendo parcialmente atendida no ano de 2018, com um percentual de 99.98%. A meta de 100% deve ser integralmente alcançada já a partir do ano de 2019, devendo ser mantida no horizonte temporal de projeto da revisão do PMSB de Extrema/MG, conforme apresentado no Quadro 38.

Quadro 38 - Ampliação da hidrometração.

Período ano	Ligação ativas totais (unid.)	Total de ligações de água (unid.)	Índice de hidrometração
2019	14.678	14.678	100%
2020	15.388	15.388	100%
2021	15.751	15.751	100%
2022	16.126	16.126	100%
2023	16.511	16.511	100%
2024	16.908	16.908	100%
2025	17.317	17.317	100%
2026	17.738	17.738	100%
2027	18.171	18.171	100%
2028	18.618	18.618	100%
2029	19.077	19.077	100%
2030	19.550	19.550	100%
2031	20.037	20.037	100%
2032	20.539	20.539	100%
2033	21.055	21.055	100%
2034	21.587	21.587	100%
2035	22.135	22.135	100%
2036	22.698	22.698	100%
2037	23.279	23.279	100%
2038	23.877	23.877	100%

Fonte: Caetano Consultoria (2018).

9.2.5.3 Ampliação da rede de distribuição

Para a previsão das necessidades de ampliação da rede de água, adotaram-se na elaboração do PMSB de Extrema/MG, as seguintes hipóteses:

- Seriam necessárias novas redes de água nas áreas de expansão do município, enquanto que na área já urbanizada, onde já existe a rede pública de água, apenas uma parcela das novas ligações de água demandaria novas redes, sendo a outra parcela referente ao adensamento populacional;
- Considerou-se que, em novos empreendimentos, as redes de água são comumente executadas pelo empreendedor, assim, apenas uma parcela das novas redes seriam de implantação pública.

No caso do município de Extrema, adotaram-se os seguintes parâmetros para projeção:

- Porcentagem das ligações de água que demandam rede de água: 90%;

- Porcentagem de novas redes públicas de água em relação ao total de novas redes de água: 30%.

Seguindo-se esses parâmetros calculou-se nesse trabalho de revisão a projeção de ampliação da rede pública de distribuição do município de Extrema/MG tal como apresentada no **Quadro 39**.

Quadro 39 - Ampliação da rede pública de distribuição-revisão

Período ano	Total de novas ligações (unid.)	Extens. de rede de água/lig. (m)	Extens. de novas redes (m)	Extens. de novas redes públicas (m)	Extens. total de rede pública (m)
2018					159.194,00
2019	639	11,34	6.519,02	1.955,71	161.149,71
2020	710	11,34	7.244,96	2.173,49	163.323,19
2021	364	11,34	3.712,25	1.113,68	164.436,87
2022	374	11,34	3.822,06	1.146,62	165.583,49
2023	386	11,34	3.935,17	1.180,55	166.764,04
2024	397	11,34	4.051,69	1.215,51	167.979,55
2025	409	11,34	4.171,71	1.251,51	169.231,06
2026	421	11,34	4.295,33	1.288,60	170.519,66
2027	433	11,34	4.422,66	1.326,80	171.846,45
2028	446	11,34	4.553,81	1.366,14	173.212,60
2029	459	11,34	4.688,89	1.406,67	174.619,26
2030	473	11,34	4.828,02	1.448,41	176.067,67
2031	487	11,34	4.971,32	1.491,40	177.559,06
2032	502	11,34	5.118,91	1.535,67	179.094,74
2033	516	11,34	5.270,91	1.581,27	180.676,01
2034	532	11,34	5.427,47	1.628,24	182.304,25
2035	548	11,34	5.588,71	1.676,61	183.980,86
2036	564	11,34	5.754,77	1.726,43	185.707,29
2037	581	11,34	5.925,79	1.777,74	187.485,03
2038	598	11,34	6.101,93	1.830,58	189.315,61

Fonte: Caetano consultoria (2018).

De acordo com dados fornecidos pela COPASA, a extensão da rede de abastecimento de água em Extrema/MG, no ano de 2018, é de 159,194 km. Assim, denota-se um crescimento de aproximadamente 42% na extensão da rede de abastecimento com relação ao valor existente no ano de 2015 (112.107,91 m).

9.2.5.4 Necessidades de substituições

Quando da elaboração do PMSB e PMGIRS em 2015, estimaram-se as necessidades potenciais de substituições de hidrômetros, de ligações domiciliares e de redes de distribuição de água, os quais sofrem deterioração ao longo da vida útil.

Assim, consideraram-se os seguintes critérios:

- **Hidrômetros:** Como a vida útil média de hidrômetros é da ordem de 5 anos, recomenda-se que haja a substituição total do parque de hidrômetros ao final da sua vida útil, a fim de se garantir a qualidade da medição e minimizar os efeitos da submedição que tende a se elevar com o aumento do parque de hidrômetros. No caso do município de Extrema foi prevista a renovação do parque de hidrômetros a cada 5 anos.
- **Ligações domiciliares de água:** O desgaste natural pode provocar fadiga dos componentes que compõem as ligações e comprometer a qualidade das ligações de água, sendo um dos principais responsáveis pelas perdas físicas nos sistemas de distribuição de água. Este fato, junto ao índice de perdas verificado para o ano de 2014, torna fundamental a implementação de uma campanha de substituição de parte das ligações existentes em um curto prazo. Para Extrema, adotou-se uma taxa de substituição de 10% ao ano no período de 2016 a 2019, o que permitiria substituir 50% das ligações existentes. Para o restante do período do PMSB, adotou-se uma taxa de substituição anual de 1%.
- **Redes de distribuição de água:** Assim como as ligações domiciliares de água, a rede de distribuição de água é um dos fatores responsáveis por rupturas e pelo índice de perdas físicas de água. Desse modo, foi prevista a substituição de rede mais deteriorada e/ou de cimento amianto. No período do PMSB, foi prevista a substituição de parte da rede existente, assim distribuída:
 - Período de 2016 a 2024: 1,0% da rede existente
 - Período de 2025 a 2033: 0,5% da rede existente.

No que concerne à substituição dos hidrômetros devido ao fim de sua vida útil (em média, 5 anos), a COPASA informou que um total de 349 hidrômetros foram substituídos no período de 10/2017 a 10/2018, ou seja, essa quantidade de substituições compreende apenas cerca de 15,3% das substituições de hidrômetros projetadas no PMSB e Extrema/MG para o ano de 2018 (2.283 hidrômetros). Posto isso, verifica-se o não cumprimento das determinações dispostas no PMSB de Extrema no que diz respeito à substituição de hidrômetros. Dessa forma, nessa revisão recomenda-se à COPASA, que sejam realizadas as substituições dos hidrômetros a partir do ano de 2019 tal como recomendado no PMSB de Extrema/MG (2015). No Quadro 40 segue as novas

projeções para renovação do parque de hidrômetros a cada 5 anos, de acordo com a nova projeção populacional.

Quanto às ligações domiciliares substituídas devido ao desgaste natural, no ano de 2018, a COPASA relatou que foram realizadas, em média, um total de 30 substituições de ramal/mês e 360 substituições de ramal/ano. O atual número de substituições de ligações domiciliares não atende à projeção realizada para o ano de 2018 no PMSB de Extrema/MG, representando um percentual de apenas 30% do total projetado para o referido ano (1.142 unidades). Assim, recomenda-se nessa revisão, que a Companhia realize as substituições a uma taxa de 5% ao ano até o ano de 2028, e 1% até o horizonte final da projeção realizada nessa revisão (vide Quadro 40). Destaque-se que a substituição das ligações domiciliares também é fator importante para se alcançar a redução nas perdas físicas no sistema de abastecimento de água.

Com relação à substituição da rede de distribuição devido à deterioração, a COPASA informou que nenhuma substituição foi executada no ano de 2018. Logo, a previsão de substituição de 1% da rede existente no município de Extrema do período de 2016 a 2024, até o presente momento, não está sendo atendida. Entende-se que a não substituição das redes não decorre da não existência de deterioração na mesma, já que o índice de perdas obtido para o ano de 2018 revela uma realidade contrária. Dessa forma, recomenda-se nessa revisão que desde já a COPASA comece a realizar as reparações necessárias nas redes para resolver o problema das perdas físicas, substituindo 1% da rede existente ao ano no período de 2019 a 2026 e 0,05% ao ano de 2027 até o final do horizonte de projeto. No Quadro 40 são apresentadas as substituições necessárias da rede no decorrer do horizonte de projeto.

Quadro 40 - Substituições no sistema de distribuição de água – revisão.

Período ano	Hidrômetros		Ligações de água		Rede de água	
	Existentes (unid.)	A substituir (unid.)	Existentes (unid.)	A substituir (m)	Existentes (m)	A substituir (m)
2019	14.678	2.936	14.678	734	161.149,71	1.611,50
2020	15.388	3.078	15.388	769	163.323,19	1.633,23
2021	15.751	3.150	15.751	788	164.436,87	1.644,37
2022	16.126	3.225	16.126	806	165.583,49	1.655,83
2023	16.511	3.302	16.511	826	166.764,04	1.667,64
2024	16.908	3.382	16.908	845	167.979,55	1.679,80
2025	17.317	3.463	17.317	866	169.231,06	1.692,31
2026	17.738	3.548	17.738	887	170.519,66	1.705,20
2027	18.171	3.634	18.171	909	171.846,45	859,23
2028	18.618	3.724	18.618	931	173.212,60	866,06
2029	19.077	3.815	19.077	191	174.619,26	873,10
2030	19.550	3.910	19.550	196	176.067,67	880,34
2031	20.037	4.007	20.037	200	177.559,06	887,80
2032	20.539	4.108	20.539	205	179.094,74	895,47
2033	21.055	4.211	21.055	211	180.676,01	903,38
2034	21.587	4.317	21.587	216	182.304,25	911,52
2035	22.135	4.427	22.135	221	183.980,86	919,90
2036	22.698	4.540	22.698	227	185.707,29	928,54
2037	23.279	4.656	23.279	233	187.485,03	937,43
2038	23.877	4.775	23.877	239	189.315,61	946,58
Total	381.040,10	76.208,02	381.040,10	10.498,66	3.490.856,37	24.099,22

Fonte: Caetano Consultoria (2018).

9.3 Concepção proposta para o sistema de abastecimento de água da zona rural

9.3.1 Diretrizes gerais

O abastecimento de água para a população rural de um município pode ter as seguintes origens:

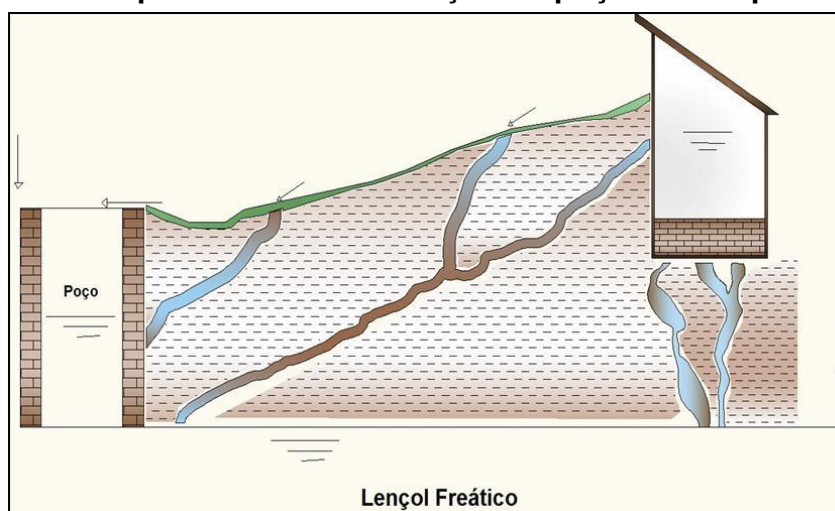
- Rede de água, pública ou particular;
- Poços ou nascentes, na propriedade ou fora dela;
- Caminhão-pipa;
- Rio, açude, lago;
- Outros.

A adequação com que cada domicílio é atendido com o abastecimento de água depende, dentre outros aspectos, da qualidade da água distribuída para consumo, a partir de cada uma destas fontes.

A captação de água de poços é o meio mais utilizado em áreas rurais ou urbanas que não são atendidas pelo sistema público de abastecimento. Os poços podem ser classificados em escavados – conhecidos como cacimbas ou cacimbões – ou tubulares, em que a própria tubulação serve como parede lateral. Os poços tubulares podem ser rasos ou profundos e os poços escavados são, geralmente, rasos. Os poços rasos escavados são conhecidos como “poços caipira”

As águas dos poços rasos estão mais sujeitas à contaminação, sendo suas principais causas: as águas residuárias infiltradas a partir de sistemas de absorção, no solo, de efluentes de fossas; infiltração de líquidos percolados a partir da superfície, inclusive águas de chuvas que carregam impurezas e introdução de materiais indesejáveis através da abertura superior. Abaixo o esquema de contaminação de poços rasos está apresentado na **Figura 9**.

Figura 9 - Esquema de contaminação de poços rasos por fossa



Fonte: N S Engenharia (2015)

A distribuição da população na área do município, bem como o tipo de destinação final dos esgotos gerados, tem papel fundamental na ocorrência da contaminação do poço, visto que a utilização de poços rasos para populações dispersas oferece menor risco de contaminação por esgoto, enquanto que em aglomerados populacionais, onde existe a destinação inadequada de esgoto, por meio de fossas negras, por exemplo, a situação se torna mais crítica.

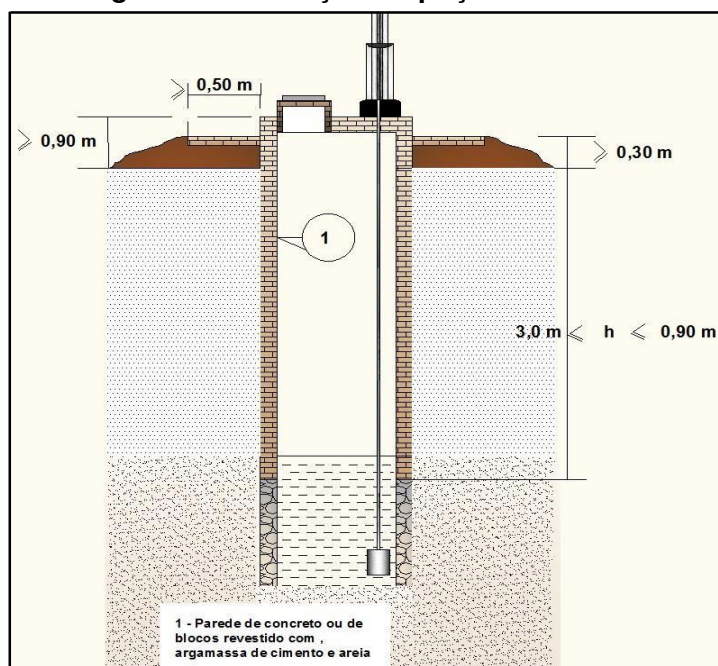
De forma geral, para os aglomerados populacionais o PMSB de Extrema/MG recomendou a utilização de poços tubulares profundos, enquanto que para a população dispersa, recomendou a adoção dos poços rasos, desde que atendidos alguns requisitos básicos.

Para os poços rasos (cacimbas ou cisternas), o DAEE recomenda através da Instrução Técnica DPO nº 006, atualizada em 03/08/2012, que as seguintes medidas sejam tomadas a fim de se evitar a contaminação:

- a) A parede acima do nível da água deverá ser revestida com alvenaria ou anéis de concreto, com extremidade situada a pelo menos 0,50 m acima da laje;
- b) Deve ser circundada por laje de concreto circular com no mínimo de 1,00 m de largura e espessuras interna de 0,15 m e externa (borda) de 0,10 m;
- c) A tampa deve ser feita em concreto, composta preferencialmente de duas partes semicirculares, que proporcionem boa vedação. Deve-se ainda contar com orifícios de diâmetros adequados à instalação das tubulações da bomba;
- d) Os poços escavados e ponteira devem ser construídos no nível mais alto do terreno e a uma distância superior a 30 m em relação às fossas sépticas, para evitar a contaminação das águas subterrâneas.

Abaixo, o esquema de proteção dos poços está apresentado na **Figura 10**.

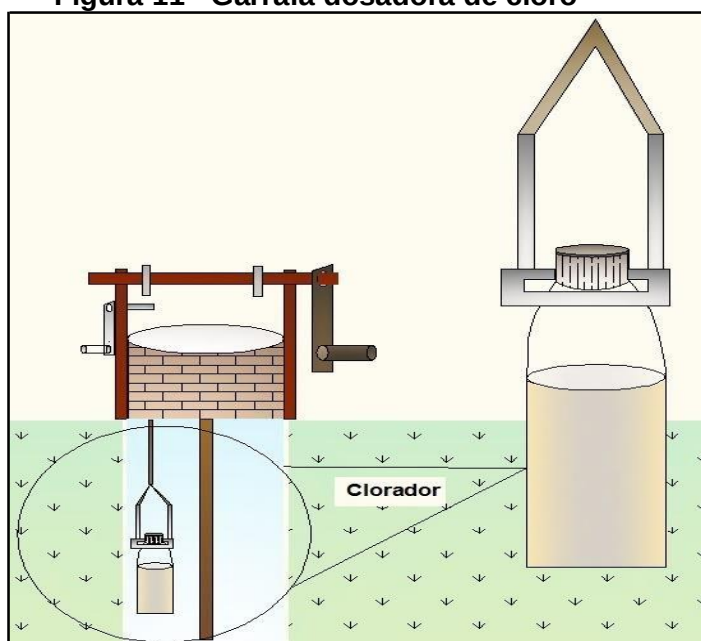
Figura 10 - Proteção de poços rasos



Fonte: N S Engenharia (2015).

Para garantir a qualidade microbiológica da água dos poços, recomendou-se os procedimentos de desinfecção e limpeza periódica dos mesmos. Existem diversos procedimentos para a desinfecção de poços, podendo-se utilizar desde o hipoclorito de sódio, a cal clorada até a água sanitária. Um processo bastante eficiente para a desinfecção de poços é a garrafa dosadora para poços, a qual consiste em uma garrafa plástica comum, preenchida com pastilhas de cloro e areia grossa lavada. São feitos furos na garrafa, que é mergulhada no poço, presa por fio de nylon ou barbante resistente, tal como mostrado na Figura 11.

Figura 11 - Garrafa dosadora de cloro

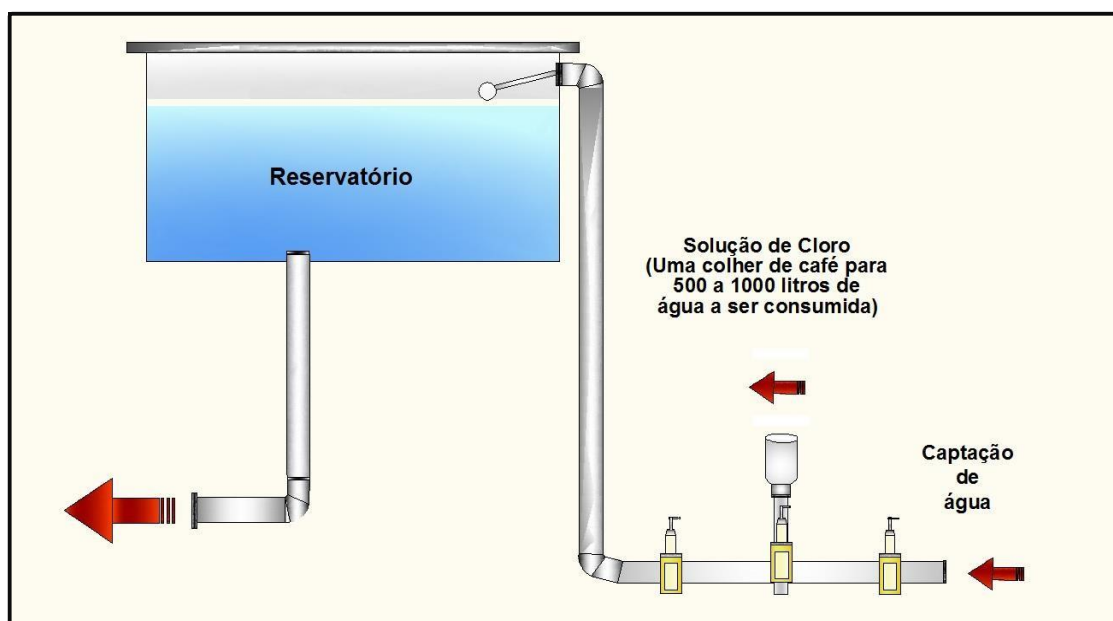


Fonte: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (2015).

Ressalta-se que para as áreas urbanas, onde exista rede de abastecimento público, o consumidor é obrigado a consumir água da rede pública, pois a utilização das águas provenientes de poços escavados (cacimbas ou cisternas) ou ponteiras, com finalidade de uso como solução alternativa de abastecimento, em vista da facilidade de contaminação das mesmas, podendo-se acarretar problemas de saúde pública.

Outra medida apresentada quando da elaboração do PMSB em 2015 para auxiliar na garantia da qualidade da água consumida na área rural foi um tipo de clorador desenvolvido pela EMBRAPA, o qual pode ser observado na **Figura 12**.

Figura 12 - Instalação de clorador EMBRAPA na rede de captação de água



Fonte: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (2015).

O clorador da EMBRAPA pode ser construído pelo usuário a partir de componentes simples disponíveis no mercado. A solução de cloro pode ser preparada utilizando-se a quantidade de 1,5 a 2 g (equivalente a uma colher rasa de café) de Hipoclorito de Cálcio 65% em 1.000 Litros de água. Todos os dias deve-se adicionar o cloro. Conforme informações da EMBRAPA, a solução equivale a 1 a 1,5 mg/L de cloro ativo, o que atende a Portaria MS nº 2.914/2011.

9.3.2 Abastecimento de água na zona rural

A concepção do sistema público de abastecimento de água no município de Extrema no ano de 2015 já previa, prioritariamente, o atendimento a 100% da população urbana do município. Porém, a área rural do município não dispunha deste serviço, sendo que a população rural era abastecida e é, ainda hoje (ano de 2018) por sistemas individuais com poços rasos, sem qualquer controle por parte do poder público da qualidade da água consumida.

Segundo o PMSB de Extrema (2015) para se garantir a universalização do saneamento, no âmbito de abastecimento de água e atendendo os padrões

da Portaria MS 2.914/2011, a rede pública de abastecimento deveria ser estendida a essas localidades. Entretanto, a realidade impõe que esta condição só poderia ser estabelecida gradativamente, quando a malha urbana se estendesse até estes locais.

Assim, o referido plano recomendou que para promover e propiciar a universalização deste serviço à totalidade da população seria necessário que a Prefeitura Municipal de Extrema atuasse na área rural, primeira e prioritariamente, através do mapeamento e do controle da situação de cada residência, dada a necessidade de cada família ao acesso à água em quantidade e qualidade adequadas às suas necessidades básicas.

A Lei Federal nº 11.445/2007 traz como diretriz o PMSB que deve haver a “garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares”. E, nestes casos, cabe ao Poder Público o acompanhamento e suporte à população, por meio da orientação quando ao uso de fontes alternativas, esclarecendo quanto aos riscos de contaminação, medidas de prevenção, necessidade de desinfecção, fornecimento de água através de caminhões pipa, etc. Compete ao município o zelo pela garantia do atendimento, exercendo a vigilância da qualidade da água proveniente de fontes alternativas existentes nos limites do município.

Como o contrato de concessão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário firmado entre a Prefeitura de Extrema e a COPASA limita-se à área urbana do município, recomendou-se quando da elaboração do PMSB de Extrema, que a Prefeitura Municipal de Extrema exercesse a gestão do abastecimento de água na área rural do município, incluindo este tema no plano de gestão do Titular dos Serviços, de forma que fosse objeto de análise e de proposições no Plano Diretor de Abastecimento de Água a ser contratado.

Conforme a projeção populacional, a população rural do município, no ano de 2014, era de 2.576 habitantes, os quais ocupam 878 domicílios. Como o crescimento populacional rural calculado no momento de elaboração do PMSB de Extrema resultou em uma taxa de crescimento de -5,17%, considerou-se que as instalações existentes atenderão a demanda de consumo para o final de plano, tendo em vista que a população total para a zona rural irá passar de 2.214 no ano de 2015 para 766 em 2035.

De acordo com o município de Extrema/MG, atualmente (2018), ainda não existe nenhum trabalho da Prefeitura Municipal para o mapeamento e controle da situação de cada residência na área rural que se utilizam de poços para o abastecimento, objetivando que cada família tenha acesso à água em quantidade e qualidade adequadas às suas necessidades básicas. Dessa forma, estabelece-se nessa revisão, que a Prefeitura constitua uma equipe de trabalho para atuar na zona rural adequando as fontes individuais de abastecimento e controlando a qualidade da água. Além disso, é necessário que essa equipe realize um trabalho de educação ambiental com os moradores, orientando-os com relação à qualidade da água e formas de contaminação das soluções

individuais de abastecimento. Destaque-se a necessidade de cumprimento dessas determinações ainda no período de vigência do médio prazo (2020 a 2024) definido no PMSB de Extrema em 2015.

Segundo informações da Prefeitura municipal de Extrema/MG, no que tange à captação/intervenção em recurso hídrico no meio rural, é necessário possuir regularização específica junto ao IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas, conforme Lei Estadual nº 13.199/1999, Deliberação Normativa CERH-MG nº 09/2004 e Portaria IGAM nº. 49/2010 (que estabelece os procedimentos para a regularização do uso de recursos hídricos do domínio do Estado de Minas Gerais).

Assim, por exigência legal, os interessados devem possuir Certidão de Cadastro de Uso Insignificante ou Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos, conforme for o caso. Não obstante, o controle da quantidade de água captada é realizado pelo próprio órgão estadual competente, o IGAM. Com relação à qualidade da água captada, em se tratando de empreendimentos na zona rural, o monitoramento é realizado pela Vigilância Sanitária; no entanto, a qualidade da água para abastecimento residencial individual é de responsabilidade do próprio interessado. Ademais, em 2018 foi realizado curso de revitalização de nascentes para abastecimento rural no município de Extrema/MG, oferecido pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Rural – SENAR, no âmbito do Projeto de Conservador das Águas.

9.4 Considerações finais sobre o sistema de abastecimento de água de Extrema/MG.

Fazendo um apanhado geral sobre o sistema de abastecimento de água do município de Extrema/MG no ano de 2018, entende-se que o mesmo não conseguiu acompanhar integralmente o crescimento vegetativo da população, no entanto, conseguiu, em muitos aspectos (extensão da rede pública de distribuição, capacidade de reservação, ampliação do número de ligações, suprimento da produção de água, etc.) atender às recomendações feitas pelo PMSB de Extrema (2015) no curto prazo. No entanto, com relação às recomendações de redução de perdas físicas no sistema, cobertura de abastecimento, substituições de hidrômetros/ligações domiciliares/rede de distribuição, etc., a Companhia não tem cumprido integralmente as determinações de curto prazo. Sabe-se que uma projeção não representa fielmente a realidade, porém conduz a etapa de planejamento de qualquer sistema, a qual é fundamental no desenvolvimento de qualquer projeto. Dessa forma, cabe à Companhia de abastecimento responsável pelo sistema de abastecimento de água do município de Extrema/MG compatibilizar o planejamento de seus serviços com o PMSB com vistas a alcançar a universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município.

Quanto aos serviços de abastecimento de água na zona rural, nada foi feito pela Prefeitura de Extrema no sentido de cumprir às recomendações do

PMSB, como realizar o mapeamento das residências abastecidas por poços e o monitoramento da qualidade da água desses poços. Cabe salientar que é responsabilidade do poder público, segundo a Lei Federal nº 11.445/2007, garantir meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares”. E, conforme coloca o PMSB de extrema/MG, nestes casos, cabe ao Poder Público o acompanhamento e suporte à população, por meio da orientação quando ao uso de fontes alternativas, esclarecendo quanto aos riscos de contaminação, medidas de prevenção, necessidade de desinfecção, fornecimento de água através de caminhões pipa, etc. Compete ao município o zelo pela garantia do atendimento, exercendo a vigilância da qualidade da água proveniente de fontes alternativas existentes nos limites do município.

10 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

10.1 Caracterização do sistema de esgotamento sanitário

O serviço de esgotamento sanitário no município de Extrema/MG é de responsabilidade da COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais, em cumprimento ao contrato de concessão do sistema de esgotamento sanitário da cidade de Extrema renovado por mais 30 anos em 17/08/2005. Em 01/12/2006 iniciou-se a operação, com cerca de 5.343 ligações de esgoto.

O referido contrato foi alterado em 2006, 2008 e 2014 por três termos aditivos. Dentre as obrigações da concessionária, definidas na cláusula segunda do Contrato de Concessão, destaca-se:

- I. operar, manter e conservar os Sistemas Públicos Municipais de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, garantindo à população suprimento adequado, continuidade e permanência dos serviços;
- II. cientificar o Chefe do Executivo Municipal dos planos de prioridade que serão elaborados para execução de todas as obras e serviços dos sistemas;
- III. fornecer informações ao Município sobre qualquer obra ou atividade desenvolvida no seu território, bem como sobre a qualidade e confiabilidade dos serviços;
- IV. atender o crescimento vegetativo dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, promovendo as ampliações que se fizerem necessárias para evitar déficits ou racionamento na prestação dos serviços;

O parágrafo segundo coloca ainda que a Concessionária é responsável pela execução dos estudos, projetos e obras, direta ou indiretamente, objetivando equacionar e solucionar, de forma satisfatória, no mais curto prazo possível, os problemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Outra cláusula importante do contrato é a 15ª que obriga ao Município, notificar todo e qualquer proprietário cujo imóvel não esteja ligado à rede pública de esgotamento sanitário.

Sgundo a COPASA, o município de Extrema possui atualmente, cerca de 13.000 imóveis, sendo 878 residências rurais e 12.463 residências urbanas, sendo que essas últimas possuem coleta, afastamento e tratamento de esgotos. Porém devido a alteração dos limites do perímetro urbano em 2000, cerca de 1.856 imóveis não têm seu esgoto conectado nas redes, pois foram adotadas soluções alternativas como fossa negra, fossa séptica e biodigestor.

A forma mais comum para destinar os esgotos gerados nos referidos imóveis não conectados à rede de esgotamento sanitário, de acordo com a COPASA, é a “fossa negra”, que consiste na escavação semelhante a de um poço, podendo ser no formato retangular ou cilíndrico, e toda tubulação de esgoto da residência é encaminhada para a fossa. Geralmente, não há

impermeabilização neste sistema, sendo assim, a parte líquida infiltra no solo e o material sólido fica depositado no fundo. Quando o volume de sólidos atinge um nível que impossibilita a infiltração da parte líquida, a mesma é lacrada superficialmente e se constrói outra para atender as necessidades dos usuários.

Outra forma que os moradores utilizam são as “fossas sépticas” que consta de três recintos interligados. Os efluentes líquidos entram no primeiro compartimento, no qual a parte sólida se decanta e deposita-se no fundo em forma de lodo. A matéria mais leve, passa para o segundo recinto através de um orifício a meia-altura. Nesse recinto produz-se a decantação dos sólidos arrastados e o efluente passa para o terceiro recinto, onde permanece até alcançar o nível necessário para a sua descarga em poços filtrantes. Periodicamente os resíduos sólidos retidos no primeiro recinto são sugados através de caminhões esgota fossa e destinados à ETE do município.

Quanto aos domicílios atendidos com coleta e afastamento dos esgotos, segundo a COPASA, atualmente, os mesmos contam com um sistema de redes coletoras de 63,612 km que atende 10.729 ligações, o que representa 75% da população atendida com rede coletora de esgotos. De acordo com o relatório de fiscalização operacional nº 125/2018 elaborado pela Agência Reguladora dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais – ARSAE/MG, o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) da sede atende a uma população de 23.846 habitantes, o que corresponde a cerca de 77% da população residente na área de concessão do município.

Conforme relata o referido relatório, do total de unidades usuárias atendidas pelo SES, 78% tem seu esgoto tratado e os demais (22%) são atendidos apenas com o serviço de coleta. Portanto, considerando todos os clientes atendidos pelo sistema de abastecimento de água, 61% são atendidos com o serviço de tratamento de esgoto. Ainda de acordo com o relatório, além dos 63 km de extensão de rede coletora, o sistema possui cerca de 10 km de interceptores e emissários. No que concerne ao tratamento, o SES, atualmente, dispõe de 4 (quatro) Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) e 3 (três) Estações Elevatórias de Esgoto (EEE).

A COPASA conta com 06 empregados na equipe própria e mais 14 terceirizados, sendo 08 responsáveis pelo setor de crescimento vegetativo e manutenção nas redes coletoras e 06 na recomposição de pavimentos.

Quanto aos efluentes líquidos industriais, a COPASA destaca que todas as indústrias instaladas no município possuem sistema de tratamento de efluentes.

O município não possui Plano Diretor de Esgotamento Sanitário.

De acordo com o engenheiro responsável da COPASA em Extrema/MG, nas 878 residências da zona rural, onde a COPASA não atua como responsável, não existe um sistema de coleta e afastamento do esgoto sanitário implantado pela prefeitura. Logo, nas referidas residências, o proprietário se responsabiliza por promover este sistema em sua residência, utilizando-se de soluções individuais como fossa negra, fossa séptica ou biodigestores.

10.2 Sínteses do sistema de esgotamento sanitário

Conforme informações obtidas junto à COPASA, em 2010 iniciou-se a implantação da obra do Sistema de Esgotamento Sanitário com as seguintes etapas:

1. Implantação dos Interceptores:
 - Margem Esquerda do Rio Jaguari.
 - Margem Direita e Esquerda do Ribeirão Lava Pés.
 - Margem Direita e Esquerda do Córrego Morbidelli.
2. Implantação de Redes/Ligações/Poços de Visita em vários trechos da malha urbana.
3. Construção das Elevatórias:
 - EEE1 – Elevatória Jaguari I;
 - EEE2 – Elevatória Jaguari II; e
 - EEE Final – Elevatória Jaguari III.
4. Construção da Estação de Tratamento de Esgoto.

10.2.1 Estações de tratamento de esgoto

Quanto à operação das ETE's, atualmente é realizada por 05 (cinco) funcionários, todos com nível médio de escolaridade.

Devido à ampliação dos limites do perímetro urbano e à dispersão das aglomerações em relação ao centro da cidade de Extrema, o projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário, para atender o máximo de clientes foi dividido em setores:

Setor I - ETE Jaguari

Consiste na Estação principal localizada na margem esquerda do Rio Jaguari, que trata o esgoto da maior malha urbana da sede. Entrou em funcionamento em dezembro de 2014, com capacidade nominal para tratar 69 l/s, porém, na primeira etapa entrou em operação com a capacidade de 35 l/s. O sistema é composto por 3 estações elevatórias, sendo que no trecho entre as elevatórias II e III, não existe interligação de emissários. A elevatória III tem como finalidade recalcar os esgotos diretamente à ETE. As características das elevatórias são:

- EEE 1: Capacidade de 59,71 l/s e provida com dois conjuntos de bombas de 32 cv.
- EEE 2: Capacidade de 67,07 l/s e provida com dois conjuntos de bombas de 12,5 cv.
- EEE Final: Capacidade de 67,07 l/s e provida com dois conjuntos de bombas de 75 cv.

A ETA Jaguari possui Tratamento preliminar, Reator anaeróbio de fluxo ascendente (UASB), Decantador, Filtro, Leito de secagem e Sala de controle.

Segundo informações do relatório de fiscalização operacional nº 125/2018 elaborado pela ARSAE/MG, durante a fiscalização na ETE Jaguari, constatou-se que o queimador de gás não estava operando e que a caixa de distribuição na entrada do reator apresentou extravasamentos. Além disso, na unidade de tratamento preliminar, verificou-se que os dois canais desarenadores que deveriam funcionar em revezamento estavam sendo operados em paralelo e que, a entrada do efluente geravam uma intensa turbulência, o que favorece a liberação de gases odorantes.

Abaixo, tem-se a Figura 13 que apresenta a fotografia da ETE Jaguari.

Figura 13 - Fotografia da ETE Jaguari



FONTE: COPASA (2018).

Ainda conforme o relatório nº 125/2018, o laboratório da ETE apresenta os insumos, vidraria e equipamentos suficientes para realização das análises de pH, Oxigênio Dissolvido e sólidos sedimentáveis. No laboratório também estavam disponíveis os POP's (Procedimentos Operacionais Padrão) das atividades executadas na estação. O registro das análises de eficiência da Estação de Tratamento de Esgoto Jaguari fornecido pela COPASA à ARSAE/MG, referente aos últimos 12 meses anteriores à fiscalização. Na **Figura 14** segue o resultado bimestral das análises para os parâmetros DBO, DQO, pH e sólidos sedimentáveis realizadas entre os anos de 2017 e 2018.

Figura 14 - Resultados bimestrais das análises realizadas na ETE Jaguari no ano de 2017/2018

MESES	DBO			DQO			pH		SSED	
	A	E	EFIC	A	E	EFIC	A	E	A	E
set/17	195,9	39,7	80%	456,9	66,3	85%	-	7,6	4,3	0,3
jan/18	296,5	50,3	83%	377,1	66,8	82%	-	7,5	14	0,1
mar/18	325,7	24,3	93%	719,2	70,1	90%	-	7,8	1,2	0,1
mai/18	192,1	40,1	79%	445,3	148	67%	-	7,3	2,5	0,2
jul/18	149	53,5	64%	727,7	219	70%	-	6,7	3	0,3
MÉDIA	232	42	80%	545	114	79%	-	7,4	5,0	0,2
VALORES DE REFERÊNCIA	≤ 60 mg/L ou eficiência ≥ 60% e média anual ≥ 70%			≤ 180 mg/L ou eficiência ≥ 55% e média anual ≥ 65%			6,0 a 9,0		≤ 1mL/L	

DBO – demanda bioquímica de oxigênio; DQO – demanda química de oxigênio; PH – potencial hidrogeniônico; SSED – sólidos sedimentáveis; A – afluente; E – efluente; EFIC – eficiência de remoção.

FONTE: relatório de fiscalização operacional nº 125/2018 elaborado pela ARSAE/MG (2018).

Avaliando a **Figura 14** verifica-se que todos os parâmetros analisados atendem aos parâmetros estabelecidos pela Deliberação Normativa COPAM/CERH nº 01/2008.

Setor II - ETE Roseiras

Consiste numa Estação secundária localizada no Bairro Roseira. Trata o esgoto dos bairros Roseira I, II e região próxima. Entrou em funcionamento em dezembro de 2016. Não possui elevatória, uma vez que, o sistema é por gravidade. A seguir tem-se fotos da ETE Roseiras.

Figura 15 - ETE Roseiras



Figura 16 - ETE Roseiras - Decantadores secundários



FONTE: relatório de fiscalização operacional nº 125/2018 elaborado pela ARSAE/MG (2018).

Segundo informações obtidas no relatório de fiscalização operacional nº 125/2018 elaborado pela ARSAE/MG (2018), a ETE Roseiras possui capacidade nominal de 3,0 L/s e opera com vazão média de 1,5 L/s. A estrutura da estação é composta por 3 (três) módulos de reatores anaeróbios, 2 (dois) reatores aeróbios e 2 (dois) decantadores, mas apenas os reatores anaeróbios estão em operação. Segundo o citado relatório, a ETE Roseiras não apresenta leitos de secagem. O tratamento dos gases é realizado a partir da adsorção em carvão.

Na **Figura 17** segue o resultado bimestral das análises para os parâmetros DBO, DQO, pH e sólidos sedimentáveis realizadas entre os anos de 2017 e 2018 na ETE Roseiras. Considerando a **Figura 17** verifica-se o não atendimento dos parâmetros de DBO nos meses de fevereiro e maio de 2018, de DQO nos meses de outubro de 2017 e em maio de 2018 e do parâmetro de sólidos sedimentáveis em outubro de 2017.

Conforme descrito pelo relatório nº 125/2018 elaborado pela ARSAE/MG, o certificado da Autorização Ambiental de Funcionamento da ETE Roseiras vige até a data de 09/11/2020.

Figura 17 - Resultados bimestrais das análises realizadas na ETE Roseiras no ano de 2017/2018

MESES	DBO			DQO			pH		SSED	
	A	E	EFIC	A	E	EFIC	A	E	A	E
set/17	461	90,9	80%	942	152,6	84%	-	7,02		
out/17	440,1	170	61%	1396,6	672,5	52%		7,03	2,5	3
nov/17	372,1	111,3	70%	635,3	179,1	72%	-	6,7	5	0,2
dez/17	506,3	128,3	75%	1069,3	350,9	67%		6,74	1,5	0,1
jan/18	927,4	105,1	89%	1310,6	306,3	77%		7,23	1,2	0,2
fev/18	495,7	238,1	52%	1115,5	122,4	89%		7,3		
mar/18	658	82,5	87%	945,3	242,3	74%	-	7,1	10	0,3
abr/18	854,6	93,2	89%	1859,9	348	81%		7,4		
mai/18	853,8	765,3	10%	1471	1483,7	-1%	-	7,5	6,5	1
jun/18	792,4	147,8	81%	1207,7	390,5	68%		6,8	4	0,8
jul/18	707,7	90,1	87%	1182,1	355,8	70%	-	6,78		
MÉDIA	643	184	71%	1194	419	67%	-	7,1	4,4	0,8
VALORES DE REFERÊNCIA	≤ 60 mg/L ou eficiência ≥ 60% e média anual ≥ 70%			≤ 180 mg/L ou eficiência ≥ 55% e média anual ≥ 65%			6,0 a 9,0		≤ 1mL/L	

DBO – demanda bioquímica de oxigênio; DQO – demanda química de oxigênio; PH – potencial hidrogeniônico; SSED – sólidos sedimentáveis; A – afluente; E – efluente; EFIC – eficiência de remoção.

FONTE: relatório de fiscalização operacional nº 125/2018 elaborado pela ARSAE/MG (2018).

Setor III - ETE Jardim Mantiqueira

É uma Estação secundária localizada no Bairro Mantiqueira. Trata o esgoto do bairro e região próxima. Entrou em funcionamento em dezembro de 2017 e possui uma elevatória. Conforme informações coletadas no relatório de fiscalização operacional nº 125/2018 elaborado pela ARSAE/MG (2018), a ETE Mantiqueira possui capacidade nominal de 3,0 L/s e opera com vazão média de 0,7 L/s. Sua estrutura também é composta por 3 (três) módulos de reatores anaeróbios, 2 (dois) reatores aeróbios e 2 (dois) decantadores. Segundo o citado relatório, apenas os reatores anaeróbios estavam em operação quando foi realizada a fiscalização, e também não há leitos de secagem. Ainda na fiscalização, verificaram que a estação elevatória possui apenas um conjunto motobomba instalado.

Figura 18 - Decantadores secundários



Fonte: COPASA (2018).

Figura 19 - ETE Jardim Mantiqueira



FONTE: relatório nº 125/2018-ARSAE/MG (2018).

O resultado das análises para os parâmetros DBO, DQO, pH e sólidos sedimentáveis realizados na ETE Mantiqueira no ano de 2018, são apresentados na Figura 20, conforme consta no relatório nº 125/2018 - ARSAE/MG (2018).

Figura 20 - Resultados análises realizadas na ETE Jardim Mantiqueira - 2018

MESES	DBO			DQO			pH		SSED	
	A	E	EFIC	A	E	EFIC	A	E	A	E
abr/18	1154,6	255,1	78%	1936,6	729,9	62%	-	6,62	1	0,6
mai/18	534,6	480,5	10%	794,2	1048,4	-32%	-	6,76		
jun/18	472,7	345,3	27%	821,3	717,1	13%	-	6,7	5	0,8
jul/18	1092,3	412,8	62%	1804,2	657,5	64%	-	6,7		
MÉDIA	814	373	44%	1339	788	27%	-	6,7	3,0	0,7
VALORES DE REFERÊNCIA	≤ 60 mg/L ou eficiência ≥ 60% e média anual ≥ 70%			≤ 180 mg/L ou eficiência ≥ 55% e média anual ≥ 65%			6,0 a 9,0		≤ 1mL/L	

DBO – demanda bioquímica de oxigênio; DQO – demanda química de oxigênio; PH – potencial hidrogeniônico; SSED – sólidos sedimentáveis; A – afluente; E – efluente; EFIC – eficiência de remoção.

FONTE: relatório de fiscalização operacional nº 125/2018 elaborado pela ARSAE/MG (2018).

Conforme pode ser observado na Figura 20, nos meses avaliados, o efluente tratado na ETE Mantiqueira não atendeu aos limites estabelecidos pela Deliberação Normativa COPAM/CERH nº 01/2008 para os parâmetros de DBO e DQO. Relata-se ainda no relatório nº 125/2018-ARSAE/MG (2018), que a COPASA deverá providenciar a regularização do empreendimento junto à Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Extrema no que tange à Autorização Ambiental de Funcionamento.

Setor IV - ETE Perola da Mantiqueira

É uma Estação secundária localizada no Bairro Pérola da Mantiqueira. Trata o esgoto do loteamento Pérola. Entrou em funcionamento em 2014. Possui uma elevatória. Conforme informações do relatório nº 125/2018-ARSAE/MG (2018), essa ETE possui capacidade nominal de 1,0 L/s e opera com vazão média de 0,7 L/s, sendo composta por reator e filtro anaeróbio, além de leitos de secagem. Foi verificado durante a fiscalização da ARSAE/MG que as atividades de operação e manutenção da unidade não são satisfatórias e que a estação não possui POP (Procedimento Operacional Padrão) com a descrição das atividades operacionais a serem executadas para garantir o seu adequado funcionamento.

Figura 21 - ETE Pérola da Mantiqueira



Fonte: COPASA (2018).

Figura 22 - ETE Pérola da Mantiqueira



Fonte: relatório nº 125/2018-ARSAE/MG (2018).

O resultado das análises para os parâmetros DBO, DQO, pH e sólidos sedimentáveis realizados nos últimos 12 meses anteriores à fiscalização na ETE Pérola da Mantiqueira, são apresentados na **Figura 23**. Constatou-se que, com exceção do mês de maio de 2018, o efluente tratado pela ETE atendeu aos parâmetros estabelecidos pela Deliberação Normativa COPAM/CERH nº 01/2008.

De acordo com o relatório nº 125/2018-ARSAE/MG (2018), o certificado de Autorização Ambiental de Funcionamento da ETE Pérola da Mantiqueira vige até a data 09/11/2020.

Figura 23 - Resultados bimestrais das análises realizadas na ETE Jardim Mantiqueira no ano de 2017/2018

MESES	DBO			DQO			pH		SSED	
	A	E	EFIC	A	E	EFIC	A	E	A	E
set/17	337,8	24	93%	907,4	100	89%	-	8,03		
out/17	455,4	23,1	95%	838,5	130,7	84%		8,16	1,5	0,2
nov/17	412,2	21,8	95%	709,2	78,6	89%	-	7,9	1,2	0,1
dez/17	139,8	9,9	93%	464,9	143,8	69%		7,9	2	0,1
jan/18	479,9	23,7	95%	1370,5	67,7	95%	-	7,8	2,3	0,1
fev/18	632,3	26,6	96%	1252,7	94,4	92%		8		
mar/18	294,8	5,2	98%	897	65,5	93%	-	8	3	0,2
abr/18	225,2	14,7	93%	912,2	98,3	89%		7,2		
mai/18	300,3	289,6	4%	770,8	575,8	25%	-	6,8	4	0,3
jun/18	500,5	43,8	91%	845,8	84,7	90%		6,9	2,5	0,3
jul/18	821	283,5	65%	1942,8	819,5	58%	-	7,5		
MÉDIA	418	70	83%	992	205	79%	-	7,7	2,4	0,2
VALORES DE REFERÊNCIA	≤ 60 mg/L ou eficiência ≥ 60% e média anual ≥ 70%			≤ 180 mg/L ou eficiência ≥ 55% e média anual ≥ 65%			6,0 a 9,0		≤ 1mL/L	
DBO – demanda bioquímica de oxigênio; DQO – demanda química de oxigênio; PH – potencial hidrogeniônico; SSED – sólidos sedimentáveis; A – afluente; E – efluente; EFIC – eficiência de remoção.										

FONTE: relatório de fiscalização operacional nº 125/2018 elaborado pela ARSAE/MG (2018).

Setor V - ETE Recanto do Sol

Irá tratar o esgoto do loteamento Recanto do Sol I, II e II com expectativa de entrar em operação em 2019.

10.2.1.1 Descrição dos processos de tratamento utilizados nas ETES.

O sistema de tratamento nas ETES é composto pelas seguintes estruturas: Tratamento preliminar

O tratamento preliminar tem como objetivo a remoção de sólidos grosseiros e de areia, por meio de mecanismos de ordem física.

Reator Anaeróbio

O reator utilizado é do tipo UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket), ou reator anaeróbio de fluxo ascendente e manta de lodo, o princípio do processo consiste na estabilização da matéria orgânica, anaerobiamente, por microrganismos que crescem dispersos no meio líquido. A parte superior do reator UASB possui um separador trifásico, que apresenta uma forma cônica ou piramidal, permitindo a saída do efluente clarificado, a coleta do biogás gerado no processo e a retenção dos sólidos dentro do sistema. Esses sólidos retidos constituem a biomassa, que permanece no reator por tempo suficientemente elevado para que a matéria orgânica seja degradada. O lodo retirado periodicamente do sistema já se encontra estabilizado, necessitando apenas de secagem e disposição final.

Leitos de secagem

Estas unidades de tratamento têm por objetivo desidratar, por meios naturais, os lodos primários e secundários digeridos. A secagem natural do lodo resultará em um produto com baixo teor de água, o que facilita sua remoção e transporte, além de possível ausência de patógenos devido à exposição ao sol. Dessa maneira, tais lodos podem ser utilizados, seletivamente, na agricultura ou ainda dispostos em aterros sanitários.

Filtro

No filtro a matéria orgânica é estabilizada por via aeróbia, por meio de bactérias que crescem aderidas no meio suporte que é constituído de pedras, que favorecem a percolação do esgoto. O fluxo contínuo do esgoto, em direção ao fundo do tanque, permite o crescimento bacteriano na superfície do meio suporte, possibilitando a formação de uma camada biológica, denominada biofilme. O contato do esgoto com a camada biológica possibilita a degradação da matéria orgânica. A aeração desse sistema é natural, ocorrendo nos espaços vazios entre os constituintes do meio suporte.

Decantador e Elevatória de retorno

Os efluentes oriundos do filtro são encaminhados ao decantador que irá remover dos sólidos (flocos de lodo ativado), que, ao sedimentarem no fundo do tanque são raspados para um poço central, através da elevatória de retorno são bombeados para o início do processo. A parte líquida vertente do decantador é o efluente tratado.

Laboratório de análises

No laboratório de análise da ETE são realizadas as análises operacionais de pH, temperatura, sólidos sedimentáveis através de cone Imhoff e preparação das amostras para análises físico químicas e bacteriológicas, que são realizadas pelo Laboratório Central da COPASA em Pouso Alegre, Varginha e Belo Horizonte; conforme NT 002.2005 DIMOG.

10.3 Lançamentos de esgoto “in natura”

Não desconsiderando o relativo crescimento do sistema de esgotamento sanitário no município de Extrema/MG entre os anos de 2014 e 2018, de acordo com informações obtidas no relatório de fiscalização operacional nº 125/2018 elaborado pela ARSAE/MG (2018), o município ainda enfrenta problemas visíveis nesse sistema, tal como o lançamento de esgoto “in natura” em muitos pontos ao longo da cidade. Segundo o citado relatório, com o objetivo de identificar as situações nas quais o serviço de esgotamento sanitário não está sendo prestado, foram vistoriados os pontos de lançamento de esgoto “in natura” sobre os quais foram lavrados autos de infração (AI) pela Secretaria de Meio Ambiente de Extrema (**Anexo I**). Foram vistoriados 30 pontos de lançamento de esgoto dentre os 37 pontos cujos autos de infração (AI) encontram-se vigentes.

Feito isso, verificou-se que, em muitos casos, os lançamentos de efluentes nos corpos hídricos do município são provenientes de redes pluviais, apesar do sistema de esgotamento sanitário ser do tipo separador absoluto. Assim sendo, foi necessário identificar em cada um dos casos se a origem destes efluentes é de fato devido ao lançamento irregular de esgotos domésticos na rede pluvial, uma vez que também podem ser originados por efluente de lavagem de área externa. Outra situação observada foi o lançamento de esgoto doméstico diretamente nos corpos d’água por residências construídas às margens dos córregos ou sobre pequenos corpos d’água encanados, provenientes de nascentes, que passam pelo interior dos loteamentos.

Em consonância com o artigo 45 da Lei Nacional do Saneamento Básico, nº 11.445/2007, todas as edificações urbanas deverão estar conectadas à rede pública de esgotamento sanitário disponível. Sobre o mesmo tema, a Resolução ARSAE nº 40/2013, em seu artigo 29, dispõe que:

“Art. 29 Excetuados os casos previstos nas normas do titular e de meio ambiente, toda edificação permanente urbana será conectada às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponíveis, nos termos do artigo 45 da Lei Federal nº 11.445, de 2007, e artigos 6º e 11 do Decreto Federal nº 7.217, de 2010.

§ 1º O prestador deverá enviar comunicação aos usuários dos imóveis sobre a disponibilidade das redes para a realização das ligações.

§ 2º O usuário dispõe de um prazo máximo de 90 (noventa) dias, a contar da comunicação do prestador, para solicitar as ligações de água e de esgoto prevista no parágrafo anterior.

§ 3º Decorrido o prazo de 90 (noventa) dias contados da comunicação, o prestador fornecerá ao titular dos serviços a relação dos imóveis que não aderiram às redes, estando seus proprietários sujeitos às sanções previstas em legislação municipal.

§ 4º Os contratos de concessão ou de programa deverão prever a obrigatoriedade da adesão às redes públicas de água e de esgotamento sanitário.”

O artigo 9º da Lei nº 11.445/2007 dispõe que a fixação dos direitos e deveres dos usuários é uma atribuição do titular dos serviços. Dessa forma, conforme coloca o relatório nº 125/2018 elaborado pela ARSAE/MG, é atribuição da Prefeitura Municipal, mediante instrumento legal, executar as medidas necessárias para que todos os usuários, que residam em áreas onde há rede, estejam com suas residências ligadas à rede pública de esgotamento sanitário, tendo como base as informações fornecidas pelo Prestador de Serviços.

Nesse sentido, conforme colca o referido relatório, caso seja constatada a existência de unidades usuárias, com ligações ativas de água e que estejam lançando seus esgotos domésticos nas redes de drenagem pluvial ou diretamente nos corpos d'água, a COPASA deverá proceder com as comunicações ao usuário e, após esgotar os prazos, comunicar ao titular dos serviços a relação dos imóveis irregulares, o qual deverá tomar as medidas cabíveis para garantir a destinação adequadas destes efluentes.

Conforme consta no relatório nº 125/2018 elaborado pela ARSAE/MG, a COPASA MG enviou à Prefeitura de Extrema em 12 de abril de 2018, através da Comunicação Externa nº 125/2018 a relação dos imóveis que não estavam conectados à rede coletora de esgoto. Mesmo após atuação da Prefeitura Municipal alguns lançamentos ainda persistem, mas foi possível conseguir resultados significativos como no caso do bairro Vila Rica em que foram identificados e notificados 20 imóveis que poderiam estar contribuindo com os lançamentos. A relação dos pontos de lançamento que se enquadram nessa situação é apresentada na Figura 24.

Ainda de acordo com citado relatório de fiscalização, um cronograma físico enviado pela COPASA MG à ARSAE-MG (**Anexo II**) em 30 de julho de 2018, através Sistema Eletrônico de informações (Recibo Eletrônico de Protocolo nº 1326284), o qual prevê o início das obras de melhoria e retirada dos lançamentos de esgoto em água pluviais para 2019 e término em 2025, mas ainda não foi entregue à agência documento que comprove a anuência da Prefeitura Municipal.

Figura 24 - Relação do lançamento de esgoto em rede de drenagem pluvial

Ponto	Auto de Fiscalização CODEMA - Extrema	Local
3	108/2017	Lateral da empresa Tabatinga
4	110/2017	Adelino Salvador com Benjamin Constant
4.1	108/2017	Final da rua 22 de julho
4.3	110/2017	Residencial Morada da Serra
4.5.3	114/2017	Rua dos Ipês com Av. Dr. Alfredo Olivoti Neves
4.9	122/2017	Avenida Lavapés com Avenida Brasil
4.11	124/2017	Avenida Lavapés com Presidente Kennedy
4.14	126/2017	Proximidade do Trevo de acesso ao bairro Bela Vista
4.16	128/2017	Final da Av. Lavapés, próximo à rotatória e madeireira Pica-Pau
6.1	132/2017	Final da Rua São Gabriel
6.2	133/2017	Em frente ao nº 93 da Avenida Alcebíades Gilli (margem oposta)
6.4.1	124/2017	Rua Celeste Biondi Morbidelli (Fundos da casa da rua Felícia Morbidelli)
6.4.2	126/2017	Cruzamento Domingos Morbidelli (galeria próxima ao Chiquinho Espetinho)
6.8	139/2017	Em frente ao estabelecimento loja comercial Box Dois, próximo à rodoviária.
8	142/2017	Av. Nicolau Cesarino, próximo à empresa Schiopa
9	143/2017	Fernão Dias, fundo do restaurante Taberna (Dois pontos)
14	175/2017	Em frente ao nº 103B da Avenida Alcebíades Gilli

FONTE: relatório de fiscalização operacional nº 125/2018 elaborado pela ARSAE/MG (2018).

10.4 Avaliação dos corpos receptores

A COPASA efetua análise físico-químicas e bacteriológicas para avaliar as condições e os impactos no corpo receptor dos efluentes tratados, a montante e a jusante do ponto de lançamento das ETE's de sua responsabilidade.

Quanto aos lançamentos de esgoto no âmbito do município por disposição inadequada dos efluentes domésticos, segundo a COPASA, cabe à administração municipal buscar soluções.

De acordo com o engenheiro responsável COPASA, Extrema, como muitas cidades no Brasil, durante a implantação do sistema de coleta de esgoto, não se preocupava em evitar os lançamentos do esgoto nas redes de águas pluviais e nem as águas pluviais nas redes de esgoto. Como a cidade tem mais de 115 anos e a COPASA está atuando há 08 anos na implantação e manutenção do sistema de esgotamento sanitário. Dessa forma, diz ser muito comum encontrar estas interferências que trazem muitos transtornos, como mau cheiro nas bocas de lobo, refluxos nas residências e ainda prejudicam a rede coletora e o tratamento na ETE.

Segundo o engenheiro, a correção dos referidos problemas é um trabalho de natureza continuada. À medida que se deparam com essas situações vão corrigindo, dotando o sistema de um sistema “separador único”, ou seja, uma rede exclusiva para esgoto e outra para águas pluviais. Ainda conforme o

engenheiro Rafael, os loteamentos mais recentes já adotaram e adotam essas redes independentes, o que garante o bom funcionamento das redes e a eficiência do tratamento na Estação de Tratamento.

A COPASA informa que tem recursos assegurados para ampliação do sistema de esgotamento sanitário, com novas redes, interceptores, elevatórias, linha de recalque e segunda etapa da estação de tratamento de esgoto, com previsão de início para 2019 e conclusão em 3 anos. Com essa obra a cobertura de coleta e tratamento passará de 75% para mais de 95%.

11 PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

11.1 Critérios de projeção adotados para o sistema de esgotamento sanitário

Os índices e parâmetros adotados nessa revisão, assim como na fase de elaboração do PMSB, foram obtidos na fase do diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário. Quando necessários tais informações foram confrontadas com valores equivalentes observados em outros sistemas de porte semelhante, bem como valores de referência usualmente adotados em estudos de concepção. Além disso, as informações foram confrontadas com as projeções realizadas quando da elaboração do PMSB. E, como auxílios também foram analisados os dados disponíveis no SNIS 2016 e no Censo IBGE 2010.

No PMSB foram adotadas hipóteses de evolução de alguns parâmetros para previsões futuras, tais como o índice de atendimento, índice de perdas e consumo *per capita*.

Para fins de apropriação das demandas ao longo do período do PMSB, adotaram-se as seguintes metas:

- Universalização do esgotamento sanitário da área urbana até 2020;
- Valores apurados nas projeções do sistema de esgotamento sanitário.

Nessa revisão adotou-se que a universalização do saneamento básico deve ser alcançada no município de Extrema/MG até o ano de 2023, em virtude do diagnóstico atual do SES.

Baseando-se na evolução da população urbana do município e nos critérios estabelecidos nos itens anteriores, analisou-se no PMSB de Extrema/MG, os seguintes parâmetros:

- Coleta *Per Capita*: Corresponde ao consumo per capita de água multiplicado pelo coeficiente de retorno;
- Coleta Média: Corresponde à população atendida com esgotamento sanitário multiplicada pela coleta per capita;
- Vazão de Infiltração: Corresponde à taxa de infiltração multiplicada pela extensão de rede de esgotos;
- Vazões de Esgotos com Infiltração: Correspondem às vazões médias, máximas diárias e máximas horárias acrescidas das vazões de infiltração;
- Vazões de Tratamento de Esgotos: Correspondem às vazões coletadas multiplicadas pelos índices de tratamento de esgotos adotados. No caso, como o objetivo é obter as vazões de esgoto a serem tratadas, adotou-se um índice de tratamento de 100%.
- Coeficiente de Retorno: Quando se tratam de estudos de concepção, as Normas Técnicas da ABNT recomendam a adoção de 80% para o coeficiente de retorno;
- Taxa de Infiltração: Normalmente, estes valores situam-se na faixa de 0,05 a 0,5 l/s/km de rede. Os valores mais baixos são praticados em áreas

com lençol freático profundo e tubulações de PVC. Para o PMSB, adotou-se uma taxa de infiltração de 0,15 l/s/km.

Nos **Quadro 41 e Quadro 42** dados a seguir, são apresentados os valores apurados nas projeções dessa revisão, adotando-se os mesmos parâmetros utilizados quando da elaboração do PMSB.

Nessa revisão, para realizar os cálculos das vazões de projetadas, utilizou-se as informações obtidas no relatório de fiscalização operacional nº 125/2018 elaborado pela ARSAE/MG, tendo em vista que, os dados fornecidos diretamente pela COPASA estão incompletos e não permitem a realização dos referidos cálculos. Assim, para o cálculo das vazões partiu-se de um índice de coleta atual de 77% e extensão da rede de esgoto de 63.612 m.

Comparando a meta de atendimento de coleta para o ano de 2018 (92%) definida pelo PMSB de Extrema/MG (2015) com o índice atual (77%), verifica-se que a meta não foi atendida. Atualmente, a COPASA atende apenas 77% da população com coleta de esgoto, sendo que a população abastecida com água é maior (94,35%). Dessa forma, observa-se que dificilmente será alcançada a meta de 100% da população atendida com coleta de esgoto em 2020. Quanto ao tratamento do esgoto coletado, PMSB estabeleceu meta de tratamento de 100% do esgoto coletado já no ano de 2016, porém, essa meta não foi atendida, já que atualmente apenas 78% do esgoto coletado é tratado, conforme coloca o relatório de fiscalização operacional nº 125/2018 elaborado pela ARSAE/MG.

Como meta, nessa revisão, estabelece-se que o serviço de coleta de esgoto atenda 100% da população abrangida com serviços de abastecimento de água até o ano de 2023 como colocado no Quadro 41. Quanto à meta de tratamento do esgoto, recomenda-se que todo o esgoto coletado seja tratado a partir do ano de 2023, conforme apresentado no Quadro 42.

Quadro 41 - Projeção das vazões de coleta de esgoto – revisão.

Período ano	População urbana (hab)	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - COLETA								
		Índice de coleta (%)	População com coleta (hab)	Cota Per Capita (l/hab/dia)	Coleta média (l/s)	Extensão de Rede de Esgoto (m)	Vazão de Infiltração (l/s)	Vazão de Coleta e Infiltração (l/s)		
								Média	Máxima diária	Máxima horária
2019	33.883	81	27.445	136	43,20	65.307,20	9,80	53,00	61,64	87,56
2020	34.890	85	29.657	136	46,68	65.921,78	9,89	56,57	65,91	93,92
2021	35.927	90	32.334	136	50,90	67.641,51	10,15	61,04	71,22	101,76
2022	36.995	95	35.145	136	55,32	69.660,49	10,45	65,77	76,83	110,03
2023	38.094	100	38.094	136	59,96	71.944,73	10,79	70,75	82,75	118,72
2024	39.225	100	39.225	136	61,74	73.837,73	11,08	72,82	85,17	122,21
2025	40.391	100	40.391	136	63,58	75.920,74	11,39	74,97	87,68	125,83
2026	41.590	100	41.590	136	65,47	78.178,67	11,73	77,19	90,29	129,57
2027	42.826	100	42.826	136	67,41	80.597,76	12,09	79,50	92,98	133,43
2028	44.097	100	44.097	136	69,41	83.221,73	12,48	81,90	95,78	137,43
2029	45.407	100	45.407	136	71,47	86.039,02	12,91	84,38	98,67	141,56
2030	46.756	100	46.756	136	73,60	89.038,61	13,36	86,95	101,67	145,83
2031	48.144	100	48.144	136	75,78	92.268,19	13,84	89,62	104,78	150,25
2032	49.574	100	49.574	136	78,03	95.719,07	14,36	92,39	108,00	154,82
2033	51.046	100	51.046	136	80,35	99.402,87	14,91	95,26	111,33	159,54
2034	52.562	100	52.562	136	82,74	103.311,89	15,50	98,23	114,78	164,42
2035	54.123	100	54.123	136	85,19	107.500,60	16,13	101,32	118,36	169,47
2036	55.730	100	55.730	136	87,72	111.964,27	16,79	104,52	122,06	174,70
2037	57.386	100	57.386	136	90,33	116.697,85	17,50	107,83	125,90	180,10
2038	59.090	100	59.090	136	93,01	121.762,63	18,26	111,28	129,88	185,69

Fonte: Caetano Consultoria (2018).

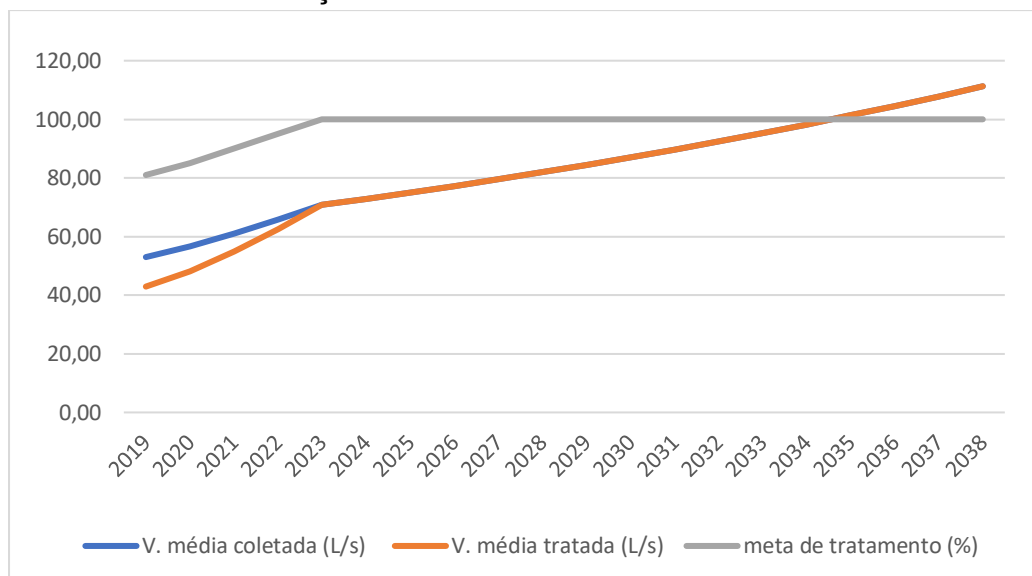
Quadro 42 - Projeção das vazões de tratamento de esgoto – revisão.

Período ano	População urbana (hab)	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - TRATAMENTO						
		População com coleta (hab)	Índice de tratamento necessário (%)	População com tratamento		Vazão de tratamento (l/s)		
				Hab.	%	Média	Máxima diária	Máxima horária
2019	33.883	27.445	100	22.231	81	42,93	49,93	70,92
2020	34.890	29.657	100	25.208	85	48,08	56,02	79,83
2021	35.927	32.334	100	29.101	90	54,94	64,10	91,58
2022	36.995	35.145	100	33.388	95	62,48	72,99	104,52
2023	38.094	38.094	100	39.154	100	70,75	82,75	118,72
2024	39.225	39.225	100	40.324	100	72,82	85,17	122,21
2025	40.391	40.391	100	41.516	100	74,97	87,68	125,83
2026	41.590	41.590	100	42.730	100	77,19	90,29	129,57
2027	42.826	42.826	100	43.967	100	79,50	92,98	133,43
2028	44.097	44.097	100	45.228	100	81,90	95,78	137,43
2029	45.407	45.407	100	46.510	100	84,38	98,67	141,56
2030	46.756	46.756	100	47.816	100	86,95	101,67	145,83
2031	48.144	48.144	100	49.144	100	89,62	104,78	150,25
2032	49.574	49.574	100	50.495	100	92,39	108,00	154,82
2033	51.046	51.046	100	51.869	100	95,26	111,33	159,54
2034	52.562	52.562	100	53.265	100	98,23	114,78	164,42
2035	54.123	54.123	100	54.684	100	101,32	118,36	169,47
2036	55.730	55.730	100	56.126	100	104,52	122,06	174,70
2037	57.386	57.386	100	57.591	100	107,83	125,90	180,10
2038	59.090	59.090	100	59.078	100	111,28	129,88	185,69

Fonte: Caetano Consultoria (2018).

Abaixo no Grafico 3 é apresentada a evolução da vazão média coletada, vazão média tratada e meta de tratamento, projetadas ao longo do plano.

Grafico 3 - Evolução da vazão média e da meta de tratamento



Fonte: Caetano Consultoria (2018).

12 CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

12.1 Concepção proposta para o sistema de esgotamento sanitário da área urbana

Operado pela COPASA, o sistema de esgotamento sanitário do município possui coleta, afastamento e tratamento de esgotos.

As Estações de Tratamento de Esgotos do município juntas têm capacidade nominal para tratar 76 L/s, segundo dados obtidos no relatório de fiscalização operacional nº 125/2018 elaborado pela ARSAE/MG.

12.1.1 Balanço da carga orgânica de esgoto

Para a avaliação da evolução da carga orgânica dos esgotos do município, medida através da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO_{5,20}), ao longo do período do PMSB, foram adotados os seguintes parâmetros:

- Carga Orgânica per capita (CPC): 54 g de DBO por habitante por dia (valor típico);
- Referência de Classificação: Concentrações Típicas de DBO 5,20 (Metcalf & Eddy, 1991):
 - Forte: 400 mg/l;
 - Médio: 200 mg/l;
 - Fraco: 110 mg/l.

Considerou-se a carga orgânica total dos esgotos do município, sendo composta de duas parcelas, de origem doméstica (CD) e não doméstica (CND). Para as condições atuais, os cálculos foram feitos usando as seguintes equações:

- Equação 1..... $CD = (CPC \times Pec) / 1.000$
- Equação 2: $CT = Kt \times Qec$
- Equação 3: $CND = CT - CD$

Em que,

- CPC: Carga Orgânica Per Capita= 54 g/hab.dia;
- CD: Carga Orgânica de Origem Doméstica, em Kg/dia;
- CND: Carga Orgânica de Origem Não Doméstica, em Kg/dia;
- CT: Carga Orgânica Total coletada, em Kg/dia;
- Kt: Concentração Média do Esgoto Total do Município, em mg/l (adotado valor de (350 mg/l);
- KD: Concentração Média do Esgoto Doméstico do Município, em mg/l;
- Knd: Concentração Média do Esgoto Não Doméstico do Município, em mg/l;
- Pec: População atendida com coleta de esgoto;
- Qec: Vazão de esgoto coletado, em l /dia.

Com as equações acima calculou-se a evolução das cargas, com base no crescimento populacional e nos índices de coleta e tratamento. A eficiência na remoção de DBO foi considerada igual a 90%. Os itens apurados foram:

- Carga Orgânica Potencial Urbana;
- Carga Orgânica Processada: Coletada pelo SES, e encaminhada à ETE;
- Carga Orgânica Lançada no corpo receptor: Sem tratamento e com tratamento;
- Carga Orgânica Removida.

Os valores apurados nessa revisão estão expostos no Quadro 43.

No PMSB de Extrema/MG, projetou-se para o ano de 2020, que toda carga orgânica processada coletada fosse encaminhada para tratamento, de forma que a carga orgânica lançada nos corpos hídricos sem tratamento fosse nula e a carga orgânica lançada após o tratamento fosse cerca de 10% do valor total tratado. Como esse resultado projetado depende da cobertura total de coleta e tratamento, percebe-se pelo diagnóstico atual que essa meta dificilmente será alcançada até a data estipulada. Dessa forma, nessa revisão, estabelece-se que a referida meta seja alcançada até o ano de 2023, tal como colocado no Quadro 43.

Ressalta-se a importância de se alcançar essa meta o quanto antes possível, dadas as consequências que despejos de esgoto sem tratamento podem causar, tais como: desequilíbrio ambiental, doenças de veiculação hídrica, encarecimento dos processo de tratamento de água, o que inevitavelmente se refletirá na conta paga pelo consumidor, dentre outros problemas, como degradação da paisagem.

Quadro 43 - Balanço da Carga de DBO – revisão.

Período ano	População atendida com coleta de esgoto	Potencial de carga de DBO (kg/dia)			Carga orgânica processada (Kg/dia)		Lançamento de DBO (kg/dia)			Carga orgânica processada	
		Doméstico	Não Doméstico	Total	Coletado	Encaminhado para ETE	Sem tratamento	Com tratamento	Total	(Kg/dia)	%
2019	27445	1.482,04	0	1.482,04	1.306,39	-	1.306,39	-	1.306,39	-	0,00%
2020	29657	1.601,46	0	1.601,46	1.411,66	-	1.411,66	-	1.411,66	-	0,00%
2021	32334	1.746,05	0	1.746,05	1.539,11	-	1.539,11	-	1.539,11	-	0,00%
2022	35145	1.897,82	0	1.897,82	1.672,89	-	1.672,89	-	1.672,89	-	0,00%
2023	38094	2.057,06	0	2.057,06	1.813,26	1.813,26	0	181,33	181,33	1.631,93	90,00%
2024	39225	2.118,17	0	2.118,17	1.867,13	1.867,13	0	186,71	186,71	1.680,41	90,00%
2025	40391	2.181,09	0	2.181,09	1.922,59	1.922,59	0	192,26	192,26	1.730,33	90,00%
2026	41590	2.245,87	0	2.245,87	1.979,70	1.979,70	0	197,97	197,97	1.781,73	90,00%
2027	42826	2.312,58	0	2.312,58	2.038,50	2.038,50	0	203,85	203,85	1.834,65	90,00%
2028	44097	2.381,26	0	2.381,26	2.099,04	2.099,04	0	209,90	209,90	1.889,14	90,00%
2029	45407	2.451,99	0	2.451,99	2.161,38	2.161,38	0	216,14	216,14	1.945,24	90,00%
2030	46756	2.524,81	0	2.524,81	2.225,57	2.225,57	0	222,56	222,56	2.003,01	90,00%
2031	48144	2.599,79	0	2.599,79	2.291,66	2.291,66	0	229,17	229,17	2.062,50	90,00%
2032	49574	2.676,99	0	2.676,99	2.359,72	2.359,72	0	235,97	235,97	2.123,75	90,00%
2033	51046	2.756,49	0	2.756,49	2.429,80	2.429,80	0	242,98	242,98	2.186,82	90,00%
2034	52562	2.838,35	0	2.838,35	2.501,96	2.501,96	0	250,20	250,20	2.251,76	90,00%
2035	54123	2.922,65	0	2.922,65	2.576,26	2.576,26	0	257,63	257,63	2.318,63	90,00%
2036	55730	3.009,44	0	3.009,44	2.652,77	2.652,77	0	265,28	265,28	2.387,49	90,00%
2037	57386	3.098,82	0	3.098,82	2.731,55	2.731,55	0	273,16	273,16	2.458,40	90,00%
2038	59090	3.190,85	0	3.190,85	2.812,68	2.812,68	0	281,27	281,27	2.531,41	90,00%

Fonte: Caetano Consultoria (2018).

12.2 Necessidades globais do sistema de esgotamento sanitário

As necessidades futuras para a universalização do atendimento, identificadas pelo PMSB de Extrema/MG, são apresentadas nos tópicos seguintes, em que se destaca que as ampliações correspondem ao atendimento de novas demandas e as substituições correspondem às necessidades para conservação dos sistemas existentes em condições adequadas de uso e operação.

Baseando-se no prognóstico apresentado e nas características dos sistemas existentes, objetivando-se a universalização do atendimento, o PMSB de Extrema/MG apurou as necessidades futuras considerando-se os seguintes aspectos:

- Tratamento de esgoto;
- Redes coletoras de esgoto;
- Ligações domiciliares de esgotos.

12.2.1 Tratamento de esgoto

Com base na capacidade do tratamento da ETE implantada no ano de 2014 (69 L/s) e na projeção das demandas de tratamento de esgoto, foram calculados os déficits globais de tratamento e as necessidades ao longo do PMSB. De acordo com a projeção do PMSB de Extrema/MG, a vazão de 69 L/s atenderia a demanda até o ano de 2018, quando deveria ser implantada ampliação do sistema existente para atender a demanda.

Atualmente (ano de 2018), as Estações de Tratamento de Esgotos do município juntas têm capacidade nominal para tratar 76 L/s, segundo dados obtidos no relatório de fiscalização operacional nº 125/2018 elaborado pela ARSAE/MG. Dessa forma, observa-se que a recomendação de ampliação do sistema está sendo realizada. Segundo informações da COPASA, uma nova ETE está sendo implantada para tratar o esgoto do loteamento Recanto do Sol I, II e III, com expectativa de entrar em operação em 2019.

Conforme disposto no Quadro 44, pela projeção demanda dessa revisão, verifica-se ampliações devem ser realizadas a partir do ano de 2022 como forma de atender a integral coleta de esgotos recomendada para ser alcançada a partir do ano de 2020.

Quadro 44 - Ampliação do tratamento de esgoto – revisão.

Período ano	População urbana atendida (hab.)	Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (L/s)			
		Existente	Necessidade	Déficit	Implantar
2019	27.445	76	61,64	14,36	0
2020	29.657	76	65,91	10,09	0
2021	32.334	76	71,22	4,78	0
2022	35.145	76	76,83	-0,83	0,83
2023	38.094	76	82,75	-6,75	6,75
2024	39.225	76	85,17	-9,17	9,17
2025	40.391	76	87,68	-11,68	11,68
2026	41.590	76	90,29	-14,29	14,29
2027	42.826	76	92,98	-16,98	16,98
2028	44.097	76	95,78	-19,78	19,78
2029	45.407	76	98,67	-22,67	22,67
2030	46.756	76	101,67	-25,67	25,67
2031	48.144	76	104,78	-28,78	28,78
2032	49.574	76	108,00	-32,00	32,00
2033	51.046	76	111,33	-35,33	35,33
2034	52.562	76	114,78	-38,78	38,78
2035	54.123	76	118,36	-42,36	42,36
2036	55.730	76	122,06	-46,06	46,06
2037	57.386	76	125,90	-49,90	49,90
2038	59.090	76	129,88	-53,88	53,88

Fonte: Caetano Consultoria (2018).

12.2.2 Sistema de coleta de esgoto

Para fins de apuração das necessidades do sistema de esgotamento sanitário, considerou-se quando da elaboração do PNSB de Extrema/MG, a necessidade de novas ligações domiciliares de esgoto e de rede coletora.

Na avaliação destas necessidades ao longo do período do PMSB, considerou-se a partir da estrutura até então existente, o seguinte aspecto:

Ampliações: Correspondem às ações necessárias para acompanhar o aumento das demandas de água resultantes do padrão de atendimento estabelecido e do crescimento vegetativo da população.

12.2.3 Ampliação das ligações de esgoto

Para a projeção das necessidades de ligação de esgoto foram adotados no PMSB de Extrema (2015), os seguintes parâmetros:

- Densidade domiciliar: 3,49 hab./dom.;
- Participação das economias residenciais de esgoto no total das economias de água: 72,92 % (COPASA,2014);
- Densidade de economias de esgoto por ligação de esgoto: 1,02 economia por ligação (COPASA,2014); e
- Execução de 226 ligações de esgoto até 2020, para atender meta de 100% da população urbana com esgotamento sanitário.

Nessa revisão, como a COPASA não forneceu os parâmetros acima atualizados, utilizou os dados fornecidos pelo SNIS referentes ao ano de 2016 para a projeção das necessidades de ligação de esgoto no horizonte de projeto desse trabalho.

- Densidade domiciliar: 3,49 hab./dom.;
- Participação das economias residenciais de esgoto no total das economias de água: 70,89 %, considerando-se um total de economias ativas de água de 13.092 unidades e de economias residenciais ativas de esgoto de 9.281 unidades (SNIS, 2016).
- Participação das economias residenciais de esgoto no total das economias de esgoto: 88,96 %, considerando-se um total de economias de esgoto de 10432 unidades (SNIS, 2016);
- Densidade de economias de esgoto por ligação de esgoto: 1,08 economia por ligação, considerando-se um total de ligações de esgoto de 9.653 unidades (SNIS, 2016);

No ano de 2018, segundo informações fornecidas pela COPASA, o sistema de esgotamento sanitário conta com um total 10.729 ligações, valor que supre a demanda projetada para esse mesmo ano no PMSB de Extrema/MG (10.208 ligações).

Quadro 45 - Ampliações das ligações de esgoto.

Período ano	Novas economias residenciais (unid.)	Novas economias totais (unid.)	Novas ligações totais de esgoto (unid.)	Total de novas ligações para suprir demanda (unid.)	Total de ligações de esgoto (unid.)
2018	-	-	-	3.310	10.729
2019	453	509	471	662	11.862
2020	503	566	524	662	13.048
2021	258	290	268	662	13.978
2022	265	298	276	662	14.917
2023	273	307	284	662	15.863
2024	281	316	293	-	16.156
2025	290	326	302	-	16.458
2026	298	335	311	-	16.768
2027	307	345	320	-	17.088
2028	316	356	329	-	17.417
2029	326	366	339	-	17.756
2030	335	377	349	-	18.105
2031	345	388	359	-	18.465
2032	356	400	370	-	18.835
2033	366	412	381	-	19.216
2034	377	424	392	-	19.608
2035	388	436	404	-	20.012
2036	400	449	416	-	20.428
2037	412	463	428	-	20.857
2038	424	476	441	-	21.298

Fonte: Caetano Consultoria (2018).

12.2.4 Ampliação da rede coletora de esgoto

Para a previsão das necessidades de ampliação da rede de esgoto, adotou-se a seguinte premissa no PMSB de Extrema/MG:

- Seriam necessárias novas redes coletoras de esgoto somente nas áreas de expansão do município. Assim, na área já urbanizada, onde já existe rede, haveria o adensamento da população atendida e as novas ligações de esgoto não demandariam novas redes coletoras;

Para o caso do município de Extrema, adotaram-se os seguintes parâmetros:

- Porcentagem das ligações de esgoto que demandam rede coletora: 90%;
- Extensão de rede de esgoto por ligação de esgoto: 15 metros por ligação (valor usual de projeto).

Nesse trabalho adotou-se os mesmos parâmetros utilizados no PMSB de Extrema para projeção da ampliação da rede de esgoto, conforme apresentado no Quadro 46.

Quadro 46 - Ampliação da rede pública de esgoto.

Período ano	Extensão de novas redes para suprir demanda (m)	Extensão de novas redes para suprir o crescimento vegetativo (m)	Extensão de novas redes públicas de esgoto (m)	Extensão total de redes de públicas de esgoto (m)
2018				63.612,00
2019	8.937,00	6.365,04	15.302,04	78.914,04
2020	8.937,00	7.072,27	16.009,27	94.923,30
2021	8.937,00	3.625,78	12.562,78	107.486,09
2022	8.937,00	3.725,39	12.662,39	120.148,48
2023	8.937,00	3.844,92	12.781,92	132.930,40
2024	-	3.954,49	3.954,49	136.884,89
2025	-	4.074,02	4.074,02	140.958,91
2026	-	4.193,55	4.193,55	145.152,47
2027	-	4.313,09	4.313,09	149.465,55
2028	-	4.442,58	4.442,58	153.908,13
2029	-	4.572,07	4.572,07	158.480,20
2030	-	4.711,52	4.711,52	163.191,73
2031	-	4.850,98	4.850,98	168.042,70
2032	-	5.000,39	5.000,39	173.043,09
2033	-	5.139,84	5.139,84	178.182,94
2034	-	5.299,22	5.299,22	183.482,16
2035	-	5.458,59	5.458,59	188.940,75
2036	-	5.617,97	5.617,97	194.558,72
2037	-	5.787,30	5.787,30	200.346,02
2038	-	5.956,64	5.956,64	206.302,66

Fonte: Caetano Consultoria (2018).

A extensão da rede coletora de esgotos em Extrema/MG, atualmente, é da ordem de de 63,612 km, segundo informações fornecidas pela COPASA, valor que está abaixo do total de rede coletora projetado para o ano de 2018 quando da elaboração do PMSB de Extrema/MG. Logo, nessa revisão, recomenda-se que as ampliações da rede pública coletora de esgoto sejam realizadas tal qual projetada no referido Plano, a fim de atender a universalização do sistema de esgotamento sanitário no município.

12.2.5 Concepção proposta para os sistemas de esgotamento sanitário na área rural

12.2.5.1 Diretrizes para o esgotamento sanitário da população rural

No caso da população dispersa na área rural de um município, há que se considerar que as soluções adotadas para a destinação final dos esgotos no geral são individuais e na maioria das vezes através de fossa negra ou fossa rudimentar, conforme terminologia usada pelo IBGE. Existem também outras situações, tais como o lançamento de esgoto in natura em corpos d'água e em vias públicas. Todas estas situações são potencialmente poluidoras de mananciais, tanto superficiais, quanto subterrâneos, o que se torna particularmente mais grave quando não existe rede de abastecimento de água.

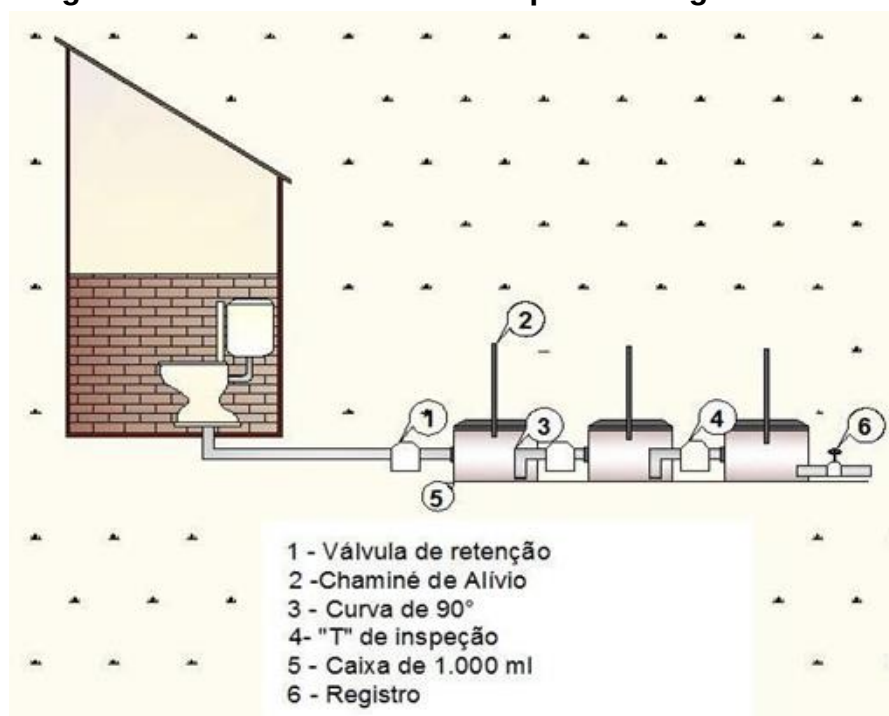
Por exemplo, nos casos em que o abastecimento de água se dá através de poço raso, no terreno do próprio proprietário, onde também existe uma fossa negra, existe o risco de contaminação da água do poço, a partir do esgoto da fossa que se infiltra no solo e atinge o aquífero. Dessa forma, seria ideal o uso de fossas sépticas, entretanto, isto demandaria o suporte financeiro por parte da prefeitura, o que normalmente não é viável, ressaltando-se que nem sempre o munícipe tomaria a iniciativa de substituição ou implantação de fossas sépticas em sua propriedade.

Conforme foi colocado pelo PMSB de Extrema/MG, a prefeitura municipal cabe monitorar a situação da qualidade das fontes de abastecimento de água individuais existentes no município, sujeitas à contaminação por esgoto, bem como propor soluções corretivas.

Uma opção que pode ser viável, segundo recomendações do PMSB de Extrema/MG (2015), é a utilização da “Fossa Séptica Biodigestora” (FSB), associada ao “Jardim Filtrante”, que são tecnologias desenvolvidas pela EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, para aplicação na zona rural.

A Fossa Séptica Biodigestora é um sistema de tratamento de esgoto sanitário rural, que além de decompor a matéria orgânica, também promove o tratamento biológico do esgoto, removendo cerca de 90% dos coliformes totais, evitando a contaminação de água e do solo por coliformes fecais. A estrutura da fossa séptica é apresentada na Figura 25. Este sistema também produz um efluente orgânico que pode ser usado como adubo em plantas perenes. Para ter esta funcionalidade, a fossa séptica biodigestora só pode receber esgoto do vaso sanitário. Além disso, necessita de um inoculante biológico, que é feito com cerca de 5 litros esterco de bovino. Conforme informações da EMBRAPA, o custo da FSB é da ordem de R\$ 1.700,00 (referência de Maio/2015) e a manutenção é bastante simples.

Figura 25 - Estrutura da fossa séptica biodigestor



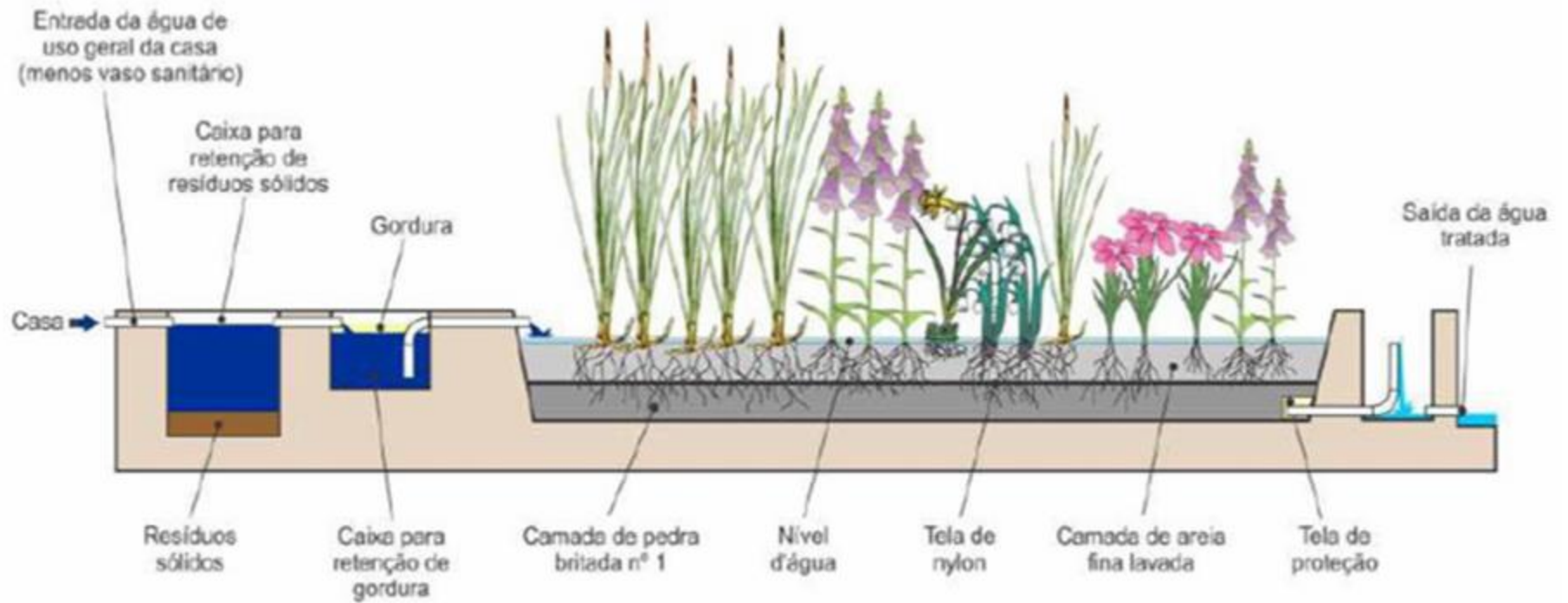
Fonte: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (2015).

Já a tecnologia do Jardim Filtrante tem a função de complementar o tratamento da Fossa Séptica Biodigestora. A FSB, por suas características trata apenas a “água negra”, efluente do vaso sanitário. Já o Jardim Filtrante trata a “água cinza”, proveniente da pia, chuveiro, tanque, etc. O efluente da FSB que não for utilizado na agricultura também será desviado para o Jardim Filtrante. O objetivo do Jardim Filtrante é criar um ambiente onde plantas, adequadamente escolhidas, e microrganismos, trabalhem juntos para a depuração do esgoto e absorção dos nutrientes e contaminantes. O comportamento do sistema é semelhante ao de áreas alagadas naturais.

O sistema é basicamente constituído por um reservatório enterrado com área de 10 m² por 0,5 m de profundidade, impermeabilizado com uma geomembrana, preenchido com areia grossa e brita, onde são plantados arbustos. Antes de ser encaminhado ao Jardim Filtrante, o esgoto deve passar por uma caixa de retenção de sólidos e uma caixa de areia.

Conforme orientação da EMBRAPA, as plantas escolhidas devem ser preferencialmente nativas da região onde o sistema está instalado. Pode-se inclusive escolher plantas que produzem flores para melhorar visualmente o ambiente. Na Figura 6 é apresentado um esquema de um corte longitudinal do Jardim Filtrante, com seus diversos componentes.

Figura 26 - Esquema em Corte de um Jardim Filtrante



Fonte: Embrapa, 2013 (Imagem: Valentim Monzane).

12.2.5.2 Esgotamento Sanitário em aglomerados populacionais na área rural

A existência de fossas negras em aglomerados populacionais configura uma situação de risco à saúde pública, principalmente em situações em que não existe rede de abastecimento de água, e o abastecimento é feito individualmente, através de poços rasos, como já mencionado anteriormente. Na medida em que a aglomeração populacional cresce, o risco aumenta, uma vez que se eleva a probabilidade contaminação do manancial subterrâneo pelo esgoto que infiltra no solo.

Outros tipos de disposição final de esgoto, como lançamento em corpo d'água, em sarjetas, etc. são igualmente danosos à saúde pública e ambiental.

A simples utilização de fossas sépticas individuais pode não ser uma alternativa viável pela dificuldade de se garantir que todos os domicílios adotem tal tecnologia, além de dificultar o monitoramento e controle pelo poder público municipal, particularmente se não houver rede de distribuição de água potável no local. Deste modo, é fundamental que se procure alternativas de sistemas coletivos de coleta por rede de esgoto seguido de um sistema de tratamento de esgoto mais adequado a cada caso.

Existem diversas alternativas para o tratamento de esgoto para atendimento às pequenas comunidades, podendo-se destacar:

Tanques sépticos seguidos de sistemas de infiltração no solo;

Estações Compactas Tratamento de Esgoto para Pequenas Comunidades.

Ainda, existem outras possibilidades, mas a título de exemplo, ilustramos apenas as duas alternativas acima indicadas.

Tanques Sépticos

Conforme a norma NBR 7.229/93, um tanque séptico é uma unidade cilíndrica ou prismática retangular de fluxo horizontal, para tratamento de esgotos por processos de sedimentação, flotação e digestão, conforme ilustrado na Figura 27.

Ainda, conforme a referida norma, o uso do sistema de tanque séptico somente é indicado para áreas desprovidas de rede pública coletora de esgoto, sendo que para sua instalação, devem-se respeitar as seguintes distâncias mínimas:

1,50 m de construções, limites de terreno, sumidouros, valas de infiltração e ramal predial de água;

3,0 m de árvores e de qualquer ponto de rede pública de abastecimento de água;

5,0 m de poços freáticos e de corpos de água de qualquer natureza.

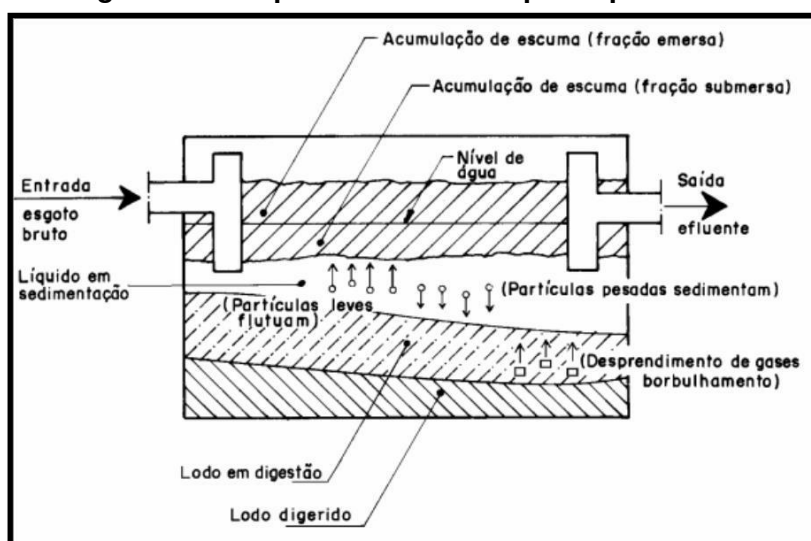
Após passar pela fossa, o efluente líquido, isento de materiais sedimentáveis e flutuantes (retidos na fossa) deve ser disposto de alguma

forma no meio ambiente. Entre os processos eficientes e econômicos de disposição do efluente líquido das fossas estão:

- diluição (corpo d'água receptor);
- sumidouro;
- vala de infiltração;
- vala de infiltração e filtro de areia.

Destes processos o mais simples são os sumidouros, que consistem em escavações, cilíndricas ou prismáticas, tendo as paredes revestidas por tijolos, pedras ou outros materiais. Os sumidouros funcionam como poços absorventes, recebendo os efluentes diretamente das fossas sépticas e permitindo sua infiltração no solo.

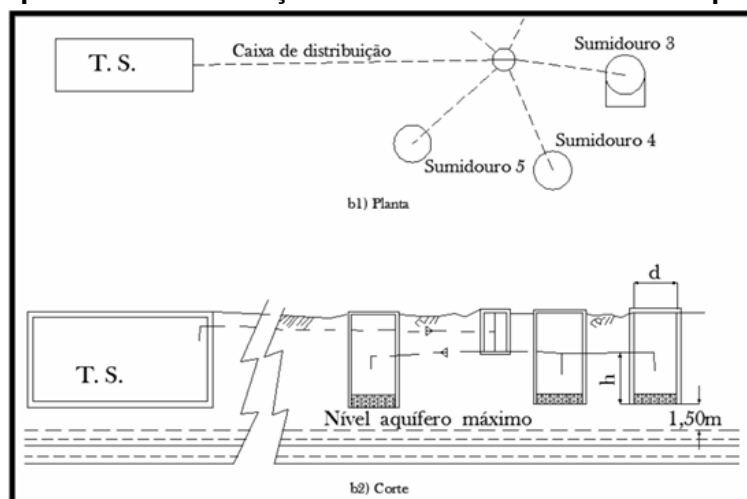
Figura 27 - Esquema de um Tanque Séptico



Fonte: NBR 7.229/93.

A Figura 28 mostra um esquema de distribuição de sumidouros, onde se destaca a importância de se manter o fundo dos sumidouros no mínimo 1,5 metros acima do nível de água do lençol freático.

Figura 28 - Esquema da Distribuição de Sumidouros de um Tanque Séptico



Fonte: Adaptado de NBR 13.969/97.

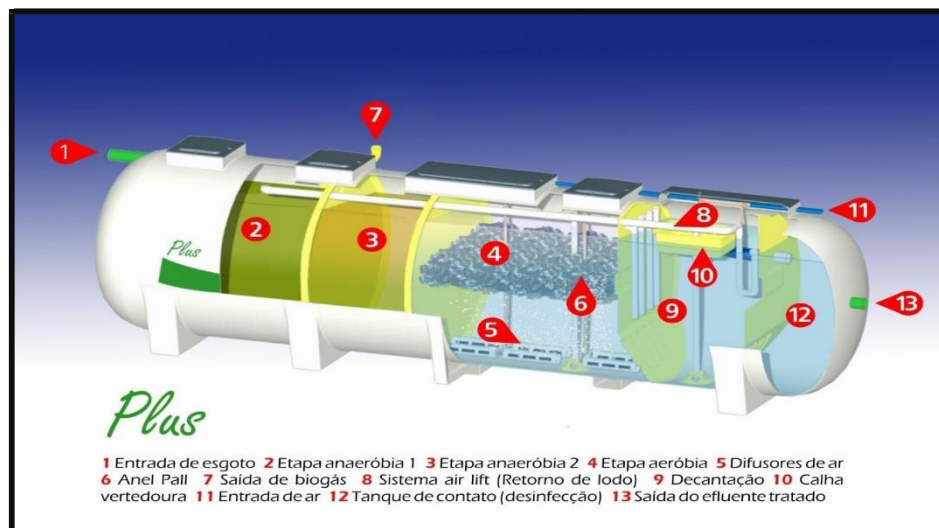
Estações Compactas de Tratamento de Esgoto

As estações de tratamento compactas, que geralmente são pré-fabricadas, podem ser uma alternativa vantajosa para pequenas comunidades, comumente inferiores a 20.000 habitantes. Esta tecnologia tem sido empregada em hotéis, condomínios, conjuntos habitacionais, etc., incluindo os conjuntos habitacionais financiados pelo “Programa Minha Casa Minha Vida”.

Existem diversos tipos de ETE's Compactas no mercado, que utilizam processos anaeróbios e/ou aeróbios, no geral construídas em PRFV (Plástico Reforçado com Fibra de Vidro), que apresentam boa eficiência de tratamento. No exemplo indicado na Figura 29 acima, a ETE tem capacidade de tratamento de vazões diárias de 4 m³ (4.000 litros/dia) a 20 m³ (20.000 litros/dia) por módulo, o que representa, em média, 210 usuários.

O tanque possui 2,0 m de diâmetro e é fabricado de PRFV (Plástico Reforçado com Fibra de Vidro), o que confere resistência e alta proteção química à corrosão do esgoto sanitário. A área necessária para a implantação do sistema varia entre 23 m² e 38 m². O processo de tratamento é composto por um reator anaeróbio, um filtro aeróbio com difusão de ar por bolhas finas e decantador secundário com sistema de air lift para retorno do lodo. O sistema de desinfecção é feito por meio de pastilhas de cloro, já integrado ao produto.

Figura 29 - Exemplo de Estação de Tratamento de Esgoto Compacta



Fonte: Mizumo, [s.d].

Conforme informações do fabricante a implantação do módulo pode ser feita tanto acima do nível do solo como enterrada. Existem diversas alternativas no mercado, que podem ser estudadas para se obter o melhor resultado para cada caso. Um fator importante a se considerar no caso de opção pela utilização de ETE Compacta é que a mesma exige manutenção nos seus componentes hidráulicos, elétricos e de processo, o que demandará mão-de-obra especializada. Neste sentido, a prefeitura deverá avaliar a

existência de profissionais qualificados em seu quadro de funcionários, e caso necessário optar pela contratação destes profissionais ou terceirizar os serviços.

A concepção do sistema público de esgotamento sanitário no município de Extrema prevê, prioritariamente, o atendimento a 100% da população urbana do município, porém, a área rural do município não dispõe deste serviço. A fim de se garantir a universalização do esgotamento sanitário no município, o ideal seria, segundo recomendações do PMSB de Extrema/MG (2015), que a rede pública fosse estendida até as comunidades rurais. Entretanto, tal como a rede pública de abastecimento de água, a realidade local impõe que esta condição só poderá ser estabelecida gradativamente, quando a malha urbana se estender até estes locais.

As propriedades rurais existentes no município se utilizam de soluções individuais, tais como fossas negras e fossas sépticas. Dessa forma, segundo o PMSB de Extrema/ MG (2015), para promover e propiciar a universalização deste serviço à totalidade da população é necessário que a Prefeitura Municipal atue na área rural, primeira e prioritariamente, através do mapeamento e do controle da situação de cada residência. Ainda, como o município utiliza-se de fontes alternativas de abastecimento de água, tais como poços rasos e poços profundos, cabe ao Poder público municipal, conforme disposições da Lei Federal nº 11.445/2007, o acompanhamento e suporte à população, por meio da orientação quando ao uso de fontes alternativas, esclarecendo quanto aos riscos de contaminação, medidas de prevenção, necessidade de desinfecção, fornecimento de água através de caminhões pipa, etc.

Por fim, o PMSB de Extrema/MG advertiu que a Prefeitura Municipal de Extrema exercesse a gestão do esgotamento sanitário na área rural do município, incluindo este tema no plano de gestão do Titular dos Serviços, de forma que seja objeto de análise e de proposições no Plano Diretor de Esgotos a ser contratado.

Nessa revisão reforça-se o cumprimento das recomendações feitas pelo PMSB de Extrema/MG (2015), como forma de se alcançar a universalização dos serviços de saneamento básico no município, tal como dispõe a Lei nº 11.445/2007. Destaque-se que o tratamento de esgotos sanitários é condição fundamental para promoção da saúde pública e também para o equilíbrio ambiental e econômico de qualquer localidade. Assim, estabelece-se nessa revisão, que a Prefeitura constitua uma equipe de trabalho para atuar na zona rural adequando as soluções individuais de tratamento de esgoto ou propondo a execução de novas soluções. Além disso, é necessário que essa equipe realize um trabalho de educação ambiental com os moradores, orientando-os com relação aos problemas decorrentes do não tratamento dos esgotos. É necessário que essas determinações sejam cumpridas ainda no período de vigência do médio prazo (2020 a 2024) definido no PMSB de Extrema em 2015.

13 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO – SAA E SES

Este capítulo do Plano Municipal de Saneamento Básico de Extrema apresenta o Relatório dos Programas, Projetos e Ações para Alcance do Cenário de Referência, contemplando:

- definição dos objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização do acesso, na conformidade das necessidades, aos serviços de saneamento básico;
- apresentação das metas graduais e progressivas, compatibilizadas com os demais planos setoriais, de expansão dos serviços, em conformidade com os serviços a serem prestados; e
- proposição de instrumentos para promover a compatibilização com o Plano Diretor, considerando a intersectorialidade.

Em síntese, este capítulo do PMSB de Extrema/MG apresentou um plano de obras a serem executadas, necessárias para a universalização do acesso e para garantir que a universalização se mantenha ao longo dos 20 anos de horizonte do Plano. Apresentou ações específicas a serem programadas no curto, médio e longo prazo, para execução de obras de melhorias e ampliações dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

O Plano Municipal de Saneamento Básico, ao estabelecer aspectos da política pública municipal de saneamento básico que realça o planejamento como um dos princípios fundamentais e, ao instituir metas, como as referentes à execução de ações de saneamento, que se caracterizam por projetos e obras de engenharia, precisam definir os prazos para implementação das políticas e para execução das ações, considerando o grau de prioridade de cada intervenção, a fim de conciliar essas demandas com as disponibilidades de desembolso de recursos financeiros. Sendo assim, o Plano Municipal de Saneamento Básico de Extrema considerou os seguintes prazos:

- Curto Prazo: 2016 a 2019;
- Médio Prazo: de 2020 a 2023; e
- Longo Prazo: de 2023 a 2035.

Nesse trabalho de revisão, os prazos ao longo do horizonte de projeto foram:

- Curto Prazo: 2019 a 2022;
- Médio Prazo: de 2023 a 2027; e
- Longo Prazo: de 2028 a 2038.

14 OBJETIVOS E METAS DO PLANO – SAA E SES

Os objetivos e metas que foram apresentados no Plano Municipal de Saneamento tiveram como base os prognósticos e concepções dos sistemas de abastecimento de água e esgoto, com as seguintes identificações:

- a) Relatório de Diagnóstico da Situação;
- b) Relatório de Compatibilização de Planos Setoriais; e
- c) Relatório de Cenários Prospectivos e Concepção de Alternativas.

No Relatório de Diagnóstico da situação foi elaborada, inicialmente, uma descrição dos sistemas existentes de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de drenagem urbana e manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos urbanos, a partir de levantamentos realizados in locu e consulta de documentação técnica, constituída por planos e projetos. Em uma segunda etapa foi verificada a necessidade de realização de obras de implantação e ampliação dos respectivos sistemas, bem como de rotinas operacionais, a fim de adequá-los a população de fim de plano.

No Relatório de Compatibilização de Planos Setoriais foram levantadas todas as interfaces presentes na Lei Orgânica Municipal, no Plano Diretor do Município de Extrema, no Projeto Conservador das Águas, e no Plano da Bacia Hidrográfica, resultando em ações de compatibilização entre esses Planos Setoriais e o Plano Municipal de Saneamento Básico.

No Relatório de Cenários Prospectivos e Concepção de Alternativas, procurou-se vislumbrar, a partir de fatos presentes, suficientemente conhecidos e consolidados, e de variáveis cujas tendências ao longo do tempo puderam ser aferidas com alguma precisão, construir uma visão crítica do futuro, a fim de nortear as ações a serem desenvolvidas no presente, sinalizando perspectivas de desenvolvimento e possibilitando agir, para construção de futuros possíveis. Em resumo, os cenários foram construídos para estabelecer condições, prever decisões e dar encaminhamento a objetivos e metas, que permitam, no futuro, construir realidades desejáveis.

A seguir são apresentadas as ações propostas nos relatórios enfocados no PMSB de Extrema, visando o desenvolvimento da gestão e da prestação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Nesse trabalho de revisão, considerou-se pertinente manter as ações propostas pelo PMSB de Extrema/MG, atualizando apenas os prazos para execução de tais ações ao longo do horizonte de projeto dessa revisão e verificando quais ações ou programas foram efetivamente executados no período de curto prazo definido pelo citado Plano.

14.1 Programas, projetos e ações de gestão

Os programas, projetos e ações que foram propostos durante a elaboração do PMSB e PMGIRS, basearam-se nas necessidades constatadas nas fases de diagnóstico e foram embasados nas boas práticas de gestão. Tais programas, projetos e ações compreendem um conjunto de recomendações quanto aos procedimentos que melhor se ajustam aos objetivos pretendidos, que no presente caso estão relacionados aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Destaque-se que as proposições aqui apresentadas não esgotam as possibilidades de melhorias, podendo o gestor público adequá-las e/ou complementá-las na medida das necessidades.

14.1.1 Desenvolvimento dos planos diretores de água e esgoto

São investimentos e estratégias para implementação dos objetivos a serem atingidos para propiciar a universalização da infraestrutura de saneamento básico do município. Esses objetivos devem ser aprovados por lei municipal e deve constar a definição das atividades a serem executadas, seus prazos e responsáveis pela execução.

Destaca-se que os Planos Diretores são desdobramentos e detalhamentos das diretrizes elencadas no PMSB, de forma que os mesmos serão base para o desenvolvimento dos projetos das intervenções propostas. Assim, dado à sua importância, estes planos, segundo o PMSB de Extrema, deveriam ser objeto de contratação de curto prazo, prevendo-se a revisão destes dos mesmos no horizonte do PMSB.

Até o presente momento (ano de 2018), não foi realizada nenhuma contratação para o desenvolvimento dos planos diretores de água e esgoto do município de Extrema/MG. Logo, dada a importância inerente aos Planos diretores de água e esgoto para realização das melhorias nesses sistemas e para alcance das demais metas e objetivos definidos quando da elaboração do PMSB nos componentes água e esgoto, recomenda-se nessa revisão do PMSB de Extrema, que sejam contratados os serviços de desenvolvimento dos respectivos Planos diretores no curto prazo (2019 a 2022) do horizonte de projeto dessa revisão.

14.1.2 Estudos e projetos

Para a gestão adequada das ações e dos investimentos no sistema de abastecimento de água (SAA) e de esgotamento sanitário (SES) do município, segundo coloca o PMSB de Extrema/MG (2015), é necessário a contratação de estudos e projetos para os mesmos, prevendo-se:

- Contratação imediata de estudos de concepção para o SAA e para o SES;

- Contratação de projetos de ampliação para o SAA e para o SES ao longo do período do PMSB.

14.1.3 Programa de redução e controle de perdas

O programa de redução e controle de perdas centra suas principais ações em linhas de capacitação, elaboração de estudos, disseminação tecnológica e articulação institucional visando o desenvolvimento de ações conjuntas e complementares de combate ao desperdício de água. A maior concentração de ações está no tema das perdas de água nos sistemas públicos de abastecimento, motivo pelo qual se deve atentar à sua melhor compreensão conceitual.

As perdas de água englobam tanto as perdas reais (físicas), que representam a parcela não consumida, como as perdas aparentes (não físicas), que correspondem à água consumida e não registrada. As perdas reais originam-se de vazamentos no sistema, que vão desde a captação até a distribuição propriamente dita, além de procedimentos operacionais como lavagem de filtros e decantadores, e descargas na rede, quando esses provocam consumos superiores ao estritamente necessário para operação. No que diz respeito às perdas aparentes, as mesmas originam-se de ligações clandestinas ou não cadastradas, hidrômetros parados ou que submetem, além de fraudes em hidrômetros, entre outros.

A redução de perdas reais diminui os custos de produção, pois propicia um menor consumo de energia, de produtos químicos e de outros insumos, utilizando as instalações existentes para ampliação da oferta, sem expansão do sistema produtor. No caso das perdas aparentes, sua redução permite aumentar a receita tarifária, melhorando a eficiência dos serviços prestados e o desempenho financeiro da COPASA.

A ação também premente principalmente pelas implicações financeiras decorrentes. Dentre as ações para redução e controle das perdas, as ações para redução das perdas aparentes (comerciais ou não físicas) já estão contempladas pelo recadastramento dos consumidores, pela instalação de hidrômetros em ligações não medidas e pela substituição de hidrômetros antigos, quebrados ou violados.

Tem-se que abordar agora a implantação de modelos de “caça fraude” e a redução das perdas reais (físicas ou vazamentos), as quais devem ser antecedidas pela execução das ações para redução e controle de perdas aparentes, citadas acima, e da implantação de medidores, de forma a que se conheçam os reais volumes de água produzida e se possam apurar os volumes perdidos por vazamentos.

Propõe-se, inicialmente, a execução de pesquisa de vazamentos não visíveis com utilização de geofones eletrônicos, serviço que poderá ser contratado com terceiros, o que permitirá a manutenção do programa de

redução e controle de perdas físicas. Algumas das ações previstas no Programa de Redução e Controle de Perdas são apresentadas adiante:

14.1.3.1 Pesquisa ativa de vazamentos visíveis e não visíveis

A pesquisa ativa de vazamentos visíveis e não-visíveis tem por objetivo o acompanhamento e redução das perdas físicas do sistema de abastecimento de água. A COPASA não informou se até o momento já existe ou não a execução de pesquisa de vazamentos visíveis ou não visíveis. O PMSB de Extrema não fez recomendações quanto ao prazo para implementação de tal pesquisa, porém, nessa revisão recomenda-se que tal pesquisa comece a ser realizada no curto prazo do horizonte de projeto dessa revisão, dado o índice atual de perdas no sistema apresentado no diagnóstico do SAA desse trabalho.

14.1.3.2 Programa de macromedição (instalação de macromedidores)

O Programa de Macromedição é uma atividade indispensável para o controle e gerenciamento das perdas de água, devendo, portanto, os equipamentos serem instalados nos primeiros anos do PMSB.

Aliados ao macromedidores já instalados nas saídas das estações de tratamento de água, deverão ser instalados outros macromedidores nas saídas de reservatórios, na entrada dos distritos de medição e controle (DMC) e em determinados pontos de distribuição de água na cidade, é uma necessidade de curto prazo, que permitirá o controle operacional do sistema e, proporcionará o conhecimento das vazões produzidas, juntamente com o conhecimento dos volumes efetivamente consumidos (micromedidos).

Permitirá também conhecer as reais perdas físicas por vazamentos, o que é necessário para um correto dimensionamento das ações a serem determinadas para redução das perdas e, conseqüentemente, na redução do consumo de energia, além de ser um item necessário para a obtenção da outorga de uso de água no município. Para o município de Extrema, prevê-se a instalação de 15 macromedidores nas saídas dos reservatórios.

A COPASA não informou se até o presente momento (12/2018) foram instalados macromedidores nas saídas das ETAs, nas saídas dos reservatórios, na entrada dos distritos de medição e controle e em pontos da rede de distribuição. Sabe-se, porém, por meio do diagnóstico atual do SAA que as perdas físicas no sistema aumentaram, o que permite inferir que a referida recomendação do PMSB de Extrema/MG não está sendo atendida integralmente.

14.1.3.3 Programa de uso racional de água e educação ambiental

A atuação do gestor do SAA na redução do consumo per capita médio, em conjunto com a redução das perdas físicas constituem-se em medidas prioritárias, que têm efeito direto nas demandas hídricas do município, impactando significativamente nos mananciais e nos investimentos no SAA, particularmente na produção. Constituem-se, portanto, como medidas fundamentais do PMSB.

O referido programa, segundo recomendações do PMSB deveria ser inicialmente implantado em todas as instituições públicas do município e estendido posteriormente para o município, através de campanhas públicas e da educação ambiental.

A COPASA não informou se até o presente ano (2018) já foi implantado tal programa nas instituições públicas, tampouco, se foi implantado no município. Considerando-se a importância de tal programa para redução do consumo per capita e redução de perdas, fatores que interferem diretamente na demanda hídrica do município, recomenda-se, que o citado programa seja implantado até a primeira metade do curto prazo (2019 a 2020) estabelecido no horizonte de projeto estabelecido nessa revisão.

14.1.4 Programa de melhoria da infraestrutura de atendimento e equipamentos de manutenção

O Programa de Melhoria da Infraestrutura de Atendimento e Manutenção prevê a melhoria dos recursos de informática, capacitação do pessoal responsável pelo atendimento ao público e atendimento personalizado ao cliente (Call Center), aquisição de veículos de apoio e manutenção, aquisição de equipamentos de manutenção e equipamentos para realização de pesquisa de vazamentos. A recomendação do PMSB era de que este programa fosse implantado no primeiro ano de vigência do respectivo Plano.

A COPASA não informou se até o presente momento tal programa já foi implantado, e se foi, qual o grau de desenvolvimento. No caso negativo de implantação ou desenvolvimento, recomenda-se nessa revisão, que tal programa seja implantado ou desenvolvido até o ano de 2020.

14.1.5 Programa de manutenção preventiva nas unidades operacionais de abastecimento de água e esgotamento sanitário

O Programa de Manutenção Preventiva nas Unidades dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário visa à implementação de procedimentos e previsão orçamentária anual, que contemple a manutenção preventiva civil e eletromecânica, bem como a conservação de todas as unidades operacionais que compõem os sistemas de água e esgoto do

município, de modo a garantir a operacionalidade destes sistemas dentro de suas características nominais.

A COPASA, até o presente ano (2018), não informou sobre a implantação de tal programa, que cosiste numa ferramenta importante de gestão tanto do SAA quanto do SES. No caso negativo, recomenda-se que a COPASA crie e implemente ainda no curto prazo do horizonte de tempo estabelecido nessa revisão, como forma de alcançar a excelência nos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Cabe salientar, segundo informações obtidas no o relatório de fiscalização operacional nº 125/2018 elaborado pela ARSAE/MG, que vários problemas deterioração foram encontrados no SES, os quais, em muitos casos, culminaram em vazamentos na rede coletora e até mesmo, nos processos de tratamento do esgoto.

14.1.6 Elaboração de cadastro técnico georreferenciado dos sistemas de água e esgoto

Providência importante pelo aspecto de controle operacional dos sistemas. É necessário que se disponha dos cadastros técnicos tanto das redes de distribuição de água e de coleta de esgotos quanto das unidades localizadas componentes dos sistemas: áreas, edificações, equipamentos instalados, etc. Este conhecimento é fundamental para que se possam programar as ações de conservação, manutenção e até de correção diante de eventos danosos que venham a ocorrer.

Previu-se no PMSB a elaboração de cadastros digitais de todas as unidades, incluindo plantas, cortes, locação de equipamentos, níveis e coordenadas (referenciados a marcos oficiais), características técnicas e operacionais, com campos para registro de ocorrências e controle operacional, tudo em meio digital, disponibilizado em rede. Com o advento das novas tecnologias empregadas na construção e atualização de sistemas cadastrais, faz-se necessário neste programa, a inclusão de geoprocessamento e integração de subsistemas, como de manutenções e sistema comercial, por exemplo.

A COPASA não informou se até o presente momento (11/2018) tal programa foi implantado. Nessa revisão, recomenda que tal ação seja implantada progressivamente a partir do próximo (2019) até a primeira metade do médio prazo estabelecido nessa revisão (até 2025).

14.1.7 Construção de modelo hidráulico

A modelagem hidráulica é desenvolvida através da simulação do comportamento da rede hidráulica com base em: informações cadastrais da rede e da unidade operativa; dados comerciais para distribuição das

demandas; dados operacionais referentes a regras de operação, demandas e perfis de consumo em período estendido.

O modelo hidráulico objetiva a verificação das condições hidráulicas da rede, tais como: vazão, velocidade de escoamento, perdas de carga, pressões estáticas e dinâmicas, etc.

Esta ferramenta é considerada tanto operacional como gerencial, pois possibilita que sejam realizadas as simulações hidráulicas antes da intervenção física no sistema. A sua implantação é uma das medidas essenciais para o controle de perdas e melhoria das condições do abastecimento de água.

Nada foi informado pela COPASA a respeito da construção do modelo hidráulico até o presente ano (2018). Nessa recomenda-se que a construção do modelo hidráulico seja realizada até o final do médio prazo definido nesse trabalho (até 2027).

14.1.8 Implantação/Adequação de CCO (Centro de Controle Operacional)

A implantação de CCO permite identificar rapidamente os locais onde há vazamento nas redes de água e controlar a produção e distribuição de água com mais eficiência, gerando economia na utilização de produtos químicos no tratamento e redução nas perdas. Além disso, permite aos gestores dos sistemas a tomada de decisões mais rápidas para evitar o desabastecimento de água para a população. O CCO serve para fortalecer a gestão operacional dos sistemas de abastecimento de água, bem como de esgotamento sanitário. Segundo coloca o PMSB de Extrema/MG, a COPASA desde 2010 já possui CCO em outras por cidades ela operadas, portanto os custos para implantação no sistema de Extrema são apenas administrativos.

Nada foi informado pela COPASA sobre a implantação de tal Centro de Controle no município de Extrema/MG. Recomenda-se, nesse trabalho que tal ação seja realizada ainda no curto prazo dessa revisão, tendo em vista o ônus apenas administrativo da implantação da mesma no município.

14.1.9 Programa de capacitação de pessoal (sistema cadastral, modelagem, perdas, etc.)

O Programa de Capacitações de Pessoal alocado nos setores de sistema cadastral, modelagem, perdas, etc., visa mobilizar, articular e desenvolver conhecimentos, recursos, habilidades e experiências que agreguem valor à instituição e valor produtivo ao indivíduo, no que diz respeito ao saber fazer, apropriando-se dos meios adequados para alcançar os objetivos.

Não foram obtidas nessa revisão, informações sobre a realização de tal programa pela COPASA. Recomenda-se que tal programa seja implantado

desde o início do ano de 2019 e mantenha-se ao longo do horizonte de projeto dessa revisão.

14.1.10 Programas gerenciais

Podem ser definidos diversos programas que visem o estabelecimento de metas gerenciais com vistas sistemas na melhoria de desempenho gerencial da prestação de serviço. No PMSB, são recomendados dois programas, que visam respectivamente, o aumento da arrecadação e diminuição de despesas. Estes programas já existem, segundo informações do PMSB de Extrema/MG, em outras cidades operadas pela COPASA, portanto não gerariam custos para o sistema de Extrema. São eles:

- Programa de Gestão Comercial: Objetiva implementar ferramentas de gestão comercial, melhorias no sistema comercial e metodologias de atuação junto aos clientes de água e esgoto.
- Programa de Gestão de Custos Operacionais: Objetiva implementar ferramentas de gestão para controle e redução dos custos operacionais.

Nenhuma informação a respeito da implantação de tais programas no município de Extrema até a realização da Revisão do PMSB foi informada pela COPASA. Nessa revisão, recomenda-se que tais programas sejam implantados até o final do médio definido nessa revisão, tendo em vista que a COPASA já implantou os mesmos em outros municípios.

No Quadro 47 a seguir são apresentadas as principais ações, projetos e programas de gestão com as respectivas previsões de custos previstos pelo PMSB de Extrema/MG. No referido quadro, consta ainda as informações de alcance ou não dos prazos de implantação de tais ações, projetos e programas definidos pelo PMSB de Extrema/MG como de curto prazo.

Quadro 47 - Relação das principais ações, projetos e programas de gestão

Ações/ Projetos/Programas	Período de Implantação	Custo Estimado (R\$)	Implantação alcançada ou não até o ano de 2018?
Plano Diretor de Água	Longo	168.525,00	
Plano Diretor de Esgoto	Longo	168.252,00	
Projeto do Sistema de Distribuição de Água	Médio	103.821,03	
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	Médio	88.781,11	
Pesquisa ativa de vazamentos visíveis e não visíveis	Longo	194.909,25	
Programa de Redução e Controle de Perdas	Longo	54.206,70	
Programa de Uso Racional de Água e Educação Ambiental	Longo	67.218,60	
Programa de Macromedição (Instalação de Macromedidores)	Curto	1.691.499,83	Não foi informado
Implantação e Atualização de Sistema de Cadastro Georreferenciado de água e esgoto	Curto	118.907,03	Não foi informado
Melhoria da Infraestrutura de Atendimento e Equipamentos de Manutenção	Curto	0,00	Não foi informado
Programa de Capacitação de Pessoal (Sistema cadastral, modelagem, perdas, etc.)	Médio	42.800,00	
Implantação/Ampliação do CCO (Centro de Controle Operacional)	Longo	861.540,00	
Setorização da Rede de Água e Construção de Modelo Hidráulico	Curto	1.190.292,01	Não foi informado
Programa de Manutenção Preventiva nas Unidades Operacionais de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário	Longo	121.722,57	
Programa de Gestão Comercial de Clientes	Longo	0,00	
Programa de Gestão de Custos Operacionais	Longo	0,00	
Total		4.872.475,13	

* Custos que não necessitam de contratação de terceiros, pois deverão ser executados pelo corpo técnico existente na COPASA.

14.2 Programas de investimentos em obras de ampliação e renovação dos sistemas operacionais

Quanto às obras a serem implementadas, o PMSB e PMGIRS de Extrema definiu que surgem necessidades de ampliação dos sistemas para atender ao crescimento da demanda e de renovação de infraestruturas, que previsivelmente alcancem a vida útil no horizonte de projeto

De modo a facilitar a gestão dos investimentos das obras previstas, o PMSB de Extrema/ MG propôs a estruturação dos mesmos em programas.

Neste sentido, o PMSB de Extrema/MG dividiu os investimentos em 4 (quatro) programas de investimentos, agrupados em dois módulos referentes à ampliação e renovação dos sistemas operacionais, respectivamente, conforme apresentado a seguir:

- Programa de Investimentos para Ampliação do SAA;
- Programa de Investimentos para Renovação do SAA;
- Programa de Investimentos para Ampliação do SES;
- Programa de Investimentos para Renovação do SES;

Nessa revisão não foi possível atualizar os quadros de investimentos relativos aos programas propostos devido ao não fornecimento de informações atualizadas por parte da COPASA dos custos para implantação e renovação de cada componente do SAA (produção, reservação, redes de água, ligações de água e hidrômetros) e SES (redes de esgoto para suprir a demanda e crescimento vegetativo, ligações de esgoto para suprir a demanda e crescimento vegetativo e ampliação do tratamento do esgoto coletado). Ainda, o PMSB e PMGIRS não deixou claro que base de dados utilizou para realização da projeção de tais investimentos.

15 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE MANEJO E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

15.1 Caracterização dos resíduos sólidos

Quanto à Classificação

Existem várias maneiras de classificar os resíduos. As principais são:

- Por sua natureza física: seco e molhado;
- Por sua composição química: matéria orgânica e matéria inorgânica;

15.1.1 Resíduos Sólidos Urbanos

Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) são definidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010) como aqueles que englobam os Resíduos Domiciliares (RDO) e os Resíduos de Limpeza Urbana (RLU).

Os resíduos domiciliares se caracterizam como os originários de atividades domésticas em residências urbanas. Já os resíduos de limpeza urbana são originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana. Dentre os resíduos de limpeza urbana, pode-se citar, ainda, os provenientes da limpeza de galerias, terrenos, córregos, praias e feiras.

Integram-se aos resíduos sólidos urbanos os que possuem origem comercial, sobretudo os resíduos produzidos em escritórios, lojas, hotéis, pequenos supermercados, restaurantes e outros estabelecimentos afins. Isso se dá visto que estes resíduos apresentam características similares.

O principal objetivo da gestão e gerenciamento dos RSU consiste na melhoria e manutenção da saúde, isto é, o bem-estar físico, social e mental da comunidade (PROSAB, 2003).

A gestão dos resíduos sólidos deve se estabelecer de forma sustentável e compatível com a situação local, de forma a satisfazer às demandas de todos os cidadãos, promover a saúde e o bem-estar da população, proteger a qualidade e garantir a sustentabilidade do ambiente urbano, preservar os recursos naturais e aumentar a eficiência e a produtividade da economia através da geração de emprego e renda.

Conforme dados publicados pelo Panorama de Resíduos Sólidos (2017), publicado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), os números referentes à geração de RSU revelam um total anual de 78,4 milhões de toneladas no país, o que demonstra uma retomada no aumento em cerca de 1% em relação a 2016.

O montante coletado em 2017 foi de 71,6 milhões de toneladas, registrando um índice de cobertura de coleta de 91,2% para o país, o que evidencia que 6,9 milhões de toneladas de resíduos não foram objeto de coleta e, conseqüentemente, tiveram destino impróprio.

No tocante à disposição final dos RSU coletados, o Panorama não registrou avanços em relação ao cenário do ano anterior, mantendo praticamente a mesma proporção entre o que segue para locais adequados e inadequados, com cerca de 42,3 milhões de toneladas de RSU, ou 59,1% do coletado, dispostos em aterros sanitários.

O restante, que corresponde a 40,9% dos resíduos coletados, foi despejado em locais inadequados por 3.352 municípios brasileiros, totalizando mais 29 milhões de toneladas de resíduos em lixões ou aterros controlados, que não possuem o conjunto de sistemas e medidas necessários para proteção do meio ambiente contra danos e degradações, com danos diretos à saúde de milhões de pessoas.

A população brasileira apresentou um crescimento de 0,75% entre 2016 e 2017, enquanto a geração per capita de RSU apresentou aumento de 0,48%. A geração total de resíduos aumentou 1% no mesmo período, atingindo um total de 214.868 toneladas diárias de RSU no país.

A quantidade de RSU coletados em 2017 cresceu em todas as regiões em comparação ao ano anterior, e manteve uma cobertura um pouco acima de 90%.

REGIÃO SUDESTE

OS 1.668 municípios da região Sudeste geraram, em 2017, a quantidade de 105.794 toneladas/ dia de RSU, das quais aproximadamente 98,1% foram coletadas.

Dos resíduos coletados na região, 27,6%, correspondentes a 28.606 toneladas diárias, foram encaminhados para lixões e aterros controlados.

Os municípios da região Sudeste aplicaram em 2017, uma média mensal de R\$ 13,43 na coleta de RSU e demais serviços de limpeza urbana.

O mercado de serviços de limpeza urbana da região movimentou quase R\$ 15,4 bilhões, registrando crescimento de cerca de 3,4% em relação a 2016.

15.1.1.1 Despesas com Resíduos Sólidos Urbanos

O Panorama de Resíduos Sólidos (ABRELPE, 2017) revela que os recursos aplicados pelos municípios em 2017 para fazer frente a todos os serviços de limpeza urbana no Brasil foram, em média, de R\$10,37 por habitante por mês.

A geração de empregos diretos no setor de limpeza pública manteve-se estável, com ligeira variação de 0,3% em relação ao ano anterior e atingiu cerca de 337 mil postos de trabalho formal no setor. O mercado de limpeza urbana movimentou recursos correspondentes a R\$ 28,5 bilhões no país, com variação positiva em todas as regiões.

Quadro 48 - Recursos aplicados na Coleta RSU

REGIÕES	2016	2017
	Recursos aplicados na Coleta de RSU Total (R\$ milhões/ano)/ Per capita (R\$/mês)	Recursos aplicados na Coleta de RSU Total (R\$ milhões/ano)/ Per capita (R\$/mês)
Norte	680/3,19	697/3,24
Nordeste	2.120/3,10	2.163/3,15
Centro-Oeste	582/3,10	597/3,13
Sudeste	5.103/4,92	5.343/5,12
Sul	1.274/3,61	1.345/3,78
BRASIL	9.759/3,95	10.145/4,07

Fonte: Pesquisa ABRELPE (2017)

Quadro 49 - Recursos aplicados nos demais Serviços de Limpeza Urbana

REGIÕES	2016	2017
	Recursos aplicados nos Demais Serviços de Limpeza Urbana Total (R\$ milhões/ano)/ Per Capita (R\$/mês)	Recursos aplicados nos Demais Serviços de Limpeza Urbana Total (R\$ milhões/ano)/ Per Capita (R\$/mês)
Norte	1.032/4,85	1.062/4,93
Nordeste	3.583/5,25	3.788/5,51
Centro-Oeste	610/3,25	622/3,26
Sudeste	8.048/7,77	8.668/8,31
Sul	1.494/4,23	1.571/4,42
BRASIL	14.767/5,97	15.711/6,30

Fonte: Pesquisa ABRELPE (2017).

Quadro 50 - Empregos diretos gerados pelo setor de Limpeza Urbana na Região Sudeste

EMPREGOS	REGIÃO SUDESTE	
	2016	2017
PÚBLICOS	67.390	69.135
PRIVADOS	78.986	78.819
TOTAL	146.376	147.954

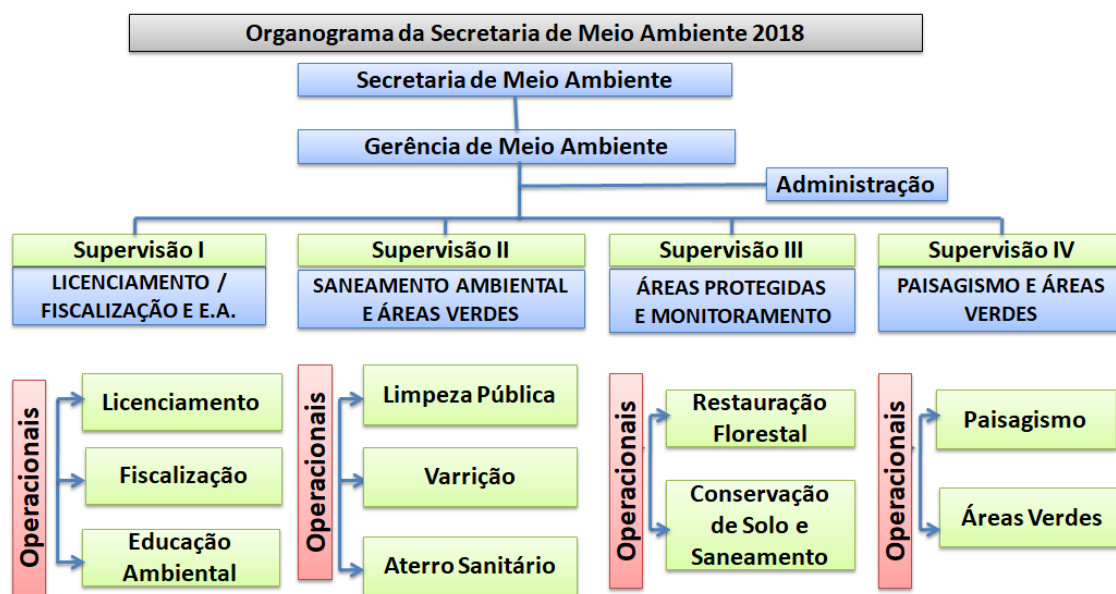
Fonte: Pesquisa ABRELPE (2017)

15.2 Sistema institucional da gestão de resíduos sólidos

15.2.1 Poder concedente e fiscalizador

O sistema é operado pela Prefeitura Municipal de Extrema, através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Figura 30 - Organograma da Secretaria de Meio Ambiente



15.2.2 Prestador do Serviço:

Os serviços são prestados pela administração direta do poder público municipal por meio da Secretaria de Meio Ambiente (coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares, reciclagem e destinação final).

Apesar de não existir no município Plano Diretor de Resíduos Sólidos, os serviços são prestados ininterruptamente a 100% da população do município, tendo inclusive alcançado a universalização na prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Não foram identificadas no município, áreas de contaminação por disposição irregular de resíduos sólidos. A gestão dos serviços é realizada por 161 funcionários, conforme colocado no quadro abaixo.

EQUIPE DA SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE - SMA 2018	
SETOR LIMPEZA PÚBLICA	Funcionários
Aterro Sanitário	31
Coleta	23
Varrição	33
Banheiros Públicos	04
Áreas Verdes	16
TOTAL	107
SETOR	Funcionários
Conservador das Águas	31
Administrativo	23
TOTAL SMA	161

Fonte: Secretaria de Meio Ambiente (2018)

Grande parte dos funcionários do quadro são efetivos e contratados em regime estatutário, com base na Lei Ordinária nº 789/1990, de 11/10/1990, que “Dispõe sobre o Regime Jurídico Único dos servidores públicos do Município, das Autarquias e das Fundações Municipais” e institui o Estatuto dos Servidores Públicos Municipais, que estabelece número de empregados, discriminando o quantitativo quanto a profissionais de nível superior, técnicos, operacionais, administrativos, estagiários, bolsistas, plano de capacitação, plano de cargos e salário.

15.2.3 Ente Regulador

Não existe agente regulador para os serviços prestados no município.

15.2.4 Controle Social

O Controle Social dos serviços prestados no município de Extrema/MG se dá através do CODEMA - Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental e da Agenda 21 de Extrema.

15.3 Estrutura tarifária para serviços de manejo de Resíduos Sólidos

A cobrança pelos serviços prestados pelo município, com relação ao manejo e disposição final dos resíduos sólidos, é realizada através de taxa que está incluída na composição do IPTU, conforme Lei Complementar nº 003, de 31 de dezembro de 2001, contida na **Quadro 51**, extraída do Código Tributário de Extrema.

Quadro 51 - Alíquotas e Fator de Incidência da Taxa de Coleta de Lixo

Categorias de Contribuintes	Fator de Incidência Por faixa de area construída	Em UFEX
I - Coleta de Lixo Residencial	até 60 m ² ou imóvel não edificado	7,5
	de 61 a 150 m ²	20
	de 151 a 250m ²	25
	de 251 a 500m ²	35
	acima de 501m ²	50
II - Coleta de Lixo Não Residencial	até 60 m ²	20
	de 61 a 150 m ²	30
	de 151 a 250m ²	40
	de 251 a 500 m ²	50
	acima de 501m ²	60

Fonte: Prefeitura Municipal de Extrema (2018)

15.4 Coleta convencional de Resíduos Sólidos Urbanos e Rurais

Para o correto gerenciamento dos resíduos sólidos do município é imprescindível destiná-los de forma ambientalmente adequada, minimizando os impactos ambientais negativos causados ao meio ambiente e os danos à saúde pública. Dentre as possíveis destinações, destacam-se a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético, além da disposição final ambientalmente adequada, que trata da distribuição ordenada de rejeitos em aterros.

Na grande maioria dos municípios brasileiros a disposição final se configura como a única forma de destinação dos resíduos sólidos urbanos (IWA, 2012).

Conforme dados revelados pelo Panorama de Resíduos Sólidos (2017), publicado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), a disposição final adequada de RSU registrou um índice de 59,1% do montante anual encaminhado para aterros sanitários. As unidades inadequadas como lixões e aterros controlados, porém, ainda estão presentes em todas as regiões do país e receberam mais de 80 mil toneladas de resíduos por dia, com um índice superior a 40%, com elevado potencial de poluição ambiental e impactos negativos à saúde.

Quadro 52 - Quantidade de municípios por tipo de Disposição Final adotada

Disposição Final	Brasil 2016	2017 – REGIÕES E BRASIL					
		Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	Brasil
Aterro Sanitário	2.239	90	449	159	817	703	2.218
Aterro Controlado	1.772	108	484	159	634	357	1.742
Lixão	1.559	252	861	149	217	131	1.610
Brasil	5.570	450	1.794	467	1.668	1.191	5.570

Fonte: Pesquisa ABRELPE (2017)

O aterro sanitário torna-se a melhor opção quando comparado aos lixões e aterros controlados – desde que sua implantação e operação obedeçam aos critérios adotados na legislação vigente, realizando, quando necessário, a drenagem, coleta e tratamento de lixiviado e dos gases gerados na degradação da matéria orgânica. Além de realizar estudos geológicos e topográficos para a seleção da área e verificação do solo onde o empreendimento será instalado.

15.5 Outras formas de destinação

No município de Extrema existem outras formas de destinação, algumas vezes, inadequadas para disposição final dos resíduos sólidos gerados. Mesmo com o serviço de coleta em crescimento, ainda há, por parte da população, outras destinações ambientalmente inadequadas dos resíduos sólidos, como lançamento em terreno baldio e até mesmo a queima desses materiais.

Conforme o Censo Demográfico do IBGE (2010): resultados do Universo - características da população e dos domicílios, o município de Extrema contava na época com a existência de 9.046 domicílios particulares permanentes. O Quadro a seguir apresenta a distribuição das principais formas de destino do lixo no município.

UNIVERSO - CARACTERÍSTICAS DA POPULAÇÃO E DOS DOMICÍLIOS	
Domicílios particulares permanentes	9.046 domicílios
Destino do lixo	
Coletado	8.864 domicílios
Por serviço de limpeza	6.107 domicílios
Em caçamba de serviço de limpeza	2.757 domicílios
Enterrado (na propriedade)	12 domicílios
Jogado em terreno baldio ou logradouro	1 domicílios
Queimado (na propriedade)	160 domicílios
Outro destino	9 domicílios

Fonte: IBGE (2010).

15.6 Estrutura do Sistema

A coleta de resíduos sólidos da zona urbana é efetuada por sistema convencional e na zona rural através de caçambas. A coleta é realizada em 100% dos domicílios, tanto da área urbana como na área rural do município.

A coleta é realizada pela Prefeitura Municipal sob a responsabilidade da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, de acordo com a Figura 31 a seguir.

Figura 31 - Fluxograma da coleta domiciliar dos RSU



A geração de resíduos sólidos em Extrema é atualmente estimada em 29 toneladas por dia, uma vez que não existe balança para controle dos pesos.

Para a execução dessa coleta a Prefeitura dispõe de 04 caminhões compactadores, 01 poli guincho, 01 compactador para reciclados de 5 m³, 01 caminhão carroceria metálica e 01 caminhão toco basculante de 5 m³, todos em bom estado de conservação.

Os serviços de varrição são efetuados diariamente em todo o perímetro urbano da cidade de Extrema, pelos funcionários da Prefeitura e obedecem a mesma setorização dos roteiros de coleta.

Figura 32 - Caminhão de coleta RSD



Fonte: SMA de Extrema (2018).

15.6.1 Roteiros de coleta

Conforme informações extraídas junto à Secretaria de Meio Ambiente de Extrema/MG (2018), a prestação de serviços de limpeza pública municipal inclui os serviços de coleta de lixo, sendo divididos em:

- Coleta Regular de Resíduos Domiciliares (orgânico [restos de alimentos] e não recicláveis);
- Coleta Seletiva (papel, papelão, plásticos, latas e vidro) e;
- Cata-treco (móveis, eletrodomésticos e ferro velho).

Mais do que divulgar à população de Extrema os dias e horários das coletas, conforme a Figura 33 e Figura 34, a Secretaria de Meio Ambiente tem o objetivo de conscientizar e informar a população sobre a importância da Não Geração, Redução, Reaproveitamento, Reciclagem e Destinação Correta dos resíduos. A Figura 33 mostra o folheto de divulgação da “Coleta de Lixo” no Município de Extrema.

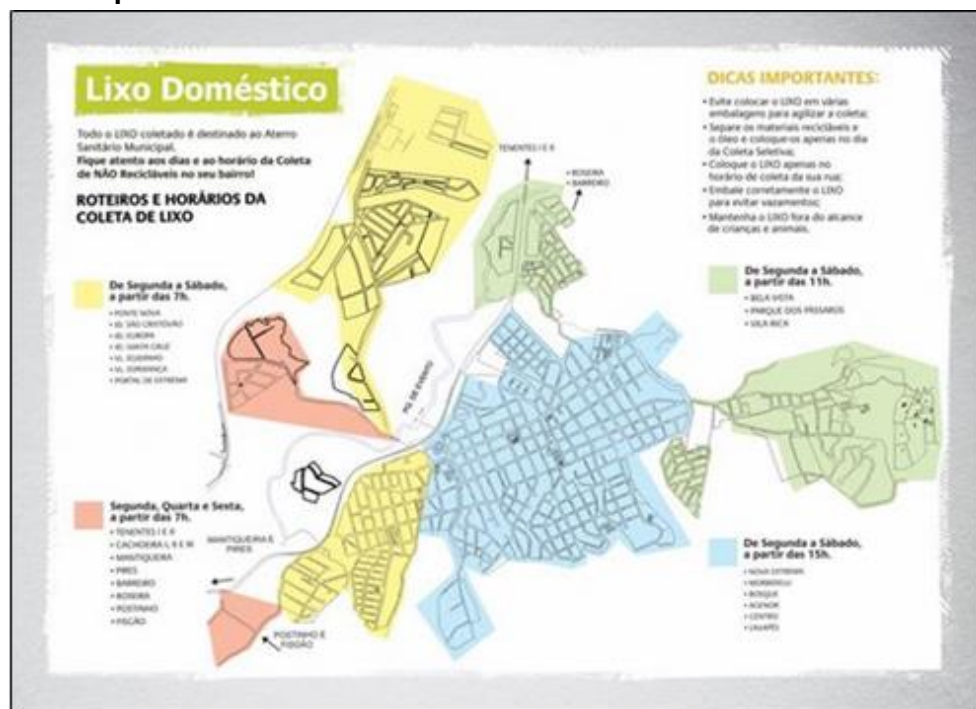
Figura 33 - Serviços de Coleta de Lixo, no município de Extrema



Fonte: Portal da Prefeitura Municipal de Extrema (2018)

As rotas de coleta ocorrem durante o dia e abrangem integralmente os bairros urbanos do município, conforme apresentado na Figura 34.

Figura 34 - Mapa da cidade de Extrema com roteiros e horários da coleta do lixo.



Fonte: Portal da Prefeitura Municipal de Extrema (2018)

15.6.2 Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos - RSU

A Coleta Seletiva no município de Extrema foi iniciada em 2001 com a instalação de PEV (Posto de Entrega Voluntária). Em 2002 foi realizada a campanha porta a porta, quando o material reciclado passou a ser coletado nas residências.

A Coleta Seletiva atinge 100% da área urbana e três bairros da zona de expansão (Mantiqueira, Tenentes 1 e 2 e Roseira 1 e 2), onde recebe cerca de 9 toneladas/dia de reciclados. Em 2017 foram destinadas cerca de 760 toneladas de material reciclado.

Os materiais da coleta seletiva são encaminhados ao galpão de triagem, instalado no aterro sanitário municipal, onde são separados, prensados e armazenados, para posterior venda através de leilão (processo licitatório promovido pelo município). Os recursos arrecadados pelo processo licitatório são destinados aos cofres do município e revertidos em investimentos e manutenção de coleta seletiva. O fluxograma da coleta seletiva é apresentado na Figura 35 abaixo.

A coleta é realizada contando com o auxílio de 23 funcionários e através de 02 caminhões do tipo carroceria, em bom estado de conservação.

A coleta ocorre durante o dia e abrange integralmente os bairros urbanos do município, conforme apresentado na Figura 36.

Figura 35 - Fluxograma da Coleta Seletiva

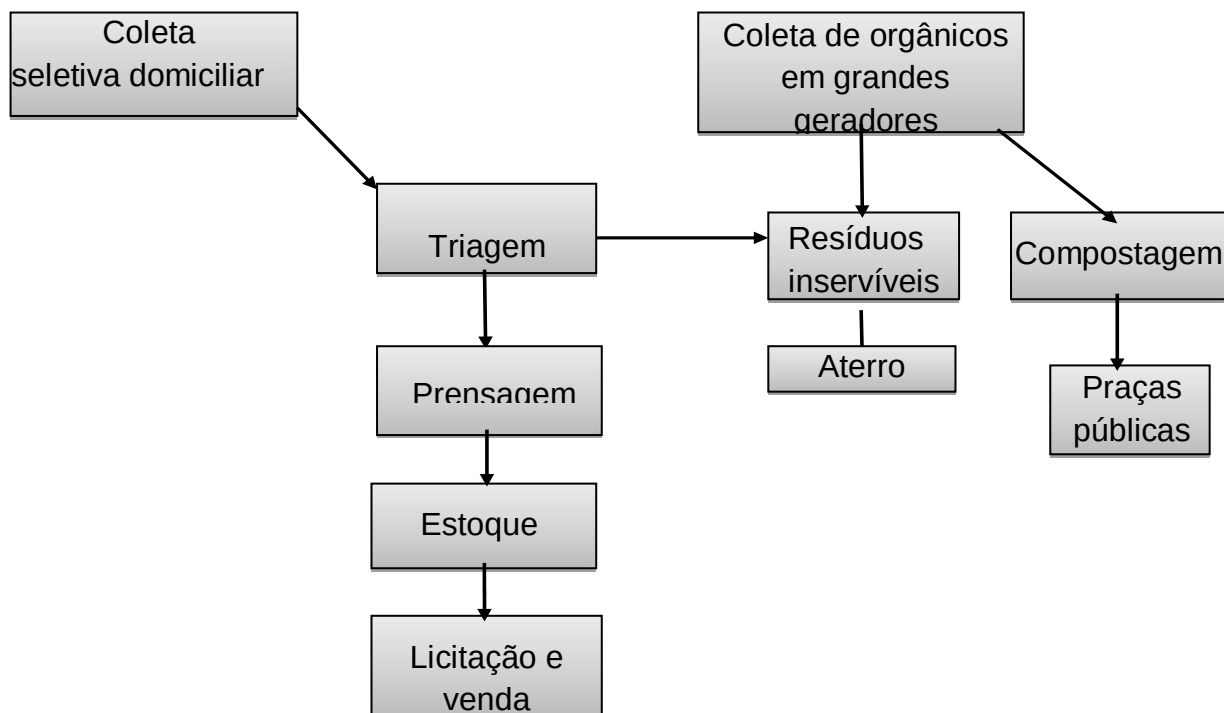


Figura 36 - Dias da coleta seletiva

Coleta Seletiva		MATERIAIS RECICLÁVEIS: • Folhas e aparas de papel; • Jornais; • Revistas; • Caixas; • Papelão; • Latas de alumínio e de aço (óleo, sardinha, molho de tomate, etc.); • Ferragens, canos, esquadrias e arames (via Cata-treco); • Garrafas PET; • Plásticos; • Potes de vidro; • Copos e garrafas de vidro.
DIAS DA SEMANA	LOCAIS	
Segunda	Cachoeira I, II e III Fabiano Pires / Mantiqueira / Postinho Praças dos 3 Poderes Roseira I e II Tenentes I e II	
Terça	Agenor Centro (Praça até o Posto de Saúde) Jardim Nova Extrema	
Quarta	Centro (Praça até o Poliesportivo) Morbidelli	
Quinta	Cemitério / Jd. Santa Rita Jardim Bela Vista Parque dos Pássaros Vila Rica	
Sexta	Poliesportivo Jd. São Cristóvão Vila Egidinho (Rodoviária) Vila Esperança	

OBS. Colocar a sacola somente com materiais recicláveis a partir das 8h da manhã.
Aos sábados e domingos não é realizada a coleta seletiva.

Fonte: Portal da Prefeitura Municipal de Extrema (2018).

15.6.3 Triagem e enfiamento dos resíduos da Coleta Seletiva

A coleta seletiva dos resíduos sólidos em Extrema resultou no último período de 12 meses (ano de 2017) em um total de 730 toneladas, que foram destinadas para leilão público, sendo realizados dois leilões no período. Atualmente a coleta de recicláveis é da ordem de 800 toneladas por ano, cuja composição é apresentada no

Quadro 53, sendo apresentados os materiais encaminhados para o leilão de 2018, ainda em andamento.

Quadro 53 - Relação dos materiais encaminhados para leilão de 2018

Itens	Material	Valor do kg (R\$)	Estimativa (kg)	Valor (R\$)
1	Alumínio	4,8	877,5	4212
2	Papel Branco	0,86	1040	894,4
3	Plástico duro	0,97	12948	12559,56
4	Tetra Pak	0,28	56992	15957,76
5	Papelão	0,72	49400	35568
6	Vidro	0,09	26000	2340
7	PP Tampinha	1,15	6500	7475
8	PP Manteiga	1,12	1053	1179,36
9	PEAD Branco	1,66	12948	21493,68
10	PEAD Colorido	1,52	12792	19443,84
11	PET misto branco	2,2	7956	17503,2
12	PET refrigerante branco	2,2	7371	16216,2
13	PET refrigerante colorido	2,2	3978	8751,6
14	Revistas e livros soltos	0,65	23400	15210
15	Jornal(recicláveis)	0,72	1300	936
16	Pet Oleo	1,07	1404	1502,28
17	Oleo de Cozinha(litros)	0,38	390	148,2
18	Papel misto	0,4	18772	7508,8
19	Sucata de ferro	0,74	9100	6734
20	Aparas de plastico	0,32	50544	16174,08
21	Plástico filme	2,11	3120	6583,2
Total			307.885,5	218.391,16

Fonte: Prefeitura Municipal de Extrema (2018)

As Figuras 37 e 38 a seguir, apresentam os materiais sendo prensados e enfiados, respectivamente.

Figura 37 - Material triado sendo prensado



Fonte: N S Engenharia (2014).

Figura 38 - Material enfardado pronto para a venda



Fonte: N S Engenharia (2014).

15.6.4 Leilão dos resíduos da Coleta Seletiva

A prefeitura de Extrema realizou nos meses de junho e dezembro de 2017, dois leilões para venda dos produtos reciclados através da coleta seletiva e obteve o resultado apresentado nos Quadros 54 e 55.

Os valores arrecadados foram da ordem de R\$ 433.000,00 e serão recolhidos diretamente na tesouraria da prefeitura e destinados posteriormente para a Secretaria de Meio Ambiente em uma conta especial para a manutenção e ampliação do sistema de coleta seletiva, sem, portanto, destinar para pagamento de pessoal.

Quadro 54 – Resultado do 1º leilão de 2017

1º Leilão de 2017				
Nº	Produto	Valor (R\$) por Kg	Quantidade retirada (kg)	Valor faturado (R\$)
1	Alumínio	3,70	2150	7955
2	Aparas de Plástico	0,56	21990	12314,4
3	Papel Misto	0,37	39310	14544,7
4	Papel Branco	0,55	9880	5434
5	Pet Misto Branco Água	1,81	8550	15475,5
6	Pet Refri Branco	1,85	8630	15965,5
7	Pet Refri Colorido	1,83	4730	8655,9
8	Plástico Duro	0,69	8570	5913,3
9	PP tampinhas	0,75	5870	4402,5
10	Revistas e Livros	0,50	38360	19180
11	Tetra Park	0,27	26950	7276,5
12	Plástico Filme	1,81	5130	9285,3
13	PEAD Branco	1,77	0	0
14	PEAD Colorido	1,55	5450	8477,5
15	Sucata Eletrônica	0,15	6650	997,5
16	Sucata de Ferro	0,37	48700	18019
17	Papelão	0,55	53240	43378,5
18	PP Mantega	0,81	3350	2713,5
19	Vidro	0,08	46310	3704,8
Total			343820	203693,4

Fonte: Prefeitura Municipal de Extrema (2017)

Quadro 55 – Resultado do 2º leilão realizado em 2017

2º Leilão de 2017				
Nº	Produto	Valor(R\$) por Kg	Quantidade retirada (kg)	Valor faturado (R\$)
1	Alumínio	4,30	3270	14061
2	Aparas de Plástico	0,65	15230	9899,5
3	Papel Misto	0,30	47600	14280
4	Papel Branco	0,56	7060	3953
5	Pet Misto Branco Água	1,99	3550	7064,5
6	Pet Refri Branco	2,01	6744	13556
7	Pet Refri Colorido	2,01	4545	9236
8	Plástico Duro	0,74	9320	6896
10	Revistas e Livros	0,52	29830	15511
11	Tetra Park	0,25	0	0
12	Sucata de Ferro	0,48	43050	20664
13	Papelão	0,56	141200	79184
16	Plástico Filme	1,81	7880	14263
17	Vidro	0,07	47430	3319
18	PEAD Branco	1,69	6744	13556
19	PEAD Colorido	1,60	0	0
21	Óleo de Cozinha	0,91	1800	1638
22	Oleo lubrificante usado	0,29	3150	1141
23	Sucatas de eletrônicos	0,24	6050	1452
Total			384453	229674

Fonte: Prefeitura Municipal de Extrema (2017).

15.6.5 Resíduos Orgânicos da Coleta Seletiva

Os resíduos orgânicos provenientes de grandes geradores tais como feiras livres, supermercados, varejões e restaurantes são destinados a um pátio localizado no aterro sanitário, conforme Figura 39, sendo processados em leiras para produção de adubo orgânico destinado ao cultivo de mudas e manutenção de áreas verdes do município.

Figura 39 - Pátio de compostagem dos resíduos orgânicos



Fonte: SMA de Extrema (2018)



Fonte: SMA de Extrema (2018)

15.7 Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos

Os resíduos sólidos urbanos são destinados ao Aterro Sanitário municipal de Extrema, localizado às margens da Rodovia Fernão Dias (BR-381), km 935 (Figura 40), a cerca de 5 km do centro da cidade de Extrema, que possui capacidade de recebimento diário de 29 toneladas. O custo de disposição final dos resíduos sólidos urbanos é estimado pela prefeitura em R\$ 35,79 por tonelada.

O Aterro Sanitário de Extrema, inaugurado em 20/12/2000 (anterior a PNRS Lei 12.305/2010), possui uma área de 9,75 hectares (97.500 m²), sendo o primeiro Aterro do Sul de Minas Gerais e o sexto Aterro do Estado com menos de 50 mil habitantes, com vida útil de 20 anos (até 2021).

O aterro foi impermeabilizado com compactação do solo e conta com captação dos gases e lagoas biológicas para tratamento do chorume.

A operação do aterro é feita pelos servidores da prefeitura, sem a presença de catadores, e conta com um trator D6 de esteira contratado de terceiros para compactar e cobrir os resíduos, com o auxílio de um caminhão basculante e uma retroescavadeira que operam 6 horas por dia a um custo mensal médio de R\$ 28.989,15.

Diariamente os resíduos são compactados e cobertos com material de cobertura retirado da própria área do aterro.

No ano de 2018 foram identificados problemas de operação em decorrência de defeitos ou falhas no sistema operacional, bem como no controle dos aspectos ambientais do empreendimento. Nesse sentido, a Secretaria de Meio Ambiente já se mobiliza para a adoção de medidas corretivas para melhoria da operação do aterro sanitário. A Figura a seguir mostra a ampliação do Galpão ocorrida no ano de 2016.

Figura 40 – Galpão do aterro sanitário



Fonte: SMA de Extrema (2018)

Figura 41 - Célula do aterro sanitário de Etrema/MG



Fonte: N S Engenharia (2014)

15.8 Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

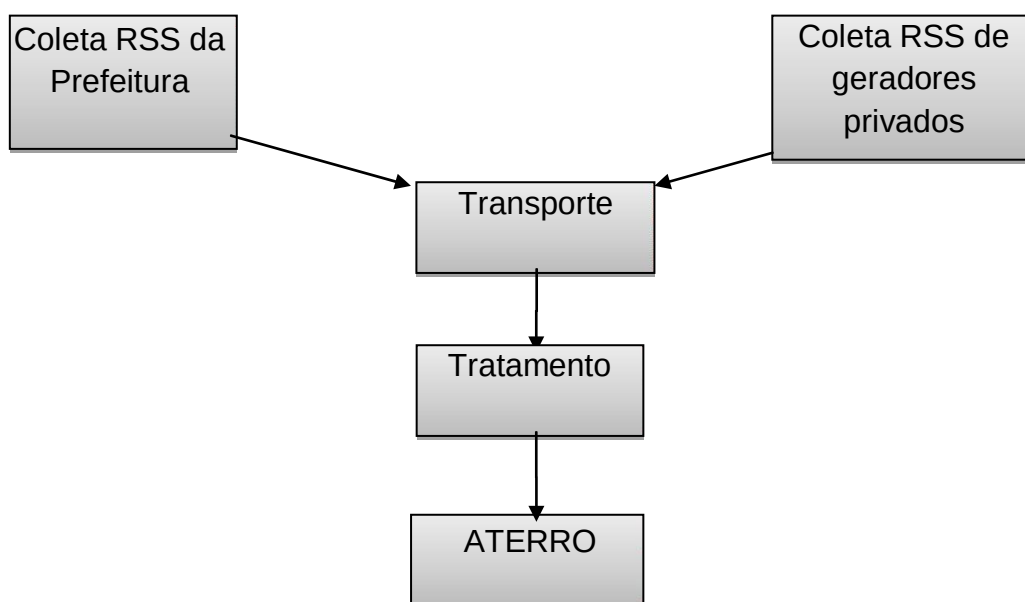
O município não possui Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS). Até 2011 os RSS gerados pela Prefeitura eram coletados e autoclavados sob os cuidados da vigilância sanitária, sendo dispostos no aterro sanitário. A partir de 2012 a coleta, tratamento e disposição final dos resíduos de serviços de saúde (RSS) da Prefeitura foram terceirizados e o aterro sanitário já não recebe este tipo de resíduo. As empresas responsáveis pela coleta, tratamento e disposição final dos RSS são, respectivamente, a Agit Soluções Ambientais Ltda ME, a Sterlix Ambiental Tratamento de Resíduos Ltda e a UDI Ambiental Ltda, todas com licença de operação vigente.

No ano de 2017 foram geradas cerca de 35,4 toneladas de RSS provenientes dos estabelecimentos públicos de saúde. A solução custa aos cofres públicos mensalmente cerca de R\$ 3.322,50.

Os demais RSS gerados pelas empresas privadas do município são de responsabilidade dos mesmos, que são obrigados, mensalmente, apresentar à Vigilância Sanitária do Município certificado emitido por empresa de tratamento de RSS comprovando o destino final adequado pra os resíduos gerados.

O fluxograma da coleta dos RSS é apresentado a seguir, na Figura 42.

Figura 42 - Fluxograma da coleta dos RSS



15.9 Resíduos de Construção Civil

A prefeitura não oferece aos munícipes serviço de coleta e destinação final dos entulhos gerados na construção civil do município. O entulho é coletado por caçambeiros e destinado para aterros particulares localizados fora do município.

15.10 Pneus

O município dispõe de acordo setorial para a destinação final de pneus usados. Os pneus são recebidos no Aterro sanitário Municipal, onde são segregados e armazenados para posterior destinação pela Associação Reciclanip, por meio de assinatura de convênio de cooperação mútua com município de Extrema/MG, em 17 de julho de 2014.

A Prefeitura possui Procedimento Operacional Padrão (POP) que regulamenta a coleta, armazenamento e destinação de pneus inservíveis, a fim de evitar poluição e degradação ambiental e a proliferação de mosquitos, inclusive os transmissores da dengue, bem como atender a legislação vigente, tendo em vista a importância da disposição ambientalmente correta e reaproveitamento dos resíduos com logística reversa obrigatória.

Os procedimentos incluem o cadastramento dos borracheiros do município, o recebimento dos pneus inservíveis no ponto de coleta localizado no Aterro Sanitário Municipal, a inspeção e armazenamento dos pneus em área coberta devidamente identificada. O ponto de coleta e armazenagem temporária de pneus recolhidos pelo serviço de limpeza pública ou aqueles levados diretamente por borracheiros possui área útil de 72 m², com fácil acesso de carretas.

A retirada dos pneus inservíveis ocorre conforme o volume de descarte acumulado no ponto de coleta, de modo que não há saída de carreta sem que a mesma esteja com sua capacidade máxima preenchida, baseando-se em uma quantidade mínima de 2.000 pneus de passeio ou 300 pneus de carga.

Assim, ao completar a carga mínima exigida para retirada dos pneus, o responsável pelo ponto de coleta informa a empresa conveniada para destinação adequada e esta, por sua vez, realiza o agendamento da retirada com a empresa transportadora com 72 horas de antecedência.

15.11 Análise da situação dos sistemas

A Secretaria de Meio Ambiente, responsável pela gestão do sistema de coleta, transporte, tratamento e destino final dos Resíduos Domiciliares, Coleta Seletiva, Cata Treco, varrição e destino final de resíduos urbanos, está equipada com veículos e equipamentos que atendem plenamente a demanda.

Os serviços de coleta seletiva atendem 100% do perímetro do município, tanto urbano como rural, possui estrutura própria para a segregação, prensagem, armazenamento e comercialização dos materiais reciclados.

Em decorrência da existência da coleta seletiva, não foi identificada a presença de catadores de lixo nas ruas do município. O aterro sanitário possui vida útil até o ano de 2021.

15.12 Resíduos de Feira Livre

No município de Extrema existe apenas uma Feira Livre, que ocorre aos sábados, das 06h00 às 12h00.

Os resíduos sólidos da feira livre são coletados semanalmente (aos sábados) pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e destinados ao Aterro Sanitário, sendo os orgânicos encaminhados para compostagem e os rejeitos aterrados.

Os resíduos gerados são encaminhados ao Aterro Sanitário Municipal, sendo os orgânicos encaminhados para compostagem e os rejeitos aterrados.

Figura 43 - Feira Livre



Fonte: SMA de Extrema (2018)

15.13 Resíduos Volumosos

Os resíduos volumosos são definidos pela Norma Brasileira (NBR) 15.112 (ABNT, 2004) como “constituídos basicamente por material volumoso não removido pela coleta pública municipal, como móveis e equipamentos domésticos inutilizados, grandes embalagens e peças de madeira, podas e outros assemelhados, não provenientes de processos industriais”. Normalmente são dispostos em conjunto com os resíduos da construção civil e coletados pelo mesmo tipo de transportador.

A caracterização e diagnóstico desses resíduos se fazem necessárias, visto que hoje a oferta de espaços para disposição final de rejeitos é cada vez mais rara e estes locais devem ser bem utilizados. O crescimento da população

e do consumo cria uma perspectiva de sobrecarga sobre os aterros, e a lógica da obsolescência programada, que é a vida útil cada vez menor dos produtos, aumenta o problema.

A disposição inadequada de móveis e eletrodomésticos agrava a situação, visto que estes ocupam um grande volume. O ideal é que esses resíduos sejam desmontados para que haja um reaproveitamento, se não for possível, passe por uma forma de tratamento adequado e caso seja rejeito, deve ser compactado antes de sua disposição final.

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Extrema, responsável pela gestão do Aterro Sanitário, disponibiliza o serviço denominado “Cata-Treco” que realiza a retirada de materiais volumosos como sofás velhos, armários quebrados e outros objetos.

O agendamento da coleta é realizado via telefone, por solicitação dos munícipes, e a coleta é realizada de segunda a sexta-feira, das 07h00 às 16h00.

Todos os materiais passam por triagem no Aterro Sanitário Municipal e os recicláveis são temporariamente armazenados para posterior venda por meio de processo licitatório na modalidade leilão.

15.14 Resíduos Sólidos Cemiteriais

Os resíduos sólidos de cemitérios são formados pelos materiais particulados de restos florais resultantes das coroas e ramalhetes conduzidos nos féretros, vasos plásticos ou cerâmicos de vida útil reduzida, resíduos de construção e reforma de túmulos e da infraestrutura, resíduos gerados em exumações, resíduos de velas e seus suportes levados no dia-a-dia e nas datas emblemáticas das religiões, quando há um aumento na produção destes resíduos.

Estes resíduos são definidos, de acordo com a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 358 - “Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências” (BRASIL, 2005), em:

Grupo A – Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção. Estes resíduos não podem ser reciclados, reutilizados ou reaproveitados, inclusive para alimentação animal;

Grupo D – Resíduos comuns, com características de resíduos urbanos (restos de coroas, flores e velas, resíduos de escritório, papéis de sanitários, resíduos de cozinhas e refeitórios, restos de podas de árvores e corte de gramas, etc.);

Os resíduos sólidos cemiteriais provenientes da construção e reforma de túmulos e da infraestrutura do cemitério estão definidos como resíduos da construção civil, cujas diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão são definidos pela Resolução CONAMA nº 307 (BRASIL, 2002).

A Resolução CONAMA nº 335, de 03 de abril de 2003, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios, traz em seu Artigo 9º, que os resíduos sólidos, não humanos, resultantes da exumação dos corpos deverão ter destinação ambiental e sanitariamente adequada.

O município de Extrema dispõe de um Cemitério Municipal. O gerenciamento dos resíduos cemiteriais é realizado por dois funcionários subordinados à Secretaria Municipal de Governo. Os resíduos do cemitério municipal são acondicionados em duas caçambas disponíveis no local, para disposição de restos florais, vasos plásticos e cerâmicos, velas, madeira, tecidos usados, resíduos de características domésticas, de varrição e poda. A coleta e transporte de tais resíduos ocorre semanalmente pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, sendo encaminhados ao Aterro Sanitário Municipal. O gerenciamento dos resíduos cemiteriais oriundos de exumações é realizado conforme legislação específica.

Os resíduos de características domésticas são dispostos no Aterro Sanitário Municipal.

A disposição dos resíduos oriundos das exumações, por sua vez, deve atender à Resolução CONAMA 335/2003 e demais legislação específica.

Figura 44 - Cemitério Municipal



Fonte: SMA de Extrema (2018).



Fonte: SMA de Extrema (2018).



Fonte: SMA de Extrema (2018).

15.15 Resíduos de Serviços de Transporte - RST

Os Resíduos de Serviços de Transportes (RST) são aqueles gerados em portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira (BRASIL, 2010).

Esses resíduos são diferenciados dos demais, de acordo com o Ministério do Meio Ambiente – MMA (2012), por serem capazes de veicular certos tipos de doenças entre Municípios, estados e países.

A Lei Federal 12.305 de 2010, que dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), no seu artigo 20º, dita que todos os responsáveis pelos terminais e outras instalações dos serviços de transporte estão sujeitos a elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).

No município de Extrema existe local de geração de resíduos definidos como Resíduos de Serviços de Transportes, sendo este local o Terminal Rodoviário.

A coleta e o transporte dos resíduos provenientes do Terminal Rodoviário de Extrema são realizados pelo setor de limpeza pública da Secretaria Municipal de Meio Ambiente. São coletados em média 4 (quatro) sacos de 100 litros de resíduos por dia, provenientes de lanchonete, escritório, sanitários e varrição.

O gerenciamento de tais resíduos é realizado por um funcionário, com frequência diária. Esses resíduos são dispostos no Aterro Sanitário Municipal.

Figura 45 - Terminal Rodoviário



Fonte: SMA de Extrema (2018)



Fonte: SMA de Extrema (2018)

15.16 Resíduos Sólidos Industriais – RSI

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, 2010), em seu artigo 13, define Resíduos Sólidos Industriais (RSI) quanto a sua origem como aqueles que são gerados em processos produtivos e instalações industriais.

Na Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 313, de 29 de outubro de 2002, que dispõe sobre o inventário nacional de resíduos sólidos industriais entende-se que esse tipo de resíduo é “resultante de atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semissólido, gasoso

- quando contido, e líquido – cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição.”

Essa resolução foi criada devido à necessidade da realização do inventário para a viabilidade da elaboração de diretrizes que possibilitem o controle de resíduos industriais no país.

Segundo essa Resolução, o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais é um banco de informações que as indústrias tm sobre a sua geração, características, armazenamento, transporte, tratamento, reutilização, reciclagem, recuperação e disposição final de resíduos sólidos.

Através da Resolução CONAMA nº 313/02, as empresas passaram a ser obrigadas, em um prazo de 60 dias, a partir da publicação da Resolução, a manter registros mensais nas unidades, dos dados da geração e destinação dos resíduos gerados para coleta de informações com a finalidade do preenchimento do inventário.

Já o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), pela Norma Regulamentadora (NR) 25/2011 de Resíduos Industriais, dá ênfase à saúde, como um todo, dos trabalhadores que são envolvidos com esse tipo de resíduo, através de medidas de prevenção e destino final adequado.

Segundo a NR 25/2011 os resíduos industriais são considerados aqueles que são gerados de processos industriais, em forma sólida, líquida ou gasosa ou até mesmo a mistura dessas formas, nos quais suas características físicas, químicas ou microbiológicas não os caracterizem como resíduos domésticos.

A NR 25/2011 considera, também, que as empresas geradoras devem se adequar para busca de novas tecnologias para redução desses resíduos industriais e que a destinação deve ser adequada não comprometendo a saúde e segurança dos trabalhadores, os quais devem ser capacitados pela empresa, de forma regular, sobre os riscos envolvidos nas atividades que desenvolvem de coleta, manipulação, acondicionamento, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos industriais.

Segundo o Relatório de Pesquisa Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Industriais elaborado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA em 2012, uma parte significativa das exigências da Resolução Conama no 313/2002, que dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais, não foi cumprida até o momento.

De acordo com visita a campo e questionário (levantamento técnico) aplicado a Secretaria de Meio Ambiente, no município de Extrema existem indústrias.

De acordo com informações da Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão, atualmente o município de Extrema possui 3.167 empreendimentos ativos inscritos no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas (CNPJ), sendo 157

relacionados à indústria, 710 ao comércio, 910 à prestação de serviços, 925 à microempreendedores individuais e 465 aos demais. As principais indústrias são apresentadas na tabela a seguir:

Empreendimento	Atividade
Barry Callebault S.A.	Indústria alimentícia
Dalka do Brasil Ltda	Indústria de materiais plásticos
Soft Film Ind. e Com. de Plásticos Ltda	Indústria de materiais plásticos
Multilaser Ind. de Equip. de Inform., Eletrônicos e Ópticos Ltda	Indústria de eletroeletrônicos
Indústria Metalúrgica Frum Ltda	Indústria metalúrgica
Panasonic do Brasil Ltda	Indústria de eletroeletrônicos
Pandurata Alimentos Ltda	Indústria alimentícia
Ball do Brasil Ltda	Ind. de estamparia e latoaria
HBA Hutchinson Brasil Automotive Ltda	Indústria metalúrgica
Kidde Brasil Ltda	Ind. de estamparia e latoaria
Granasa Minas Indústria e Comércio Ltda	Indústria metalúrgica
Central de Núcleos Siliciosos Ltda	Indústria de eletroeletrônicos
Fagor Ederlan Brasileira Auto Peças Ltda	Indústria metalúrgica
CRM Indústria e Comércio de Alimentos Ltda	Indústria alimentícia
Schioppa Polímeros e Artefatos de Borracha Ltda	Indústria da borracha
Unicoba Ind. de Componentes Eletrônicos e Informática Ltda	Ind. de material eletroeletrônico
Biolab Sanus Farmaceutica Ltda	Logística de prod. farmacêuticos
Delo Indústria e Comércio Ltda	Indústria de papel e papelão
SBF Comércio de Produtos Esportivos Ltda	Logística (centro de distribuição)
Tcinox Indústria e Comércio Ltda	Indústria metalúrgica
TCI Indústria e Comércio de Aços e Metais	Indústria metalúrgica
Nasha Industria e Comercio Ltda	Ind. metalúrgica (fab. artefatos)
Aubicon Industria e Comércio Ltda	Indústria da borracha
Extramad Embalagens de Madeira Ltda	Indústria da madeira
Sigma Aço, Tubos e Perfilados Ltda	Indústria metalúrgica
Mcore Indústria e Comércio de Produtos Siderúrgicos Ltda	Indústria mecânica
Vila Rica Indústria e Comércio De Artefatos De Concreto Ltda	Fábrica de blocos
Nakata Automotiva S.A.	Indústria mecânica
NS2.Com Internet S.A. - Netshoes	Logística (centro de distribuição)
Johnson & Johnson do Brasil Ind. e Com. de Prod. Saúde Ltda	Logística (centro de distribuição)

Empreendimento	Atividade
Thermopratt Indústria e Comércio de Embalagens Ltda	Indústria metalúrgica (fab. artefatos)
Power Set Indústria e Comércio Ltda EPP	Indústria metalúrgica
Orlando Blocos Ind. e Comércio Ltda	Fábrica de blocos
Paulo José de Almeida – EPP	Indústria de produtos químicos
OPT Eletrônicos e Baterias Ltda	Ind. de material eletroeletrônico
Caldeiraria Costa e Silva Ltda	Indústria metalúrgica/mecânica
Fabrinor Indústria e Comércio Ltda	Indústria metalúrgica
Motivat Indústria e Comércio de Ligas e Metais Ltda	Ind. de prod. minerais não metálicos
Bleed's Ind. e Comércio de Prod. Químicos e Lubrificantes Ltda	Indústria de produtos químicos
Carvão Indústria e Comércio Ltda ME	Produção de carvão vegetal
Gilda Deeke Fabris ME	Indústria metalúrgica
Alfa Seven Embalagens Indústria Comércio Ltda	Indústria metalúrgica (fab. artefatos)
Natique S/A	Indústria de bebidas
Gadotti Car Serralheria Ltda ME	Indústria metalúrgica (fab. artefatos)
Becomi Comércio de Minérios Ltda	Ind. de prod. minerais não metálicos
Nutrassim Indústria, Comércio Importação Ltda	Indústria alimentícia
Regispel Indústria de Bobinas S.A.	Indústria de papel e papelão
Carvão Forjos Ltda – ME	Produção de carvão vegetal
Ajax Tocco Transformadores do Brasil Ltda	Ind. de material eletroeletrônico
Dipapex Distribuidora de Papéis Extrema Ltda	Indústria de papel e papelão
ETK Indústria e Comércio Ltda	Ind. de material eletroeletrônico
Natubell Ind. e Comércio de Produtos Alimentícios Ltda	Indústria alimentícia
Inova Concretos Ltda	Ind. de prod. minerais não metálicos
Barasch Ind. e Com. de Produtos Eletroeletrônicos	Ind. de material eletroeletrônico
Unicoba Energia Ltda	Ind. de material eletroeletrônico
Marcelo Ângelo Olivotti ME	Laticínios
Antonio Carlos Ramalho ME	Laticínios
Empyreo Destilaria Ltda	Indústria de bebidas
Control ID Ind. e Com. de Hardware e Serv. de Tecnologia Ltda	Ind. de material eletroeletrônico
Dimas de Melo Pimenta Sistemas de Ponto e Acesso Ltda	Ind. de material eletroeletrônico
Madis Rodbel Soluções de Ponto e Acesso Ltda	Ind. de material eletroeletrônico

Empreendimento	Atividade
Extrema Comércio de Minerios Ltda	Ind. de prod. minerais não metálicos
Taglia Automação Industrial Ltda – ME	Indústria metalúrgica (fab. artefatos)
Polisopro Embalagens Ltda	Indústria de materiais plásticos
Daruma Indústria e Comércio de Peças Usinadas Ltda	Indústria metalúrgica (fab. artefatos)
Cardoso Comércio e Indústria de Artefatos de Cimento Ltda	Fábrica de blocos
M3 Indústria de Meios de Transporte Sustentáveis Ltda	Indústria metalúrgica (fab. artefatos)
Trinity Biotech do Brasil Comércio e Importação Ltda	Indústria de prod. farmacêuticos
Strematec Usinagem e Manutenção Industrial	Indústria metalúrgica

A maioria das empresas não possui o “Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos”, propriamente dito. No entanto, o controle da geração e destinação de resíduos é realizado no âmbito dos processos de licenciamento ambiental municipal. Nesse sentido, a elaboração de inventário trimestral de resíduos sólidos, contendo a descrição dos resíduos gerados e a forma de disposição final, é condicionante obrigatória das licenças ambientais emitidas pelo Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental – CODEMA.

De acordo com o artigo 14 da Lei Estadual nº 18.031/2009, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, “compete aos geradores de resíduos das atividades industrial e minerária a responsabilidade pelo seu gerenciamento, desde a sua geração até a destinação final”. Dessa forma, os empreendimentos geralmente encaminham os resíduos industriais por meio de transportadores terceirizados, para tratamento e destinação final em aterros industriais particulares.

Ressalta-se que o município de Extrema não recebe resíduos de outros municípios nem resíduos industriais.

A coleta e o transporte de resíduos industriais são realizados sob a responsabilidade do gerador, de modo que a frequência de coleta e transporte varia em função das características da atividade econômica desenvolvida, capacidade produtiva, porte, taxa de geração de resíduos, entre outros aspectos. Não obstante, conforme descrito anteriormente, os empreendimentos licenciados no município devem apresentar inventário trimestral de geração e destinação final de resíduos sólidos.

Os resíduos com características domésticas de alguns empreendimentos são destinados ao Aterro Sanitário Municipal. No entanto, os resíduos industriais são encaminhados para aterros industriais localizados fora do município, com exceção de duas empresas da indústria metalúrgica que possuem aterros industriais particulares (localizados no município) licenciados junto ao Estado.

Os resíduos industriais são encaminhados tratamento e destinação final externa, uma vez que o município de Extrema não dispõe de aterro industrial.

15.17 Resíduos Agrossilvopastoris

De acordo com o Manual de Orientação para elaboração de Planos de Gestão de Resíduos Sólidos do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2012), define-se Resíduos Agrossilvopastoris como: “são resíduos que precisam ser analisados segundo suas características orgânicas ou inorgânicas”. Dentre os de natureza orgânica deve-se considerar os resíduos de culturas perenes (café, banana, laranja, coco, etc.) e temporárias (cana, soja, milho, mandioca, feijão, etc.). Quanto às criações de animais precisam ser consideradas as de bovinos, equinos, caprinos, ovinos, suínos, aves e outros, bem como os resíduos gerados nos abatedouros e outras atividades agroindustriais. Também estão entre estes, os resíduos das atividades florestais.

Os resíduos de natureza inorgânica abrangem os agrotóxicos, os fertilizantes e os produtos farmacêuticos e as suas diversas formas de embalagens.

Os grandes volumes de resíduos gerados e as características daqueles que são de natureza orgânica tem pautado a discussão das possibilidades de seu aproveitamento energético, visando a redução das emissões por eles causados (MMA, 2012).

Conforme definição do Ministério do Meio Ambiente, pode-se destacar e classificar os resíduos Agrossilvopastoris em orgânicos e inorgânicos.

O crescimento do setor Agrossilvopastoris nos últimos anos tem exibido o aumento da geração de resíduos dessas atividades, ampliando assim também o seu manejo, tratamento e a disposição final. Nesse sentido, o manuseio deve ser planejado para um melhor tratamento causando assim um menor impacto negativo no meio ambiente e diminuindo o volume de rejeito.

Os resíduos gerados no setor Agrossilvopastoris possuem grande potencial energético, capaz de gerar energia através de tecnologias por biodigestores. Nesse sentido, cada vez mais deve ser estudado as tecnologias de tratamento destes resíduos, para se conseguir aplicar o procedimento mais eficiente que trate tal resíduo e gere energia.

Os resíduos agrossilvopastoris de natureza inorgânica abrangem os agrotóxicos, fertilizantes, produtos de uso veterinário e seus recipientes e embalagens.

O Poder Público vem trabalhando em conjunto com a iniciativa privada num programa nacional para o destino adequado das embalagens de agrotóxicos e fertilizante, reforçando as iniciativas da indústria e da participação voluntária de diversos segmentos da sociedade com esta causa.

As parcerias estabelecidas e os convênios firmados com empresas e entidades permitiram a implantação de centrais de recebimento de embalagens

e recipientes no Brasil, que hoje ajudam a reduzir o número de embalagens abandonadas na lavoura, estradas e às margens de mananciais d'água.

Com a experiência adquirida nestes anos e a necessidade de atender as exigências estabelecidas pela Lei Federal n.º 9.974 de 06/06/00 e Decreto Federal n.º 3.550 de 27/07/00, a Associação Nacional de Defesa Vegetal (ANDEF) e a Associação dos Distribuidores de Insumos Agropecuários (ANDAV) redigiram o manual de orientação para os revendedores a fim de facilitar o entendimento da nova legislação.

Art. 20. Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:

(....)

V - os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do SISNAMA, do SNVS ou do SUASA. (Brasil, 2010).

(....)

Art. 33. 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, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

I - Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, ou em normas técnicas. (Brasil, 2010).

De acordo com informações prestadas pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais – EMATER, a agricultura do município de Extrema é caracterizada por uma economia familiar, com plantio por meio de sucessão de culturas.

As principais culturas agrícolas existentes são: batata, couve-flor, brócolis, milho, feijão, cebola e mandioca. Com relação à pecuária, o município possui bovinoculturas mistas (de leite e de corte), praticadas geralmente em propriedades de até 10 hectares.

Os resíduos orgânicos provenientes das culturas agrícolas são reaproveitados no local, por meio de incorporação no solo.

As embalagens de agrotóxicos utilizados nas lavouras são encaminhados para o Posto de Recebimento de Embalagens Vazias de Agrotóxicos, localizado na Estrada Municipal dos Ferreiras, s/nº, Bairro do Algodão, no município de Pouso Alegre/MG, conforme informado pela EMATER.

A coleta e o transporte das embalagens de agrotóxicos são realizadas sob a responsabilidade dos próprios agricultores, que encaminham tais resíduos ao posto de recebimento mais próximos, localizado em Pouso Alegre/MG.

A frequência de coleta e transporte dos resíduos inorgânicos (embalagens de agrotóxicos) depende do tipo de cultura, tipo de defensivo entre outros fatores.

Os restos orgânicos são reincorporados ao solo, enquanto os inorgânicos são encaminhados para disposição final conforme Lei Federal 9.974/2000.

15.18 Logística reversa e reciclagem

Com a vigência da Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (Lei 12.305/2010), a logística reversa foi estabelecida como um dos instrumentos de implementação do princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, de maneira a viabilizar um conjunto de ações que visam a coleta e a restituição dos produtos e resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada, de forma a minimizar o envio de materiais para disposição.

A PNRS também orienta a hierarquia de ações a serem seguidas na gestão e no gerenciamento dos resíduos sólidos, sendo que a reciclagem, que nos termos da lei, é o processo de transformação dos resíduos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, foi inserida dentre as ações prioritárias a serem implementadas.

Diante disso, diversos setores têm encaminhado ações para a implementação de sistemas de logística reversa de produtos e embalagens pós consumo, com vistas a priorizar a reciclagem dos mesmos, constituindo-se num novo ciclo de gestão e gerenciamento de resíduos.

Como afirma o Decreto nº 7.404, que regulamenta a Lei Federal nº 12.305 (PNRS), a implementação e operacionalização da logística reversa será definida através de acordos setoriais, regulamentos expedidos pelo Poder Público ou em termos de compromisso.

Os acordos setoriais envolvem o Poder Público e os fabricantes, importadores, distribuidores e/ou comerciantes na implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto. O Poder Público poderá abrir editais de chamamento ou então os outros setores da cadeia poderão apresentar uma proposta formal para as entidades governamentais a fim de implementar a logística reversa para determinado tipo de produto.

Um decreto editado do Poder Executivo poderá ainda implantar diretamente por regulamento este instrumento, através de avaliação de viabilidade técnica e econômica da logística reversa. A participação social através de consultas públicas é necessária para manter o controle social nas atividades

Os termos de compromisso visam estabelecer estes sistemas de logística reversa entre as partes pública e privada. Neste caso, poderão ser fixados compromissos e metas mais exigentes e sua eficácia dependerá da homologação do termo pelo órgão ambiental competente.

O consumidor desenvolve um papel muito importante na efetiva implementação da logística reversa, já que sua posição no elo final da cadeia

confere a responsabilidade de participar ativamente no manejo destes resíduos encaminhados.

A Lei nº 12.305 traz os seguintes resíduos com obrigatoriedade de logística reversa de forma independente do serviço público de limpeza urbana:

➤ Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens;
➤ Pilhas e baterias;
➤ Pneus;
➤ Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
➤ Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
➤ Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Enfatiza-se, ainda, a extensão dos sistemas previstos às embalagens plásticas, metálicas ou de vidro dos produtos comercializados. Serão considerados, para a logística reversa dessas embalagens, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados, além da análise da viabilidade técnica e econômica.

As informações apresentadas a seguir, conforme dados revelados pelo Panorama de Resíduos Sólidos (2017), publicado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), abordam os sistemas de logística reversa já implantados para determinados tipos de produtos, embalagens e seus resíduos e que possuem resultados expressivos e publicamente disponibilizados.

15.18.1 Embalagens de Agrotóxicos - Gestão Pós Consumo

O INPEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias, foi fundado em 2001 para realizar a gestão pós-consumo das embalagens vazias de agrotóxicos, de acordo com a Lei Federal nº 9.974/2000 e o Decreto Federal nº 4.074/2002 e para tanto opera o programa denominado Sistema Campo Limpo com a finalidade de realizar a logística reversa de embalagens vazias de defensivos agrícolas em todas as regiões do Brasil.

Em 2017, o sistema processou 44.512 toneladas de embalagens vazias de defensivos agrícolas, que foram destinadas de forma ambientalmente correta em todo o país, das quais 91% foram enviadas para reciclagem e 9% para incineração. O volume processado representa 94% do total das embalagens primárias comercializadas. Comparado a 2016, o volume de material recuperado permaneceu praticamente estável, tendo registrado ligeiro decréscimo de 0,04%. Apesar da diminuição do volume, o Brasil mantém liderança e é referência mundial no assunto.

15.18.2 Embalagens de Óleos Lubrificantes - Gestão Pós Consumo

O Instituto Jogue Limpo, criado pelo Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes (SINDICOM), é a entidade responsável pelo cumprimento do primeiro Acordo Setorial assinado com o Ministério do Meio Ambiente, ao final de 2012. Atualmente, o programa está presente em 15 estados (RS, SC, PR, SP, RJ, MG, ES, BA, SE, AL, PE, PB, RN, CE, MT) e no Distrito Federal, cobrindo 4.153 municípios com 41.755 geradores cadastrados e 25.780 geradores ativos.

No ano de 2017, o programa recebeu 4.742 toneladas de embalagens plásticas, e enviou 4.551 toneladas para reciclagem.

Sabe-se, também, que a utilização de óleos lubrificantes se dá em todos os níveis de comércio, inclusive no mercado informal, e os pequenos geradores não tem estrutura ainda para implementar a logística reversa sem um apoio que forneça recursos e articule o sistema.

15.18.3 Pneus Inservíveis - Gestão Pós Consumo

A RECICLANIP é a entidade gerenciadora da logística reversa de pneumáticos inservíveis que representa os fabricantes nacionais desses produtos. A atuação desse sistema de logística reversa foi estendida a todas as regiões do país, também impulsionado pela Resolução CONAMA Nº 416/2009, que estabeleceu a obrigatoriedade da presença de pontos de coleta nos municípios com população acima de 100 mil habitantes.

Desde o início do programa, em 1999, até o final de 2017, cerca de 4,2 milhões de toneladas de pneus inservíveis foram coletados e corretamente destinados, um volume equivalente a 857,2 milhões de pneus de carro de passeio. Os pontos de coleta de pneus inservíveis nos municípios brasileiros eram 85 em 2004, e atingiram 1.718 estabelecimentos em 2017. No último ano houve redução de 1,3% na quantidade de pneus recuperados, que foi de 457.000 toneladas em 2016, para 451.000 toneladas em 2017.

15.18.4 Embalagens em Geral - Gestão Pós Consumo

O Acordo Setorial para Implementação de um Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral foi assinado em 2015 com uma primeira fase de implantação com duração prevista de 24 meses. As instituições que assinaram o Acordo à época incluem 20 associações representantes dos setores de papel, plástico e alumínio, bem como 3.786 empresas.

A meta estabelecida pelo acordo setorial previa a recuperação de 26,2% das embalagens de alumínio, aço, papel/papelão, plástico e vidro, tendo por referência o ano de 2012. Entretanto, uma vez que empresas de embalagens de vidro e aço não integraram a fase 1 do acordo, a meta foi reduzida a 24,8% para ser proporcional aos materiais alumínio, papel/papelão e plásticos.

15.19 Percepção da Sociedade sobre Resíduos e Reciclagem

Um dos principais elos no sistema de gestão de resíduos, cujo papel é fundamental para o sucesso das ações de logística reversa e também da reciclagem, é o cidadão. Entretanto, há desafios que ainda devem ser superados quanto a seu protagonismo.

Os dados sinteticamente apresentados a seguir foram extraídos de uma pesquisa sobre a percepção dos brasileiros sobre os resíduos e sobre a forma como colaboram para sua correta gestão.

Um dos pré-requisitos para incremento dos índices de reciclagem mecânica da fração seca dos RSU é a correta segregação na fonte e posterior disponibilização para coleta seletiva, sistemas de triagem, logística reversa ou outra forma que resulte no aproveitamento efetivo desse montante. O cidadão é o agente principal nesse ciclo de ações, com responsabilidades desde o momento do consumo até o descarte dos resíduos decorrentes.

No entanto, mesmo após três décadas de coleta seletiva em algumas cidades brasileiras e muitas campanhas e ações sobre o tema, uma pesquisa Ibope publicada em 2018, que aplicou entrevistas a 1.816 pessoas de todos os Estados e Distrito Federal e teve por objetivo conhecer a percepção do brasileiro sobre os resíduos, aponta que a população pouco ou nada sabe sobre coleta seletiva.

Os dados mostram que 98% das pessoas enxergam a reciclagem como algo importante para o futuro do país e 94% concordam que a forma correta de descartar os resíduos é separando materiais que podem ser reciclados. Por outro lado, essa percepção não se reflete no comportamento: 75% revelaram não separar seus resíduos em casa, e uma das possíveis razões que levam a isso é a falta de informação, já que 66% dos entrevistados afirmaram saber pouco ou nada a respeito de coleta seletiva. Além disso, o estudo revela desconhecimento sobre quais materiais podem ser reciclados, onde somente 4% das pessoas sabem que as embalagens longa vida são recicláveis e 60% não reconhecem as garrafas PET como um tipo de plástico reciclável. O Quadro 56 traz os principais dados da pesquisa.

Quadro 56 - Percepção dos brasileiros com relação aos Resíduos

Conhecem embalagens retornáveis de vidro	28%
Sabem que garrafas PET podem ser recicladas	40%
Afirmam que o serviço de coleta seletiva não é disponibilizado ou não sabem se isso ocorre no município	44%
Sabem que alumínio é reciclável	47%
Sabem que papel é reciclável	50%
Sabem que vidro é reciclável	64%
Sabem que plástico é reciclável	77%

Fonte: Pesquisa ABRELPE (2017)

15.20 Logística reversa no município de Extrema

O município dispõe apenas de acordo setorial para a destinação final de pneus usados. Nesse sentido, os pneus são recebidos no Aterro sanitário Municipal, onde são segregados e armazenados para posterior destinação pela Associação Reciclanip, por meio de assinatura de convênio de cooperação mútua com município de Extrema/MG, em 17 de julho de 2014.

A Prefeitura possui Procedimento Operacional Padrão (POP) que regulamenta a coleta, armazenamento e destinação de pneus inservíveis, a fim de evitar poluição e degradação ambiental e a proliferação de mosquitos, inclusive os transmissores da dengue, bem como atender a legislação vigente, tendo em vista a importância da disposição ambientalmente correta e reaproveitamento dos resíduos com logística reversa obrigatória.

Os procedimentos incluem o cadastramento dos borracheiros do município, o recebimento dos pneus inservíveis no ponto de coleta localizado no Aterro Sanitário Municipal, a inspeção e armazenamento dos pneus em área coberta devidamente identificada. O ponto de coleta e armazenagem temporária de pneus recolhidos pelo serviço de limpeza pública ou aqueles levados diretamente por borracheiros possui área útil de 72 m², com fácil acesso de carretas. A retirada dos pneus inservíveis ocorre conforme o volume de descarte acumulado no ponto de coleta, de modo que não há saída de carreta sem que a mesma esteja com sua capacidade máxima preenchida, baseando-se em uma quantidade mínima de 2.000 pneus de passeio ou 300 pneus de carga. Assim, ao completar a carga mínima exigida para retirada dos pneus, o responsável pelo ponto de coleta informa a empresa conveniada para destinação adequada e esta, por sua vez, realiza o agendamento da retirada com a empresa transportadora com 72 horas de antecedência.

RESÍDUOS ELETRÔNICOS

Os resíduos eletrônicos gerados pela população, com exceção daqueles gerados pelo setor empresarial, são coletados por meio do serviço “Cata-Treco”,

sendo encaminhados à Usina de Triagem e Compostagem do Aterro Sanitário Municipal, onde são triados e temporariamente armazenados para posterior venda por meio de processo licitatório na modalidade leilão.

ÓLEO LUBRIFICANTE USADO

Com relação aos resíduos oleosos, destaca-se que no território do município de Extrema/MG, os principais geradores de óleo lubrificante usado ou contaminado são os postos de combustíveis e as oficinas reparadoras de veículos, que realizam a lavagem, higienização, lubrificação e troca de óleo de veículos automotores.

De acordo com o artigo 33 da Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos:

Art. 33. 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, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

(...)

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

(...)

Nesse sentido, o artigo 18 da Resolução CONAMA nº 362/2005 preconiza que:

Art. 18. São obrigações do gerador:

I - recolher os óleos lubrificantes usados ou contaminados de forma segura, em lugar acessível à coleta, em recipientes adequados e resistentes a vazamentos, de modo a não contaminar o meio ambiente;

(...)

III - alienar os óleos lubrificantes usados ou contaminados exclusivamente ao ponto de recolhimento ou coletor autorizado, exigindo:

a) a apresentação pelo coletor das autorizações emitidas pelo órgão ambiental competente e pelo órgão regulador da indústria do petróleo para a atividade de coleta;

b) a emissão do respectivo Certificado de Coleta.

(...)

V - manter para fins de fiscalização, os documentos comprobatórios de compra de óleo lubrificante acabado e os Certificados de Coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado, pelo prazo de cinco anos;

Nesse sentido, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMA) realiza a fiscalização das atividades e empreendimentos que causam ou possam causar impacto ambiental de âmbito local, incluindo as tipologias “F-06-01-7” (postos de combustíveis) e “F-06-01-8” (oficinas reparadoras), por meio do licenciamento ambiental municipal, nos termos da Deliberação Normativa CODEMA nº 01/2006, e da Deliberação Normativa COPAM nº 213/2017, bem como nos termos do Convênio de Cooperação Técnica e Administrativa Nº 001/2018, celebrado entre o Estado de Minas Gerais, por meio da Secretaria de Estado de

Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD e o município de Extrema/MG.

PILHAS, BATERIAS, LÂMPADAS E OUTROS

Quanto aos demais resíduos sólidos da logística reversa, o município ainda não dispõe de acordo setorial para a coleta e destinação final ambientalmente adequada. Nesse sentido, verifica-se a necessidade de implantação de sistemática para a coleta diferenciada de pilhas, baterias e lâmpadas usadas.

Em Extrema não existe Ponto de Entrega Voluntária de tais resíduos. No entanto, o município dispõe de sistema de Coleta Seletiva domiciliar implementado desde 2001.

Atualmente a Coleta Seletiva atende mais de 10 mil residências atingindo 100% da cidade, incluindo zona urbana e rural. A coleta ocorre de segunda a sexta-feira a partir das 7h00 nos roteiros programados (vide anexo) e a Secretaria de Meio Ambiente orienta ao cidadão colocar os recicláveis em sacolas apropriadas e pendurar no portão da residência ou depositar em caixas, mantendo longe do alcance de animais e contribuindo para uma cidade mais limpa. Todos os anos a campanha é atualizada para informar e conscientizar a população, bem como se adequar à expansão municipal.

15.21 Educação Ambiental e a Gestão de Resíduos Sólidos

De acordo com o artigo 1º da Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9795/99) a educação ambiental compreende os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. Conforme o artigo 2º dessa Política, a educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.

Dentro da gestão de resíduos sólidos, o desafio da Educação Ambiental é potencializar a gestão compartilhada dos resíduos e a priorização em não gerar, reduzir, reutilizar, reciclar e tratar, e somente encaminhar aos aterros os rejeitos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/10 destaca a educação ambiental como instrumento essencial para implantação de mudanças e a transformação necessárias na geração, gestão e manejo dos resíduos sólidos. O Decreto 7404/10 que regulamenta essa lei estabelece no artigo 77, que a educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos é parte integrante da Política Nacional de Resíduos Sólidos e tem como objetivo o aprimoramento do conhecimento, dos valores, dos comportamentos e do estilo de vida relacionados com a gestão e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos

sólidos. O referido Decreto determina as medidas que devem ser adotadas pelo poder público:

I- Incentivar atividades de caráter educativo e pedagógico, em colaboração com entidades do setor empresarial e da sociedade civil organizada;

II - Promover a articulação da educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos com a Política Nacional de Educação Ambiental;

III - realizar ações educativas voltadas aos fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores, com enfoque diferenciado para os agentes envolvidos direta e indiretamente com os sistemas de coleta seletiva e logística reversa;

IV - Desenvolver ações educativas voltadas à conscientização dos consumidores com relação ao consumo sustentável e às suas responsabilidades no âmbito da responsabilidade compartilhada de que trata a Lei no 12.305, de 2010;

V - Apoiar as pesquisas realizadas por órgãos oficiais, pelas universidades, por organizações não governamentais e por setores empresariais, bem como a elaboração de estudos, a coleta de dados e de informações sobre o comportamento do consumidor brasileiro;

VI - elaborar e implementar planos de produção e consumo sustentável;

VII - promover a capacitação dos gestores públicos para que atuem como multiplicadores nos diversos aspectos da gestão integrada dos resíduos sólidos;

VIII - divulgar os conceitos relacionados com a coleta seletiva, com a logística reversa, com o consumo consciente e com a minimização da geração de resíduos sólidos.”

Deve-se buscar a conscientização não só dos munícipes, mas também dos grandes geradores, visando além da preservação dos recursos naturais a melhoria na qualidade de vida, do ambiente urbano e da saúde pública. Para tanto, é essencial a participação integrada dos agentes comunitários de saúde e programas de saúde da família, para abordar a interface necessária entre saneamento e saúde.

15.21.1 Educação Ambiental no município de Extrema

A Secretaria de Meio Ambiente realiza programas de educação ambiental junto aos alunos das redes pública e privada do município, promovendo visitas ao aterro sanitário, monitoradas por educadores das mesmas, conforme mostrado na Figura 46.

Figura 46 - Alunos visitando o aterro sanitário



Fonte: N S Engenharia (2014)



Fonte: SMA de Extrema (2018).

Abaixo segue os quadros com a descrição de dois projetos de educação desenvolvido em Extrema/MG no âmbito escolar:

EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM FOCO NAS PROBLEMÁTICAS AMBIENTAIS LOCAIS: PROJETO - GOTA D'ÁGUA (E SE ESSA FOSSE A ÚLTIMA GOTA?) “PRESERVE CADA GOTA”
PÚBLICO ALVO
Rede de ensino municipal, estadual e particular do município de Extrema.
INTRODUÇÃO
O município de Extrema através da parceria entre as SECRETARIAS de MEIO AMBIENTE e de EDUCAÇÃO possui um sistema estruturado de coordenação dos Processos de Educação Ambiental através de apoio técnico em suas atividades e Fóruns Bimestrais de Educação Ambiental realizados com os gestores escolares, orientadores pedagógicos e representantes das escolas municipais, estaduais e particulares da rede. Os processos e ações de Educação Ambiental acontecem desde 1997 quando o município aderiu ao Programa SEMANA DA ÁGUA realizada pelo Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (Consortio PCJ) que é uma associação de direito privado sem fins lucrativos, composta por municípios e empresas tendo como objetivo a recuperação dos mananciais da sua área de abrangência. No primeiro ano de aplicação, o projeto foi realizado junto aos 3ºs anos de todas as escolas municipais onde 234 educandos (alunos) realizaram atividades de percepção ambiental e sensibilização para conservação das águas e racionalização do seu uso. Gradualmente a SEMANA DA ÁGUA expandiu para os demais anos. Em 2000 foram envolvidos 1.200 educandos (alunos) do 3º ao 8º ano do ensino fundamental das escolas municipais e estaduais. A inauguração da OFICINA AMBIENTAL e da SALA VERDE, em Dezembro de 2002, possibilitou a coordenação compartilhada da Educação Ambiental na época entre os Departamentos que hoje são Secretarias de Educação e Meio Ambiente e em 2005 foi criado o Fórum de Educação Ambiental das escolas, com a presença das orientadoras pedagógicas da rede. Aos poucos a SEMANA DA AGUA deixou de acontecer em 1 semana, ganhando forma e expandindo para a rede de Educação sendo tradicional no mês de Outubro, a troca de saberes através da realização de exposições, feiras, apresentações nas escolas para finalização dos trabalhos realizados ao longo do ano letivo. Segundo consta na Política Nacional de Educação Ambiental Lei Nº 9.795 de 1999 Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não – formal. Nesse contexto, considerando a necessidade de auxiliar os processos de maneira a engajar os atores envolvidos (Gestores escolares, orientadores pedagógicos, monitores, funcionários, pais e alunos) nasceu à necessidade de

estruturar as experiências realizadas pelas escolas em um projeto piloto com o intuito de deixar um legado consistente de **Boas Experiências na Prática**. No final de 2013, foi planejado durante os Fóruns de Educação Ambiental o Projeto Educação Ambiental com foco nas problemáticas ambientais locais, desenhado com base no plano de ensino do município e nas experiências dos projetos anteriores.

Em 2014 foi o ano piloto deste projeto e a intenção é que a metodologia continue na rede com o intuito de que a educação ambiental se estenda em um processo continuado e permanente. O processo de formação dos professores em Educação Ambiental possui acompanhamento técnico dos procedimentos através da Equipe de Educação Ambiental da Secretaria de Meio Ambiente.

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

Durante o Fórum de Educação Ambiental realizado bimestralmente pela Secretaria de Meio Ambiente em parceria com a Coordenação Pedagógica foi dialogado sobre quais PROBLEMÁTICAS AMBIENTAIS seriam importantes trabalhar com a rede pensando em todas as propostas utilizadas ao longo dos anos de trabalho. Foram elaborados em conjunto vários projetos a serem aplicados com os alunos considerando o Plano de Ensino Escolar. Associado a eles foi elaborado um CD com todas as informações necessárias para consulta, pesquisa e aplicação do projeto denominado SUMÁRIO BIBLIOGRAFICO entregue a cada uma das escolas. Além de uma pesquisa com os educadores da rede a fim de conhecer como estão sendo desenvolvidos os processos na mesma.

Esse Projeto visa estabelecer na Rede de Educação do município de Extrema, Processos de Educação Ambiental que estimulem as novas gerações a exercerem sua cidadania de maneira atuante utilizando as ferramentas da nossa realidade local.

SEMPRE TRABALHANDO COM FOCO NOS PROCESSOS

Após a realização do projeto piloto em 2014 (proposta que na realidade é apenas a materialização do legado de atividades realizadas ao longo de todos esses anos de processos de Educação Ambiental no município de Extrema), foi verificada a importância do planejamento e estruturação das atividades ao longo do ano que associadas ao plano de ensino facilitaram sua aplicabilidade e execução. A idéia é que em 2015 o Projeto continue sendo aplicado nas escolas, entretanto com o olhar voltado para a questão da escassez dos recursos hídricos, isso porque o Projeto Semana da Água será remodelado pelo Programa de Educação e Sensibilização Ambiental do Consórcio PCJ e passará a se chamar “Projeto Gota D’água: #Preserve Cada Gota”. O novo projeto pretende intensificar as ações de educação ambiental nas Bacias PCJ que extrapolem a execução das Semanas da Água nos municípios, o que de fato já ocorre na prática no município de Extrema.

A proposta para 2015 é que os participantes insistam na execução de ações

efetivas visando o uso consciente da água em Extrema, visto que as chuvas de 2014 não foram suficientes para amenizar a escassez hídrica de nossa região, o que provavelmente irá causar um período de estiagem ainda mais crítico a partir de abril de 2015.

O CD de materiais com subsídios técnicos para a aplicação dos projetos esta disponível na Secretaria de Meio Ambiente, lembrando que os projetos tem total abertura para alteração ou substituição das atividades propostas seguindo uma linha de raciocínio de trabalho colaborativo, que permeie a cidadania buscando formar educadores e jovens atuantes nas questões ambientais locais, regionais ou globais.

Considerando a semente que esta plantada na rede, pode confiar que é necessário “Cultivar Sempre em Terra fértil as Questões Ambientais Locais”, respeitando as diferentes localidades- zona rural ou urbana, ajuste entre a equipe educadora e participação ativa social, porque a AÇÃO COLETIVA depende da participação de todos os atores envolvidos.

Fonte: SMA de Extrema (2018)

PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO DE EDUCADORES PARA AULAS DE CAMPO

PÚBLICO ALVO

Educadores interessados da rede em fazer visitas com seus alunos

INTRODUÇÃO

Os processos de Educação Ambiental no município de Extrema vêm sendo consolidados desde 1997, quando o município aderiu ao Programa Semana da Água realizado pelo Consórcio Intermunicipal das Bacias PCJ. Em 2013 foi dialogado em Fórum com coordenadores, orientadores pedagógicos e representantes das escolas da rede sobre a possibilidade de uma linha de trabalho contínua nos processos de Educação Ambiental que respeitassem a realidade e condição local dos educadores, pais e alunos (educandos).

Assim unindo as experiências dos educadores ao longo desses 17 anos, nasceu o projeto piloto: “EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM FOCO NAS PROBLEMÁTICAS AMBIENTAIS LOCAIS” no intuito de incentivar cada vez mais o trabalho colaborativo, que permeie a cidadania buscando formar cidadãos, educadores e jovens atuantes nas questões ambientais locais, regionais ou globais.

Os projetos de Educação Ambiental foram desenhados com um planejamento anual, seguindo cronogramas mensais com temáticas por série através de:

- 1) Análise de conhecimentos prévios e embasamento teórico utilizando filmes, produção de texto e debates.
- 2) Visitas técnicas e elaboração de projetos e campanhas através de divulgação em jornais, sites, rádios, blogs e mídias sociais
- 3) Fechamento com a execução dos projetos, exposições, gincanas, fóruns, etc.

Para atender a rede no quesito saída de campo foi criado o “PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO DE EDUCADORES PARA AULA DE CAMPO” onde o educador vai trabalhar com as ferramentas existentes no município.

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

Considerando a importância de o aluno vivenciar na prática os conceitos ligados a teoria, e que na rede de ensino temos uma grande quantidade de turmas por série, foi criado este programa com o intuito de capacitar e reciclar a formação dos educadores no quesito ambiental com possibilidade de trabalho de campo dentro do município.

METODOLOGIA

Será realizada capacitação dos educadores com duração de 4 horas cada com direito a certificação, tendo a apresentação do conteúdo em sala e visitação de campo com os educadores da rede efetivos e engajados com os processos, sendo selecionadas pela coordenação pedagógica do município, escolas estaduais e particulares.

A princípio as capacitações serão sobre:

- Aterro sanitário, coleta seletiva municipal, consumo consciente e cidadania;
- Projeto conservador das águas;

Este programa capacitará o educador para atender a parte prática dos projetos acordadas em Fórum Bimestral de Educação Ambiental.

Fonte: SMA de Extrema (2018)

16 OBJETIVOS E METAS PARA O MUNICÍPIO DE EXTREMA

No presente item são abordados os objetivos e as metas referentes aos diferentes tipos de resíduos sólidos, sendo eles provenientes dos usos domiciliares e públicos, construção civil, serviços de saúde, volumosos, verdes e de logística reversa.

16.1 Objetivos e metas para os resíduos domiciliares e públicos

A seguir, são abordados os objetivos e as metas do PMSB e PMGIRS no que se refere ao atendimento com a coleta, geração, aproveitamento e disposição final dos resíduos domiciliares e públicos.

16.1.1 Atendimento com coleta

Conforme relatado no PMSB e PMGIRS, o atendimento com a coleta de resíduos sólidos domiciliares no município de Extrema é estendido a 100% da população urbana e rural. Portanto, foi meta do PMSB e PMGIRS que estes índices se mantivessem em 100% durante todo o período do mesmo (2016 a 2035). Da mesma forma, os serviços de limpeza deviam ser estendidos em igual proporção. Nessa revisão, define-se que o serviço de coleta e limpeza seja prestado a 100% da população ao longo de todo o horizonte de projeto definido nesse trabalho.

16.1.2 Geração de resíduos

Os Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) são aqueles resultantes das atividades domiciliares ou atividades comerciais cujas características sejam similares aos resíduos domiciliares.

Os Resíduos Sólidos Públicos (RPU) são aqueles resultantes das atividades de varrição, roçada, capina e raspagem de vias e logradouros públicos, incluindo a desobstrução de bocas de lobo e/ou margens de rios e córregos, bem como a poda da arborização pública, entre outros.

A geração dos resíduos domiciliares varia de acordo com o porte dos municípios e regiões geográficas do país, em função do vigor da atividade econômica e renda da população.

Existem estudos que buscam correlacionar à produção per capita média de RDO com base na faixa populacional do município. No Estado de São Paulo, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), tem sido a referência para este parâmetro. Estes estudos normalmente apresentam resultados que não são totalmente compatíveis entre si, contudo, são importantes parâmetros comparativos que subsidiam a determinação das metas.

Apesar da CETESB representar o Estado de São Paulo, optou-se quando da elaboração do PMSB e PMGIRS de Extrema, por realizar esta comparação devido à proximidade que o município de Extrema tem com a divisa do Estado

de São Paulo, além de fazer parte da bacia hidrográfica do PCJ que possui municípios de São Paulo e Minas Gerais.

No Quadro seguinte, são apresentadas as informações referentes à geração per capita dos RDO para o Estado de São Paulo.

16.1.3 Quadro 57 - Geração per capita de resíduos sólidos domiciliares em função da população residente

População (hab)	Geração média (Kg/hab.dia)
Até 25.000	0,7
De 25.001 a 100.000	0,8
De 100.001 a 500.000	0,9
Maior que 500.000	1,1

Fonte: CETESB (2013), *apud* PMSB Extrema (2015).

A PNRS tem como premissas a não geração e a redução de resíduos sólidos, assim, segundo o PMSB e PMGIRS de Extrema/MG, mesmo verificando que o município está, em tese, satisfatoriamente abaixo das médias apuradas pela CETESB, é possível empreender esforços na melhoria de tal indicador.

Desta forma, de acordo com os referidos Planos, as medidas de não geração e de redução de resíduos deveriam ser efetivadas a partir do processo de educação nos hábitos de consumo da população. Assim, estabeleceu-se a seguinte meta:

Manter o patamar de geração média de resíduos sólidos urbanos projetado para período de 2016 a 2035.

Nessa revisão recomenda-se que o patamar de geração média apresentado no Quadro 58 seja mantido ao longo do horizonte de projeto desse trabalho (2019 a 2038).

Quadro 58- Projeção de geração de resíduos sólidos no município de Extrema – revisão.

Ano	População	Geração per capita (kg/dia)	Domiciliar e Varrição (45,43%)	Saúde e Animais (2,02%)	Entulho (19,56%)	Resíduos Diversos (1,07%)	Seletiva (31,92%)	Geração Total de RS (t/dia)
2019	37.237	0,83	14,041	0,624	6,045	0,331	9,865	30,907
2020	38.344	0,83	14,458	0,643	6,225	0,341	10,159	31,825
2021	39.483	0,83	14,888	0,662	6,410	0,351	10,461	32,771
2022	40.657	0,83	15,330	0,682	6,601	0,361	10,771	33,745
2023	41.865	0,83	15,786	0,702	6,797	0,372	11,091	34,748
2024	43.108	0,83	16,255	0,723	6,999	0,383	11,421	35,780
2025	44.389	0,83	16,738	0,744	7,206	0,394	11,760	36,843
2026	45.707	0,83	17,235	0,766	7,420	0,406	12,110	37,937
2027	47.065	0,83	17,747	0,789	7,641	0,418	12,469	39,064
2028	48.463	0,83	18,274	0,813	7,868	0,430	12,840	40,224
2029	49.902	0,83	18,816	0,837	8,101	0,443	13,221	41,419
2030	51.384	0,83	19,375	0,862	8,342	0,456	13,613	42,649
2031	52.910	0,83	19,951	0,887	8,590	0,470	14,018	43,915
2032	54.481	0,83	20,543	0,913	8,845	0,484	14,434	45,219
2033	56.099	0,83	21,153	0,941	9,108	0,498	14,863	46,562
2034	57.765	0,83	21,781	0,968	9,378	0,513	15,304	47,945
2035	59.481	0,83	22,428	0,997	9,657	0,528	15,759	49,369
2036	61.247	0,83	23,094	1,027	9,943	0,544	16,227	50,835
2037	63.066	0,83	23,780	1,057	10,239	0,560	16,708	52,345
2038	64.939	0,83	24,487	1,089	10,543	0,577	17,205	53,900

Fonte: Caetano Consultoria (2018).

16.2 Aproveitamento dos resíduos sólidos

A partir do estudo gravimétrico considerado para o município de Extrema, e em atendimento à PNRS, o PMSB e PMGIRS de Extrema/MG previram a necessidade do estabelecimento de processos de coleta seletiva, a fim de segregar a parcela reciclável e orgânica dos rejeitos, a qual deveria atender a população integralmente.

De acordo com os citados Planos, progressivamente, os dias de coleta seletiva das áreas urbana e rural poderiam ser estendidos, a fim de se suprir a demanda de geração, evitando-se o acúmulo de resíduos nas vias públicas. À Prefeitura Municipal recomendou-se a disponibilização de sacos específicos para resíduos recicláveis aos munícipes, de forma a incentivar a prática da coleta seletiva pela população.

Quanto à coleta seletiva, recomendou-se que os resíduos recicláveis não fossem submetidos ao processo de compactação durante a coleta e transporte, a fim de se facilitar as atividades de triagem.

16.2.1.1 Aproveitamento de resíduos sólidos secos recicláveis

Para atendimento a esta premissa, o PMSB de Extrema/MG estabeleceu como meta de final de plano, o aproveitamento de 100% dos resíduos sólidos secos passíveis de reciclagem. Nessa revisão, recomenda-se que até o final do longo prazo definido nesse trabalho, 100% dos resíduos sólidos secos recicláveis sejam aproveitados.

Segundo o PMSB e PMGIRS de Extrema/MG, os resíduos potencialmente recicláveis correspondem a 31,90% do total dos resíduos sólidos.

No Quadro 59 encontra-se a projeção dessa revisão para as quantidades de resíduos coletados e reciclados.

Quadro 59- Projeção das quantidades de resíduos coletados e recicláveis – revisão

Ano	Total de Resíduos Sólidos coletados (t/dia)	Resíduos Sólidos			Resíduos para disposição em		
		Recicláveis			aterro		
		% do coletado reciclável	Total reciclado (%)	Tonelada	% Reciclada	% de Redução	t/dia
2019	30,907	31,92	100	9,865	0	31,92	21,041
2020	31,825	31,92	100	10,159	0	31,92	21,667
2021	32,771	31,92	100	10,461	0	31,92	22,311
2022	33,745	31,92	100	10,771	0	31,92	22,974
2023	34,748	31,92	100	11,091	0	31,92	23,656
2024	35,780	31,92	100	11,421	0	31,92	24,359
2025	36,843	31,92	100	11,760	0	31,92	25,083
2026	37,937	31,92	100	12,110	0	31,92	25,828
2027	39,064	31,92	100	12,469	0	31,92	26,595
2028	40,224	31,92	100	12,840	0	31,92	27,385
2029	41,419	31,92	100	13,221	0	31,92	28,198
2030	42,649	31,92	100	13,613	0	31,92	29,035
2031	43,915	31,92	100	14,018	0	31,92	29,898
2032	45,219	31,92	100	14,434	0	31,92	30,785
2033	46,562	31,92	100	14,863	0	31,92	31,700
2034	47,945	31,92	100	15,304	0	31,92	32,641
2035	49,369	31,92	100	15,759	0	31,92	33,610
2036	50,835	31,92	100	16,227	0	31,92	34,609
2037	52,345	31,92	100	16,708	0	31,92	35,636
2038	53,900	31,92	100	17,205	0	31,92	36,695
Total	828,001			264,298			563,703

16.2.1.2 Aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos

De acordo com o Estudo Gravimétrico elaborado para o município de Extrema em 2014, 45,43% dos resíduos sólidos são constituídos por materiais orgânicos, os quais são triados nas dependências do aterro sanitário municipal e encaminhados para o pátio de compostagem. Este resíduo é responsável pela produção de chorume e de gases nos aterros sanitários (PMSB e PMGIRS, 2015).

A PNRS estabelece a necessidade de redução da parcela orgânica úmida que é destinada aos aterros sanitários, bem como, o aproveitamento do potencial deste material para a produção de compostos orgânicos que podem ser utilizados na agricultura, na jardinagem, na geração de energia, etc.

De acordo com o PMSB e PMGIRS de Extrema/MG, os resíduos orgânicos dos grandes geradores do município, como as feiras livres, supermercados, varejões e restaurantes são destinados a um pátio localizado no aterro sanitário, processados em leiras para produção de adubo orgânico destinado ao cultivo de mudas e manejo de áreas verdes do município.

Nos referidos Planos definiu-se que o alcance desse objetivo deveria dá-se a longo prazo. Portanto, foram estabelecidas metas progressivas, que possibilitassem a realização de estudos de viabilidade.

Ressalta-se que a implantação da unidade de compostagem do aterro sanitário municipal ocorreu em meados de 2013. Assim, recomendou-se no PMSB, manter e expandir o pátio de compostagem existente, de modo a otimizar o aproveitamento de resíduos sólidos orgânicos gerados no município. Portanto, as metas do progressivo aproveitamento dos resíduos orgânicos, ficaram estabelecidas da seguinte maneira:

METAS PREVISTAS NA ELABORAÇÃO DO PMSB E PMGIRS	METAS REALIZADAS/ALCANÇADAS ENTRE 2016 A 2018?
20% até 2020;	AINDA NÃO ALCANÇADA
50% até 2025; e,	-
100% até 2034.	-

Nesse trabalho, recomenda-se que as metas previstas na elaboração do PMSB e PMGIRS sejam alcançadas, respectivamente no curto, médio e longo prazos do horizonte de projeto dessa revisão, da seguinte forma:

- 20% até 2022;
- 50% até 2028;
- 100% até 2037.

No Quadro 60 a seguir são apresentadas as quantidades dos resíduos sólidos orgânicos a serem aproveitados, bem como, as parcelas remanescentes que serão encaminhadas para disposição no aterro sanitário, conforme atualização dessa revisão.

Quadro 60 - Evolução das quantidades de resíduos orgânicos para aproveitamento e disposição final em aterro sanitário.

Ano	Resíduos Sólidos Domiciliares Coletados (t/dia)	Resíduos Sólidos Orgânicos	Aproveitamento		Disposição Final de RSO
			(%)	Tonelada/dia	Tonelada/dia
2019	30,907	14,041	5	0,702	13,339
2020	31,825	14,458	10	1,446	13,012
2021	32,771	14,888	15	2,233	12,655
2022	33,745	15,330	20	3,066	12,264
2023	34,748	15,786	22	3,473	12,313
2024	35,780	16,255	26	4,226	12,029
2025	36,843	16,738	32	5,356	11,382
2026	37,937	17,235	38	6,549	10,686
2027	39,064	17,747	44	7,809	9,938
2028	40,224	18,274	50	9,137	9,137
2029	41,419	18,816	56	10,537	8,279
2030	42,649	19,375	62	12,013	7,363
2031	43,915	19,951	68	13,566	6,384
2032	45,219	20,543	74	15,202	5,341
2033	46,562	21,153	80	16,923	4,231
2034	47,945	21,781	86	18,732	3,049
2035	49,369	22,428	92	20,634	1,794
2036	50,835	23,094	98	22,633	0,462
2037	52,345	23,780	100	23,780	0,000
2038	53,900	24,487	100	24,487	0,000
Total	843,637	376,161		222,503	153,658

Fonte: Caetano Consultoria (2018).

16.2.1.3 Disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos

A abordagem da disposição final dos resíduos sólidos compreende a análise dos aspectos de necessidades referentes à implantação de aterro sanitário e ao encerramento de aterros existentes.

Atualmente, o município conta com aterro sanitário próprio, para o qual foi considerada a vida de útil de 6 anos, ou seja, foi prevista a continuidade de sua operação até o ano de 2020.

Quando da elaboração do PMSB e PMGIRS de Extrema/MG, foram consideradas alternativas de implantação de um novo aterro a partir do ano de 2021 e de exportação dos resíduos da Central de Gerenciamento de Resíduos da Empresa ESTRE AMBIENTAL. Entretanto, segundo os referidos Planos, estudos específicos deveriam ser realizados, a partir do ano de 2018, a fim de

se caracterizar os aspectos técnicos, econômicos, ambientais e sociais sobre a viabilidade de tais soluções.

Conforme coloca o PMSB e PMGIRS de Extrema/MG, para elaboração do projeto de ampliação do aterro sanitário, deverão ser observadas as exigências e os critérios da NBR 8419 NB 843 - Apresentação de Projetos de Aterros Sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos e do Manual de Orientações Básicas para Operação de Aterro Sanitário, da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, através da Fundação Estadual do Meio Ambiente.

Quanto às quantidades de resíduos sólidos a serem encaminhados ao aterro sanitário, ao longo do período do PMSB, estas dependeriam, segundo o referido Plano, das condições de atendimento às metas de aproveitamento dos resíduos sólidos secos para reciclagem e dos resíduos sólidos úmidos para compostagem, de forma que se analisou a existência de 3 cenários:

Cenário Crítico: Condição em que as metas de aproveitamento dos resíduos sólidos secos recicláveis e úmidos não é atendida. Nesta condição, todos os resíduos urbanos coletados serão dispostos em aterro sanitário;

Cenário Intermediário: Condição em que as metas de aproveitamento dos resíduos sólidos secos são parcialmente atendidas. Nesta condição, serão dispostos em aterro sanitário a parcela orgânica e os rejeitos dos resíduos coletados;

Cenário Ideal: Condição em que as metas de aproveitamento dos resíduos sólidos secos e úmidos orgânicos são plenamente atendidas. Nesta condição, somente os rejeitos são encaminhados ao aterro sanitário.

Para cada um destes cenários, foram previstas suas características, salientando-se que para o caso da instalação de um novo aterro, não foi objeto proposição apresentada pelo PMSB de Extrema/MG, a seleção de áreas para a alocação do mesmo.

Tal como colocado no PMSB e PMGIRS de Extrema/MG, nessa revisão, para todas as análises será considerado o cenário ideal (Quadro 61).

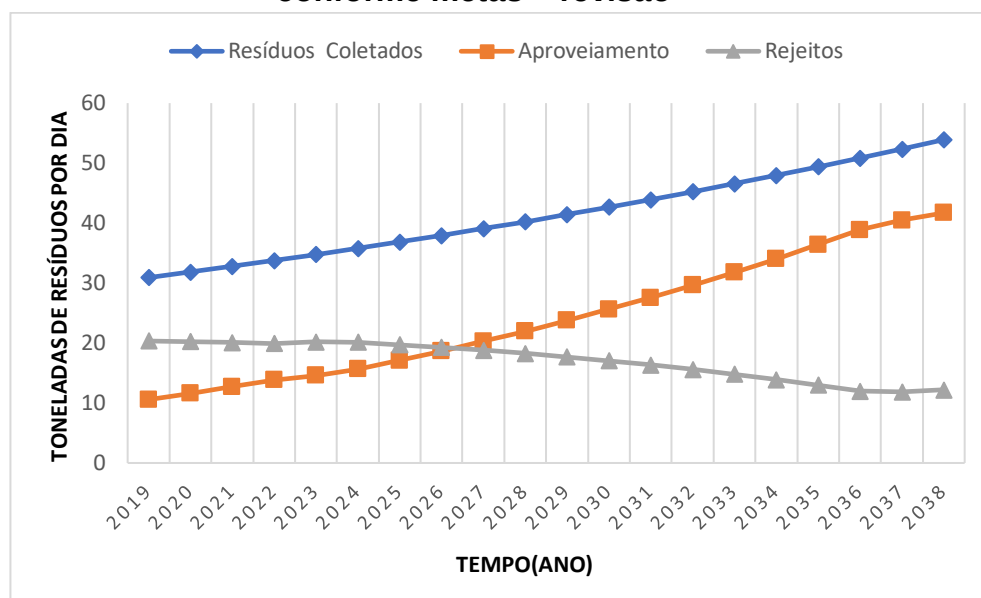
No Gráfico 4 foi plotado o balanço entre a produção e o aproveitamento dos resíduos, considerando a soma do aproveitamento de resíduos sólidos recicláveis (t/dia) mais o aproveitamento de resíduos sólidos orgânicos (t/dia), conforme metas estabelecidas nessa revisão.

Quadro 61 - Cenário de capacidade operacional de aterro sanitário.

Ano	Resíduos Sólidos Coletados (t/dia)	Aproveitamento de Resíduos Sólidos Recicláveis (t/dia)	Aproveitamento de Resíduos Sólidos Orgânicos (t/dia)	Rejeitos (t/dia)	Capacidade Operacional		
					Cenário Crítico (t/dia)	Cen. Intermediário (t/dia)	Cenário Ideal (t/dia)
2019	30,907	9,865	0,702	20,339	30,907	21,041	20,339
2020	31,825	10,159	1,446	20,221	31,825	21,667	20,221
2021	32,771	10,461	2,233	20,077	32,771	22,311	20,077
2022	33,745	10,771	3,066	19,908	33,745	22,974	19,908
2023	34,748	11,091	3,473	20,183	34,748	23,656	20,183
2024	35,780	11,421	4,226	20,133	35,780	24,359	20,133
2025	36,843	11,760	5,356	19,726	36,843	25,083	19,726
2026	37,937	12,110	6,549	19,278	37,937	25,828	19,278
2027	39,064	12,469	7,809	18,786	39,064	26,595	18,786
2028	40,224	12,840	9,137	18,248	40,224	27,385	18,248
2029	41,419	13,221	10,537	17,661	41,419	28,198	17,661
2030	42,649	13,613	12,013	17,023	42,649	29,035	17,023
2031	43,915	14,018	13,566	16,331	43,915	29,898	16,331
2032	45,219	14,434	15,202	15,583	45,219	30,785	15,583
2033	46,562	14,863	16,923	14,777	46,562	31,700	14,777
2034	47,945	15,304	18,732	13,909	47,945	32,641	13,909
2035	49,369	15,759	20,634	12,976	49,369	33,610	12,976
2036	50,835	16,227	22,633	11,976	50,835	34,609	11,976
2037	52,345	16,708	23,780	11,856	52,345	35,636	11,856
2038	53,900	17,205	24,487	12,208	53,900	36,695	12,208
Total	843,637	264,298	222,503	341,200	843,637	563,703	341,200

Fonte: Caetano Consultoria (2018).

Grafico 4 - Balanço entre produção e aproveitamento dos resíduos conforme metas – revisão



O cálculo de demanda de capacidade operacional do aterro sanitário é válido para qualquer que seja a definição do município, em relação à destinação final de seus resíduos sólidos.

16.2.1.4 Encerramento do aterro existente

O encerramento das atividades operacionais de disposição de resíduos sólidos no aterro sanitário existente está previsto para o ano de 2020, o qual constitui o marco inicial dos trabalhos de recuperação ambiental da área utilizada.

Um aterro sanitário só é considerado encerrado quando estiver estabilizado, tanto do ponto de vista bioquímico como do geotécnico, e ainda, se apresentando como uma área utilizada devidamente recuperada e apta para uma nova ocupação e aproveitamento.

Mesmo depois de encerradas as atividades de disposição de resíduos sólidos, os maciços dos aterros continuam a apresentar deformações horizontais e verticais muito elevadas, gerando ainda líquidos percolados e gases, devido às reações bioquímicas do material orgânico que os constituem. Estas alterações que se processam no maciço do aterro, exigem a sua conservação e manutenção sistemáticas, a fim de se evitar a formação e o desenvolvimento de processos de degradação.

Assim, para o município de Extrema, conforme coloca o PMSB de Extrema/MG, torna-se necessário a elaboração e operacionalização de um

Plano de Encerramento do Aterro Existente, após a extinção da sua vida útil, o qual deverá conter os seguintes segmentos:

- Plano de monitoramento geotécnico do terreno e do maciço;
- Plano de conservação e manutenção;
- Plano de monitoramento ambiental;
- Plano de aproveitamento da área, etc.

Até o presente momento de realização dessa revisão, o município não informou se já existe algum trabalho de elaboração do Plano de Encerramento do Aterro Existente.

16.3 Objetivos e metas para os resíduos sólidos de construção civil

No intuito de ordenar questões relacionadas aos Resíduos da Construção Civil (RCC), a Resolução CONAMA 307/2002, alterada pelas Resoluções CONAMA 348/2004, 431/2011 e 448/2012, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para o gerenciamento destes resíduos. Esta Resolução indica as responsabilidades dos grandes geradores, que devem elaborar seus próprios projetos, onde cabe aos municípios a elaboração de procedimentos para o exercício das responsabilidades dos grandes geradores, na forma de um Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

O plano assume caráter de serviço público, com a implantação de uma rede de serviços por meio da qual os pequenos geradores e transportadores podem assumir suas responsabilidades na destinação correta dos RCC decorrentes de sua própria atividade.

Na Resolução CONAMA 448/2002, destaca-se que os RCC não poderão ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de “bota fora”, em encostas, corpos d’água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei.

16.3.1 Composição dos resíduos da construção civil

Considerando as alterações pelas quais a Resolução CONAMA tem passado, atualmente, os RCC são classificados segundo a sua composição. A seguir, discriminam-se as classes de RCC e suas respectivas destinações.

Segundo o CREA-SP (2005) *apud* PMSB e PMGIRS de Extrema/MG (2015), os RCC são, predominantemente, compostos por materiais trituráveis, tais como restos de alvenarias, argamassas, concreto, asfalto, solo, dentre outros resíduos classificados como Classe A, o que corresponde a 80% da composição típica do material, tal como pode ser visualizado a seguir:

- Grupo 1 - Classe A (alvenaria, concreto e argamassa) - 60%.
- Grupo 2 - Classe A (solos) - 20%

- Grupo 3 - Classe B (madeira) - 10%
- Grupo 4 - Classes B, C e D - 10 %

Abaixo, no Quadro 62 a classificação e destinação dos RCC é apresentada.

Quadro 62 - Classificação e destinação de resíduos da construção civil.

Classificação	Composição	Destinação
Classe A	Alvenaria, concreto, argamassa, solos e outros.	Reutilização, reciclagem e uso como agregado dos aterros licenciados.
Classe B	Madeira, metal, papel, plástico, gesso e outros.	Reciclagem e armazenamento temporário.
Classe C	Lã de vidro, por exemplo.	Conforme normas técnicas específicas (já há soluções para reciclagem).
Classe D	Tintas, solventes, óleos, materiais que contém amianto, etc.	Conforme normas técnicas específicas (predomina a destinação em aterros específicos para resíduos perigosos, após caracterização).

Fonte: PMSB E PMGIRS de Extrema/MG (2015) - Adaptado de Guia Profissional para Gestão Correta dos Resíduos da Construção (CREA-SP - 2005).

16.3.2 Geração de resíduos da construção civil

Segundo o MMA (2012) *apud* PMSB de Extrema/MG (2015), a média estimada de geração típica per capita de RCC é de 0,520 quilos anuais, que pode se apresentar maior em municípios com elevada economia ou reduzida, no caso dos municípios menores.

Para o município de Extrema, o PMSB e PMGIRS de Extrema/MG, utilizou-se da taxa de geração de 0,400 Kg/hab.ano, admitindo-se ainda, que esta taxa se mantivesse constante ao longo do horizonte de projeto dos respectivos Planos. Ademais, considerou-se para o município, a mesma composição típica de RCC, sendo possível a obtenção de uma projeção hipotética, que discrimina as quantidades de RCC geradas ao longo do horizonte de projeto do Plano. No Quadro 63 segue a projeção realizada nessa revisão.

Quadro 63 - Projeção da geração e da composição dos resíduos sólidos da construção civil

Ano	População	Geração	Anual (ton/ano)	Composição (ton/ano)			
	(hab)	Kg/(hab.x ano)		Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
2019	37.237	14.895	14,89	8,94	2,98	1,49	1,49
2020	38.344	15.338	15,34	9,20	3,07	1,53	1,53
2021	39.483	15.793	15,79	9,48	3,16	1,58	1,58
2022	40.657	16.263	16,26	9,76	3,25	1,63	1,63
2023	41.865	16.746	16,75	10,05	3,35	1,67	1,67
2024	43.108	17.243	17,24	10,35	3,45	1,72	1,72
2025	44.389	17.756	17,76	10,65	3,55	1,78	1,78
2026	45.707	18.283	18,28	10,97	3,66	1,83	1,83
2027	47.065	18.826	18,83	11,30	3,77	1,88	1,88
2028	48.463	19.385	19,39	11,63	3,88	1,94	1,94
2029	49.902	19.961	19,96	11,98	3,99	2,00	2,00
2030	51.384	20.554	20,55	12,33	4,11	2,06	2,06
2031	52.910	21.164	21,16	12,70	4,23	2,12	2,12
2032	54.481	21.792	21,79	13,08	4,36	2,18	2,18
2033	56.099	22.440	22,44	13,46	4,49	2,24	2,24
2034	57.765	23.106	23,11	13,86	4,62	2,31	2,31
2035	59.481	23.792	23,79	14,28	4,76	2,38	2,38
2036	61.247	24.499	24,50	14,70	4,90	2,45	2,45
2037	63.066	25.226	25,23	15,14	5,05	2,52	2,52
2038	64.939	25.976	25,98	15,59	5,20	2,60	2,60
Total		399.036,80	399,04	239,42	79,81	39,90	39,90

Nessa projeção não foi considerada a reciclagem destes resíduos. A solução adotada para estes resíduos, conforme recomendado pelo PMSB e PMGIRS de Extrema/MG, foi à implantação de um Aterro II B, ou seja, de inertes.

Contudo, esta solução não se esgota como opção de alternativa, de maneira que o município não é impedido a avaliar outras opções, tal como a exportação destes resíduos às empresas especializadas na reciclagem dos mesmos.

16.4 Diretrizes e objetivos para os RCC

São diretrizes específicas a serem adotadas para o gerenciamento correto dos RCC em Extrema conforme o PMSB e PMGIRS do município:

• A escolha de uma área para a destinação dos resíduos de construção civil deverá ser balizada pela NBR 15.113 que fixa os requisitos mínimos exigíveis para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos sólidos da construção civil classe A e de resíduos inertes, bem como pela Resolução CONAMA nº 307/2002;
• Criar condições para que os munícipes possam dar o destino adequado aos RCC provenientes de pequenas reformas e construções;
• Explorar opções de reciclagem dos RCC, tal como a exportação dos mesmos às empresas especializadas em reciclagem;
• Receber no Aterro de Inertes Municipal, após sua implantação, os RCC proveniente de caçambeiros, mediante cobrança pelo serviço;
• Monitorar possíveis áreas irregulares, com descarte inadequado de RCC, no município;
• Geração de receita com o manejo de RCC;
• Destinação final ambientalmente adequada de todos os resíduos segregados;
• Apoio à ação organizada de carroceiros e outros pequenos transportadores de resíduos (fidelização).

16.4.1 Metas e prazos para o manejo de RCC

A seguir, são apresentadas as principais metas de curto, médio e longo prazo, relativas aos RCC, propostas pelo PMSB e PMGIRS ao município de Extrema.

METAS PREVISTAS NA ELABORAÇÃO DO PMSB E PMGIRS	METAS REALIZADAS/ALCANÇADAS ENTRE 2016 A 2018?
Metas de Curto Prazo (2016 a 2019): a Criação de um Ecoponto para o recebimento de 100% do RCC gerado em pequenas obras, reparos e reformas até 2019.	Não alcançada
Metas de Médio Prazo (2020 a 2024): a Implantação de Aterro de Inertes no município até o ano de 2019; e Receber no Aterro de Inertes os RCC	—

provenientes dos caçambeiros, a partir de 2019.	
Metas de Longo Prazo (2025 a 2035): o Reutilização dos RCC até o ano de 2025 e verificação da possibilidade de exportação dos RCC recicláveis às empresas especializadas.	—

Nessa revisão, recomenda-se que as metas colocadas para o manejo dos RCC sejam alcançadas, respectivamente, no curto, médio e longo prazo definidos nesse trabalho.

16.5 Objetivos e metas para os resíduos volumosos

Os resíduos volumosos são constituídos por peças de grandes dimensões, tais como móveis e utensílios domésticos inservíveis, grandes embalagens, podas e outros resíduos de origem não industrial e não coletados pelo sistema de coleta comum, sendo os materiais mais constantes as madeiras e os metais.

No município de Extrema, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, responsável pela gestão do Aterro Sanitário, disponibiliza, atualmente, o serviço denominado “Cata-Treco” que realiza a retirada de materiais volumosos como sofás velhos, armários quebrados e outros objetos, porém, o município não informou se faz a quantificação específica desse tipo de resíduo. Nesse sentido, para a elaboração da projeção da geração dos resíduos volumosos no município, ao longo do horizonte de projeto dessa revisão, foram adotados os seguintes parâmetros utilizados no PMSB E PMGIRS d Extrema/MG:

- Taxa de geração de resíduos volumosos: 30 Kg/hab.ano (PMGIRS GUARULHOS, 2010 *apud* PMSB e PMGIRS Extrema/MG, 2015);
- Massa específica aparente de resíduos sólidos volumosos: 400 Kg/m³.

Os valores apurados na projeção dessa revisão são apresentados no Quadro 64:

Quadro 64 - Projeção da geração dos resíduos sólidos volumosos – revisão.

Ano	População Total (hab.)	Geração de Anual	
		(t/ano)	(m³/ano)
2019	37.237	1.117,11	2.792,78
2020	38.344	1.150,32	2.875,79
2021	39.483	1.184,50	2.961,26
2022	40.657	1.219,70	3.049,25
2023	41.865	1.255,94	3.139,84
2024	43.108	1.293,25	3.233,12
2025	44.389	1.331,66	3.329,16
2026	45.707	1.371,22	3.428,05
2027	47.065	1.411,95	3.529,86
2028	48.463	1.453,88	3.634,70
2029	49.902	1.497,06	3.742,65
2030	51.384	1.541,52	3.853,80
2031	52.910	1.587,30	3.968,25
2032	54.481	1.634,44	4.086,09
2033	56.099	1.682,98	4.207,44
2034	57.765	1.732,96	4.332,39
2035	59.481	1.784,42	4.461,05
2036	61.247	1.837,41	4.593,54
2037	63.066	1.891,98	4.729,96
2038	64.939	1.948,18	4.870,44
Total		29.927,76	74.819,40

Fonte: Caetano Consultoria (2018).

16.5.1 Diretrizes e objetivos para os resíduos volumosos

A PNRS estabelece a segregação de resíduos volumosos para reutilização e reciclagem como uma premissa. Neste sentido, O PMSB e PMGIRS de Extrema/MG recomendou que os resíduos volumosos coletados deveriam ser triados, e então seria definida a melhor destinação, em função da característica do resíduo, podendo ser encaminhado à reutilização ou reciclagem. Atualmente, os resíduos volumosos recebidos no aterro sanitário, por meio do serviço de coleta “cata-treco”, são triados e aqueles potencialmente recicláveis são armazenados para posterior venda por meio de processo licitatório na modalidade leilão.

16.5.2 Metas e prazos para os resíduos volumosos

METAS PREVISTAS NA ELABORAÇÃO DO PMSB E PMGIRS	METAS REALIZADAS/ALCANÇADAS ENTRE 2016 A 2018?
Até o ano de 2016, deverá ser estabelecido o programa de coleta de resíduos volumosos, de modo que as metas e prazos relativos à destinação dos mesmos, deverão estar alinhados às metas estabelecidas para os RCC.	Programa de coleta de resíduos volumosos existe desde 2014, por meio do “Serviço Cata-Treco”.

16.6 Objetivos e metas para os resíduos verdes

Os resíduos verdes são provenientes da manutenção de parques, áreas verdes e jardins, redes de distribuição de energia elétrica, telefonia e outras, sendo comumente classificados em troncos, galharia fina, folhas e material de capina e desbaste, de forma que a maioria coincide com os resíduos de limpeza urbana.

A massa específica aparente de resíduos verdes, oriundos de podas in natura é de 200 Kg/m³ e triturados é de 450Kg/m³.

Como não existem informações quantitativas disponíveis, relativas a este tipo de resíduo, e, nem parâmetros específicos de literatura sobre a geração dos mesmos, não foi possível a realização da projeção dos quantitativos de resíduos verdes gerados ao longo do PMSB e PMGIRS. Logo, tal projeção não será realizada também nessa revisão.

16.6.1 Diretrizes e objetivos para os resíduos verdes

Os resíduos verdes têm grande potencial de insumo para a compostagem ou para a geração de energia elétrica, junto aos resíduos sólidos orgânicos. Sendo, inclusive, uma premissa da PNRS o aproveitamento de tais resíduos.

16.6.2 Metas e prazos para os resíduos verdes

METAS PREVISTAS NA ELABORAÇÃO DO PMSB E PMGIRS	METAS REALIZADAS/ALCANÇADAS ENTRE 2016 A 2018?
Assegurar medidas de fiscalização que garantam a adequada disposição dos resíduos verdes de origem domiciliar, tais como podas de árvores, arbustos ornamentais e gramado originários de chácaras e residências, até o ano de 2018;	Em 04/09/2017 foi publicada a Deliberação Normativa CODEMA nº 012/2017, que dispõe sobre a poda e supressão arbórea no município, a qual estabelece em seu artigo 21 que “o destino dos resíduos oriundos da poda ou supressão de espécimes arbóreos, em propriedade particular, será de responsabilidade do seu proprietário, sendo vedada a disposição de tais resíduos no passeio, vias ou logradouros públicos”.
Manter, ao longo do PMSB e PMGIRS, o aproveitamento dos resíduos de podas de manutenção de áreas públicas realizadas pela Prefeitura Municipal, para a produção de massa orgânica, através da trituração mecanizada;	—
Destinação dos resíduos verdes em geral para compostagem conforme metas e prazos estabelecidos no Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos no PMSB.	—

Nesse trabalho de revisão mantém-se a metas definidas pelos PMSB e PMGIRS de Extrema/MG para serem alcançadas ao longo do horizonte de projeto desse trabalho.

16.7 Objetivos e Metas para os Resíduos de Serviço de Saúde

A Resolução CONAMA nº 358/2005 prevê a obrigatoriedade do gerenciamento dos RSS pelo seu respectivo gerador, de forma que o mesmo deve ter elaborado seu Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, respeitando todas as premissas descritas pela referida resolução.

Conforme apresentado no diagnóstico do sistema de manejo e disposição final dos resíduos sólidos, a coleta, tratamento e disposição final dos resíduos

de serviços de saúde (RSS) da Prefeitura são realizados, respectivamente, pela Agit Soluções Ambientais Ltda ME, pela Sterlix Ambiental Tratamento de Resíduos Ltda e UDI Ambiental Ltda.

Assim, o município de Extrema atente a Resolução, onde os RSS gerados pelas empresas privadas são de responsabilidade dos mesmos, que são obrigados, mensalmente, apresentar à Vigilância Sanitária do Município atestado emitido por empresa de tratamento de RSS comprovando o destino final adequado pra os resíduos gerados.

16.7.1 Geração de RSS e objetivos

A quantidade de RSS coletada em 2017, segundo informações da Prefeitura Municipal, foi de 35,4 toneladas. Os principais objetivos a serem alcançados no município segundo o PMSB e PMGIRS de Extrema/MG são:

- Garantir o manejo adequado dos RSS, em todas as suas fases: coleta, tratamento (autoclavagem e incineração) e destinação final ambientalmente adequada;
- Garantir que não ocorram incidências de RSS nos RSU coletados no município;
- Garantir que não ocorram passivos ambientais no município, decorrentes da disposição inadequada dos RSS.
-

16.7.2 Metas e prazos para os RSS

São metas e prazos para os RSS segundo o PMSB e PMGIRS de Extrema/MG:

METAS PREVISTAS NA ELABORAÇÃO DO PMSB E PMGIRS	METAS REALIZADAS/ALCANÇADAS ENTRE 2016 A 2018?
Garantir a coleta, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos RSS em 100% das unidades de saúde públicas e privadas do município, em todo o período do PMSB (2016 a 2035) ;	Alcançada
Implementar o sistema de gestão compartilhada dos RSS no município, em consonância com as diretrizes da PNRS e demais legislações vigentes pertinentes, até 2017 .	Não alcançada

Até o momento dessa revisão o município não informou sobre a implementação do sistema de gestão compartilhada dos RSS no município. Logo, nesse trabalho, recomenda-se que tal sistema seja implantado no curto prazo do horizonte de projeto dessa revisão.

16.8 Diretrizes e Objetivos para os Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Conforme estabelecido pela PNRS, a Logística reversa será instituída por meio de Acordos Setoriais, envolvendo importadores, fabricantes, comerciantes, distribuidores, cidadãos e titulares pelos serviços municipais de limpeza e manejo de resíduos sólidos urbanos, de forma a implantar a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto.

Ainda, o PNRS estabelece que cabe aos responsáveis pela implantação da logística reversa no município, a promoção da integração dos catadores de materiais recicláveis aos sistemas de logística reversa.

O poder público deverá auxiliar no processo de implantação da logística reversa, sendo os principais interlocutores com o município:

- Fabricantes, comerciantes, distribuidores e importadores;
- Cooperativas de catadores;
- Associação Brasileira da Indústria da Iluminação (ABILUX);
- Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE);
- Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP);
- Reciclanip: Organização da ANIP, a qual cuida especificamente da coleta e da destinação de pneus inservíveis;
- Cooperativa de Trabalho dos Profissionais de Reciclagem de Resíduos Sólidos (Reciclopast);
- Refeitórios de empresas, restaurantes, lanchonetes, bares, etc.

16.8.1 Geração dos resíduos de logística reversa

A partir da sanção da Lei Federal nº 12.305/2010, a quantificação da geração dos resíduos com logística reversa passa a ser obrigatória em cada localidade e região. De forma geral, não existem ainda ações que permitam quantificar de forma estruturada as quantidades geradas, bem como, estabelecer parâmetros para futuras projeções. Dessa forma, O PMSB e PMGIRS optou por realizar as projeções com base em taxas de geração ou de consumo destes produtos provenientes de dados bibliográficos, conforme apresentado no Quadro 65 a seguir:

Quadro 65 - Parâmetros para projeção da geração dos resíduos de logística reversa obrigatória

Resíduos / Logística Reversa	Unidade	Indicador
Equipamentos Eletrônicos	Kg/hab.ano	2,6
Pneus Inservíveis	Kg/hab.ano	2,9
Pilhas	Unid/hab.ano	4,34
Baterias	Unid/hab.ano	0,09
Lâmpadas Incandescentes	Unid/domic.ano	4
Lâmpadas Fluorescentes	Unid/domic.ano	4

Fonte: Manual de Orientação, MMA (2012) *apud* PMSB e PMGIRS de Extrema/MG, 2015.

No Quadro 66 a seguir, são apresentados os resultados das projeções dessa revisão.

Quadro 66 - Projeção da geração de resíduos de logística reversa obrigatória – revisão.

Ano	População Total (hab)	Equipamentos Eletrônicos (t)	Pneus Inservíveis (t)	Pilhas (unid.)	Baterias	Lâmpadas (unid)	
					(unid)	Incandescentes	Fluorescentes
2019	37.237	96,82	107,99	161.609	3.351	41.375	41.375
2020	38.344	99,69	111,20	166.413	3.451	42.604	42.604
2021	39.483	102,66	114,50	171.358	3.554	43.870	43.870
2022	40.657	105,71	117,90	176.450	3.659	45.174	45.174
2023	41.865	108,85	121,41	181.692	3.768	46.516	46.516
2024	43.108	112,08	125,01	187.090	3.880	47.898	47.898
2025	44.389	115,41	128,73	192.647	3.995	49.321	49.321
2026	45.707	118,84	132,55	198.370	4.114	50.786	50.786
2027	47.065	122,37	136,49	204.261	4.236	52.294	52.294
2028	48.463	126,00	140,54	210.328	4.362	53.847	53.847
2029	49.902	129,75	144,72	216.575	4.491	55.447	55.447
2030	51.384	133,60	149,01	223.006	4.625	57.093	57.093
2031	52.910	137,57	153,44	229.629	4.762	58.789	58.789
2032	54.481	141,65	158,00	236.449	4.903	60.535	60.535
2033	56.099	145,86	162,69	243.470	5.049	62.332	62.332
2034	57.765	150,19	167,52	250.701	5.199	64.184	64.184
2035	59.481	154,65	172,49	258.146	5.353	66.090	66.090
2036	61.247	159,24	177,62	265.813	5.512	68.052	68.052
2037	63.066	163,97	182,89	273.707	5.676	70.073	70.073
2038	64.939	168,84	188,32	281.836	5.845	72.155	72.155
Total		2.593,74	2.893,02	4.329.549	89.783	1.108.436	1.108.436

Fonte: Caetano Consultoria (2018).

16.8.2 Metas e prazos para os resíduos com logística reversa obrigatória

O PMSB e PMGIRS de Extrema/MG estabeleceu metas para o município, as quais deveriam ser discutidas e ratificadas com os responsáveis pela implantação da logística reversa de cada um dos produtos. As metas estabelecidas foram as seguintes:

PNEUS USADOS INSERVÍVEIS	
METAS PREVISTAS NA ELABORAÇÃO DO PMSB E PMGIRS	METAS REALIZADAS/ALCANÇADAS ENTRE 2016 A 2018?
Coleta e destinação final adequada de 100% dos pneus inservíveis gerados nos órgãos municipais até 2018 ;	O município dispõe de acordo setorial para a destinação final de pneus usados. Os pneus são recebidos no Aterro sanitário Municipal, onde são segregados e armazenados para posterior destinação pela Associação Reciclanip, por meio de assinatura de convênio de cooperação mútua com município de Extrema/MG, em 17 de julho de 2014.
Coleta de 100% pneus usados inservíveis gerados no município até 2019 .	

Quanto ao cumprimento ou não da meta de coleta de 100% de pneus usados inservíveis gerados no município até 2019, o município nada informou, porém, segundo o diagnóstico, os pneus gerados no município são levados ao aterro sanitário e são armazenados para posterior recolhimento e destinação final pela Associação Reciclanip. No entanto, a Prefeitura não se responsabiliza pela coleta dos mesmos. Dessa forma, para melhor controle desse serviço, recomenda-se que tal meta seja alcançada até o ano de 2022.

Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista	
METAS PREVISTAS NA ELABORAÇÃO DO PMSB E PMGIRS	METAS REALIZADAS/ALCANÇADAS ENTRE 2016 A 2018?
Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais até 2018 ;	Não alcançada

Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município até 2018.	Não alcançada

Como as metas para coleta e destinação final adequada de 100% das unidades das diversas lâmpadas listadas até o ano de 2018 não foram alcançadas, nessa revisão, recomenda-se que tais metas sejam alcançadas até o ano de 2022.

PILHAS E BATERIAS	
METAS PREVISTAS NA ELABORAÇÃO DO PMSB E PMGIRS	METAS REALIZADAS/ALCANÇADAS ENTRE 2016 A 2018?
Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais até 2018 ;	Não alcançada
Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município até 2018.	Não alcançada

Nessa revisão recomenda-se que as metas para coleta e destinação final adequada das unidades de pilhas e baterias (100%) sejam alcançadas até o ano de 2022.

PRODUTOS ELETROELETRÔNICOS E SEUS COMPONENTES	
METAS PREVISTAS NA ELABORAÇÃO DO PMSB E PMGIRS	METAS REALIZADAS/ALCANÇADAS ENTRE 2016 A 2018?
Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais até 2019 ;	Os resíduos volumosos constituídos pelos eletroeletrônicos descartados pelos órgãos públicos municipais são encaminhados para o aterro sanitário, onde são triados e armazenados para posterior venda por meio de leilão.
Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município até 2019.	—

Como podemos observar, nada foi informado pelo município a respeito da coleta e destinação final adequada de 100% dos produtos eletroeletrônicos e seus componentes no município até o ano de 2019. Logo, nessa revisão, recomenda-se que tal meta seja alcançada até o ano de 2023.

ÓLEO VEGETAIS DE USO ALIMENTAR	
METAS PREVISTAS NA ELABORAÇÃO DO PMSB E PMGIRS	METAS REALIZADAS/ALCANÇADAS ENTRE 2016 A 2018?
Coleta e destinação final adequada de óleos vegetais de uso alimentar de origem domiciliar até 2019 ;	Material possui coleta através da coleta seletiva e o destino no leilão municipal.
Coleta e destinação final adequada de óleos vegetais de uso alimentar, não domiciliar (restaurantes, lanchonetes, etc.) até 2019 .	Material possui coleta através da coleta seletiva comercial e o destino no leilão municipal.

EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS	
METAS PREVISTAS NA ELABORAÇÃO DO PMSB E PMGIRS	METAS REALIZADAS/ALCANÇADAS ENTRE 2016 A 2018?
As embalagens de agrotóxicos já têm logística reversa consolidada no Brasil, deste modo, o município deverá engajar-se na gestão compartilhada deste tema até 2017 .	As embalagens de agrotóxicos utilizados nas lavouras são encaminhadas para o Posto de Recebimento de Embalagens Vazias de Agrotóxicos, localizado na Estrada Municipal dos Ferreiras, s/nº, Bairro do Algodão, no município de Pouso Alegre/MG, conforme informado pela EMATER.

EMBALAGENS DE ÓLEOS LUBRIFICANTES	
METAS PREVISTAS NA ELABORAÇÃO DO PMSB E PMGIRS	METAS REALIZADAS/ALCANÇADAS ENTRE 2016 A 2018?
Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais até 2018 ;	O óleo lubrificante usado gerado nos órgãos públicos municipais (garagem da Prefeitura) é encaminhado para armazenamento no aterro sanitário municipal para posterior venda por meio de leilão.
Implantar coleta de embalagens de óleo lubrificante no município até 2018 .	

Como a meta de implantar a coleta de embalagens de óleo lubrificante no município até o ano de 2018 não foi atingida, recomenda-se que a mesma seja alcançada até o ano de 2022, nesse trabalho de revisão.

17 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATENDIMENTO DAS DEMANDAS

A partir da análise das características do município, levantadas na fase de diagnóstico, o PMSB e PMGIRS de Extrema propôs uma série de programas, projetos e ações a serem implantados no município de Extrema, de forma, que os mesmos, fomentarão o desenvolvimento do tema e permitir o alcance dos objetivos e metas estabelecidos no horizonte do PMSB. Foram definidos 11 programas abaixo listados, os quais, segundo o Plano, não implicarão em custos adicionais para a prefeitura, uma vez que não será necessária a contratação de serviços de terceiros, pois os próprios funcionários da prefeitura poderão implementá-los:

- P1: Estruturação de áreas de captação de resíduos sólidos;
- P2: Aproveitamento dos resíduos domiciliares recicláveis secos;
- P3: Aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos urbanos;
- P4: Disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos;
- P5: Gestão dos resíduos da construção civil;
- P6: Gestão dos resíduos de serviços de saúde;
- P7: Gestão dos resíduos volumosos;
- P8: Gestão dos resíduos verdes;
- P9: Gestão dos resíduos de logística reversa;
- P10: Educação Ambiental;
- P11: Fortalecimento da gestão no setor de resíduos sólidos.

A seguir, descreve-se cada um dos programas.

17.1 P1: Estruturação de áreas de captação de resíduos sólidos

Conforme coloca o PMSB de Extrema, o objetivo deste programa é prover ao município de uma infraestrutura (área de captação) e logística para captação dos resíduos domiciliares secos, resíduos domiciliares úmidos, resíduos da construção civil e resíduos com logística reversa (pneus, lâmpadas, eletroeletrônicos, pilhas e baterias), visto que são os que têm de presença mais significativa (em volume) e são os causadores dos problemas mais impactantes. A área de captação se constituiria em um endereço para o qual os resíduos seriam conduzidos, evitando-se assim, as disposições irregulares em pontos viciados.

Para o cumprimento destes objetivos o PMSB de Extrema sugeriu as seguintes medidas:

- Dispor ao Ecoponto a infraestrutura adequada para o manejo dos resíduos sólidos encaminhados ao local;
- Capacitar uma equipe de funcionários para o manuseio adequados dos resíduos sólidos;
- Organizar o fluxo de coleta e destinação dos resíduos concentrados na rede composta pelas áreas de captação.

Conforme colocado nos capítulos anteriores referentes a esse tema, esse Ecoponto ainda não existe, sendo que os resíduos de logística reversa como pneus provenientes de órgãos municipais e óleos lubrificantes são armazenados no aterro sanitário municipal para posterior destinação pela Associação Reciclanip e venda em leilão, respectivamente. Nada foi feito com relação à coleta e destinação dos pneus inservíveis gerados em todo o município. Quanto aos resíduos domiciliares secos, segundo a Secretaria de Meio ambiente do município, os mesmos são coletados em todo o município e são encaminhados ao galpão de triagem, instalado no aterro sanitário municipal, onde são separados, prensados e armazenados, para posterior venda através de leilão. Com relação aos resíduos da construção Civil, os mesmos são recolhidos para aterro fora do município. Nenhuma ação é realizada no sentido da coleta e destinação de eletroeletrônicos.

Dessa forma, nessa revisão, reforça-se a idéia de estruturação de um Ecoponto para recebimento dos citados materiais, como forma de melhor gerenciar a disposição irregular dos mesmos e de melhor gerenciar e controlar a destinação final de tais materiais. Nesse sentido, recomenda-se a criação e estruturação do Ecoponto até o final do médio prazo definido nessa revisão, tendo em vista que o bom funcionamento do local dependerá da estruturação de ações para destinação final dos materiais que serão recebidos no local.

17.2 P2: Aproveitamento dos resíduos domiciliares recicláveis secos

Conforme coloca o PMSB e PMGIRS de Extrema, são objetivos deste programa:

- Redução dos resíduos sólidos encaminhados para o aterro em valas;
- Aproveitamento dos resíduos sólidos secos, através da coleta seletiva e reciclagem, com geração de emprego e renda;
- Destinação adequada de cada resíduo segregado;
- Implantação e consolidação da coleta seletiva e reciclagem dos resíduos sólidos secos em todo o município;
- Gerar receita com a venda do produto reciclado ereaproveitável.

Assim, definiu-se as seguintes ações relativas ao programa para serem implementadas:

- Ampliar, ao longo do PMSB, a coleta seletiva a toda área atendível do município;
- Organizar o fluxo de remoção e destinação dos resíduos concentrados no Ecoponto, utilizando-se de logística de transporte constituída por pequenos veículos para a concentração de cargas, posteriormente associada ao transporte com veículos de maior capacidade;
- Implantar uma Central de Triagem para a segregação dos resíduos reutilizáveis e recicláveis, originários do fluxo de coleta e destinação;
- Cadastrar os catadores participantes da coleta seletiva informal, visando sua organização e inclusão em processos formais, como agentes prestadores do serviço público da coleta seletiva;
- No âmbito municipal, incentivar os negócios voltados à reutilização e reciclagem de resíduos secos;
- Elaborar manual e folhetos explicativos, que orientam quanto ao processamento dos resíduos recicláveis, para serem entregues em todas as residências;
- Sensibilizar a população quanto à importância da coleta seletiva;
- Promover a educação ambiental no município;
- Realizar palestras de esclarecimentos referentes ao PMSB nas instituições de ensino do município, órgãos municipais, estaduais e federais do município;
- Organizar encontros, mesas redondas e palestras a respeito dos objetivos do programa;
- Realizar campanhas de esclarecimento à população através da mídia local;
- Incentivar a realização de ações de coleta seletiva nas instituições privadas;
- Estruturar ações do tipo A3P (Agenda Ambiental da Administração Pública) no município;
- Implementar o manejo de resíduos secos nos programas “Escola Lixo Zero” e “Feira Limpa”;
- Obter o selo Amigo do Catador de Materiais Recicláveis, instituído pelo Governo Federal, para que o sistema de coleta seletiva tenha amparo direto da administração federal.

Como se sabe, Extrema realiza a coleta seletiva dos citados resíduos em todo o município, os quais são triados, separados, prensados e armazenados, para posterior venda através de leilão. A Secretaria de Meio Ambiente não apresentou maiores informações sobre a realização de cada uma das ações apresentadas nesse Programa. Dessa forma, recomenda-se que o município proceda no sentido de concretizar, especialmente, as últimas doze (12) ações apresentadas com o intuito de colocar a comunidade como parte integrante e

também responsável pela eficiência do Programa. Assim, será possível a construção de um Programa que permaneça mesmo diante de mudanças políticas e ideológicas.

17.3 P3: Aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos urbanos

O programa concebido teve como premissa a adoção da tecnologia de compostagem, como forma de aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos. Os objetivos do Programa foram:

- Busca da redução significativa da presença de resíduos orgânicos na coleta comum e na disposição em aterros, para redução da emissão de gases;
- Atendimento às metas de aproveitamento integral da parcela orgânica;
- Gerar receita com a venda do produto originado na unidade de compostagem.

Para o alcance dos citados objetivos, no PMSB e PMGIRS definiu-se as seguintes ações para serem implementadas município:

- Desenvolver ações de coleta seletiva de RSD úmidos em ambientes com geração homogênea (feiras, sacolões, indústrias, restaurantes e outros);
- Cadastrar os grandes geradores, com geração homogênea de orgânicos;
- Induzir o processo de logística reversa para os resíduos úmidos com feirantes e seus fornecedores;
- Implementar um programa piloto de compostagem no município, através de uma unidade de triagem;
- Estabelecer o uso do composto orgânico em serviços de manutenção de parques, jardins e áreas verdes;
- Aproveitamento dos resíduos verdes para a compostagem;
- Incentivar a presença de negócios voltados à reutilização e reciclagem de resíduos úmidos;
- Incentivar a organização de ações por instituições privadas;
- Incentivar, no âmbito municipal, os negócios voltados à compostagem de resíduos orgânicos;
- Promover campanhas de educação ambiental para conscientizar e sensibilizar a população quanto à separação da fração orgânica dos resíduos gerados;
- Elaborar manual e folhetos explicativos, ensinando como processar o lixo reciclável, diferenciando as parcelas seca e úmida (orgânica), para ser entregue em todas as residências;

- Realizar campanhas de esclarecimento à população, relativas à coleta seletiva e à reciclagem dos resíduos domiciliares úmidos orgânicos, através da mídia local;
- Estruturação de iniciativas tais como A3P, “Escola Lixo Zero” e “Feira Limpa”.

O PMSB e PMGIRS de Extrema também propôs ações a título de alternativas a serem estudadas na eventualidade de se dispor de um consórcio Intermunicipal, quais sejam:

- Realizar amplo debate no âmbito do consórcio quanto às possíveis soluções para atendimento à diretriz da Lei 12.305/2010 para: “Induzir a compostagem, o aproveitamento energético do biogás gerado ou em biodigestores ou em aterros sanitários, e o desenvolvimento de outras tecnologias visando à geração de energia a partir da parcela úmida de RSU”;
- Realizar atividades para busca de conhecimento das tecnologias disponíveis dos processos de biodigestão para a produção de biogás, aproveitamento energético (geração de energia elétrica, vapor, etc.) dos gases produzidos na biodigestão de resíduos úmidos urbanos e rurais, processos de compostagem, etc.;
- Contratar estudos e projetos para definição da melhor tecnologia, que atenda às necessidades de aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos úmidos para compostagem e geração de energia;
- Analisar alternativas de geração de receita a partir do aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos;
- Analisar possíveis fontes de financiamento para implantação do plano;
- Analisar outros aspectos pertinentes ao tema.

Como mostrado no diagnóstico referente à limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos dessa revisão, os resíduos orgânicos gerados no município são coletados e encaminhados ao aterro sanitário municipal, portanto, não existe ações voltadas para o aproveitamento econômico, ambiental e social desses materiais. Dada a grande quantidade gerada desses resíduos no Brasil e em seus municípios (maior parte), faz-se necessário aproveitá-los não apenas pelo potencial lucrativo dos mesmos, mas também pela promoção da sustentabilidade do planeta. Assim, também será possível aumentar a vida útil do aterro sanitário que deverá ser implantado no município. Dessa forma, recomenda-se que o município busque implementar as ações propostas nesse Programa ainda no curto prazo do horizonte de projeto desse trabalho.

Ressalta-se, porém, que os resíduos orgânicos provenientes de grandes geradores tais como feiras livres, supermercados, varejões e restaurantes são destinados a um pátio localizado no aterro sanitário, sendo processados em

leiras para produção de adubo orgânico destinado ao cultivo de mudas e manutenção de áreas verdes do município.

17.4 P4: Disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos

No PMSB e PMGIRS de Extrema definiu-se os seguintes objetivos para esse programa:

- Disposição adequada dos resíduos urbanos do município ao longo de todo o período do plano;
- Promover o encerramento do aterro sanitário existente de forma adequada dos pontos de vista geotécnico, ambiental e de conservação.

Muito embora o município de Extrema esteja atendido pelo seu próprio aterro até o ano de 2020, o PMSB e PMGIRS de Extrema apresentou como alternativa aos gestores municipais a implantação de um aterro no município para além do ano 2020. Nessas condições, as seguintes premissas foram adotadas.

- A destinação final dos RSU do município poderá a ser feita em aterro próprio até o final do PMSB, a partir da implantação de um novo Aterro Sanitário Municipal.
- A capacidade necessária para o aterro sanitário a ser implantado dependerá do cumprimento das metas de aproveitamento dos resíduos sólidos recicláveis secos e da parcela orgânica úmida dos resíduos;

Nesse sentido, definiu-se as seguintes ações que deveriam ser implementadas no município:

- Realizar amplo debate no âmbito do município quanto à melhor alternativa para disposição dos rejeitos, considerando a conveniência de implantação de um novo aterro no próprio município ou adotar solução conjunta com outros municípios;
- Analisar o contexto da disposição final e a conveniência de adotar tecnologias alternativas, em conjunto com outros municípios;
- Contratar estudos de concepção para definição da melhor solução de disposição final dos rejeitos do município.

Nos respectivos Planos também foram propostas ações para serem tratadas no âmbito do consórcio intermunicipal, quais sejam:

- Realizar amplo debate no âmbito do consórcio quanto à melhor alternativa para disposição dos rejeitos dos municípios integrantes

do consórcio, que poderá ser individual ou conjunta, com um ou mais aterros sanitários;

- Analisar o contexto da disposição final a conveniência/viabilidade de se adotar tecnologias alternativas, tais como, Aproveitamento do Biogás em Áreas de Disposição Final.

O município de Extrema não informou se já houve até o momento algum debate para discussão quanto a melhor alternativa para destinação dos rejeitos produzidos no município, tampouco, informou se já existe contratação de serviço para elaboração do projeto do novo aterro sanitário e também para elaboração e operacionalização de um Plano de Encerramento do aterro sanitário existente. Assim, recomenda-se nessa revisão, que o município busque ainda no ano de 2019, dado o eminente encerramento do aterro existente, discutir no âmbito do município a respeito da melhor alternativa para disposição dos rejeitos, considerando-se a conveniência de implantação de um novo aterro no próprio município ou adoção de solução conjunta com outros municípios. Ressalta-se a imprescindibilidade de opinião técnica nessa discussão.

17.5 P5: Gestão dos resíduos da construção civil

No PMSB e PMGIRS de Extrema definiu-se os seguintes objetivos para esse programa:

- Disposição adequada dos resíduos da construção civil do município ao longo de todo o período do plano;
- Prover o município de instalações adequadas para a recepção dos RCC de pequenos geradores existentes no município;
- Evitar ocorrências de disposição clandestina de RCC no município.

Para a definição das premissas apresentadas no PMSB e PMGIRS de Extrema, considerou-se como alternativa aos gestores municipais a implantação de um aterro de inertes no município. Nessas condições, as seguintes premissas foram adotadas:

- A definição do melhor modelo tecnológico para a gestão dos resíduos da construção civil deverá ser analisada no âmbito do consórcio intermunicipal;
- As demais ações serão tratadas no próprio município;
- As ações do presente programa deverão estar alinhadas com as dos demais programas.
- Definição Conceitual Relativa ao programa:
- Aterro de Resíduos da Construção Civil e de Resíduos Inertes: Área onde são empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil classe A e de resíduos inertes no solo, visando a reservação de materiais segregados, de forma a possibilitar o uso

futuro dos materiais e/ou futura utilização da área, conforme princípios de engenharia, para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente (NBR 15.113).

Para o alcance dos objetivos definidos, no PMSB e PMGIRS de Extrema propôs-se as seguintes ações relativas a esse programa:

- Elaborar plano de fiscalização de disposição clandestina de RCC;
- Eliminar as áreas de disposição irregular, eventualmente existentes e evitar novas ocorrências;
- Operacionalizar e equipar o aterro de inertes a ser implantado no município;
- Instituir cobrança pelo recebimento de RCC no aterro de inertes;
- Operacionalizar o recebimento dos resíduos dos caçambeiros mediante cobrança;
- Organizar o fluxo de coleta e destinação dos resíduos concentrados na rede composta pelas áreas de captação;
- Elaborar inventário por tipo de obras, especificidade, localização e dados de geração de RCC;
- Vincular a liberação de licença de construção de grandes empreendimentos à entrega de plano de gerenciamento de RCC;
- Implantar ações de conscientização da população quanto à redução na geração e encaminhamento adequado dos RCC's;
- Apoiar a ação organizada de carroceiros e outros pequenos transportadores de resíduos (fidelização);
- Formalizar do papel dos agentes locais: caçambeiros, carroceiros e outros;
- Recuperação, por simples peneiração, da fração fina do RCC classe A, para uso como “bica corrida” ou “cascalho” em serviços de manutenção da prefeitura;
- Elaborar e distribuir material educativo sobre o tema;

No PMSB e PMGIRS de Extrema, também propôs-se ações a serem tratadas no âmbito do consórcio intermunicipal:

- Elaborar/Rever o Plano de Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil Intermunicipal, levando em conta as particularidades dos municípios integrantes do consórcio;
- Realizar estudos de viabilidade técnica e econômico-financeira, para implantação de processo de reciclagem de RCC;
- Estudar alternativas de geração de receita a partir da reciclagem dos RCC's.

O município de Extrema não informou se já existe alguma discussão no sentido de implantar o aterro de RCC no município ou implantar o aterro em

consórcio com outros municípios. De acordo com a Secretaria de Meio Ambiente de Extrema, a prefeitura não oferece aos munícipes nenhum serviço de coleta e destinação final dos entulhos gerados na construção civil do município. O entulho é coletado por caçambeiros e destinado para aterros particulares localizados fora do município. A secretaria não informou se ocorre alguma fiscalização no sentido de coibir a disposição inadequada desses resíduos na área do município.

Dessa forma recomenda-se que ainda no ano de 2019 seja realizada discussão para definir a melhor forma de gestão dos RCC no município, considerando-se as propostas desse programa a fim de promover a universalização do manejo dos resíduos sólidos em Extrema e cumprir as metas referentes ao tema definidas nesse trabalho.

17.6 P6: Gestão dos resíduos de serviços de saúde

Segundo o PMSB e PMGIRS de Extrema, é premissa deste programa:

- A fiscalização, cobrança e obrigatoriedade da elaboração e implantação do PGRSS, dos estabelecimentos prestadores dos serviços de saúde do município. As atividades de fiscalização e cobrança deverão ser feitas pela Prefeitura Municipal através da Vigilância Sanitária Municipal e Secretaria Municipal do Meio Ambiente.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS é o documento onde estão estabelecidas as diretrizes de manejo dos RSS. É composto basicamente por vários procedimentos operacionais exclusivos do estabelecimento de saúde. O PGRSS deve ser elaborado conforme a RDC ANVISA nº 306/2004, Resolução CONAMA nº 358/2005 e normas do Ministério do Trabalho e Emprego (NR-32, entre outras). Deve ainda ser compatível com as normas locais relativas à coleta, ao transporte e à disposição final, estabelecidas pelos órgãos locais responsáveis por essas etapas. Cabe aos geradores elaborar seus próprios Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde-PGRSS.

No PMSB e PMGIRS de Extrema propôs-se as seguintes ações para esse Programa:

- Atualizar o cadastro municipal de estabelecimentos de serviços de saúde até 2016;
- Fiscalizar a efetiva implantação dos PGRSS de todas as instituições de saúde públicas e privadas existentes no município;
- Registrar os PGRSS das instituições públicas e privadas no sistema local de informações sobre resíduos;

- Inserção de informações de geração de resíduos de serviços de saúde no cadastro municipal de estabelecimentos de serviços de saúde;
- Criar cadastro de transportadores e processadores, referenciado no sistema local de informações sobre resíduos;
- Cobrar melhorias nas condições de armazenamento dos RSS nas unidades de saúde municipal, conforme detectado na fase de diagnóstico;
- Manter fiscalização permanente sobre a ocorrência de RSS nos resíduos urbanos em todas as fases de coleta, triagem e destinação final;
- Analisar a conveniência da gestão dos RSS no âmbito do consórcio intermunicipal.

Segundo informações da Secretaria de meio ambiente, desde 2012 a coleta, tratamento e disposição final dos resíduos de serviços de saúde (RSS) da Prefeitura foram terceirizados e o aterro sanitário já não recebe este tipo de resíduo. As empresas responsáveis pela coleta, tratamento e disposição final dos RSS são, respectivamente, a Agit Soluções Ambientais Ltda ME, a Sterlix Ambiental Tratamento de Resíduos Ltda e a UDI Ambiental Ltda, todas com licença de operação vigente.

Os demais RSS gerados pelas empresas privadas do município são de responsabilidade dos mesmos, que são obrigados, mensalmente, apresentar à Vigilância Sanitária do Município certificado emitido por empresa de tratamento de RSS comprovando o destino final adequado para os resíduos gerados.

A Secretaria de meio ambiente não informou quanto ao cumprimento das ações propostas para esse Programa pelo PMSB e PMGIRS. Porém, ressalta-se a importância

de o município manter o efetivo controle das etapas coleta, tratamento e destinação que são realizadas pelas citadas empresas, no sentido de coibir irregularidades e também, de fiscalizar a efetiva implantação dos PGRSS de todas as instituições de saúde públicas e privadas existentes no município.

17.7 P7: Gestão dos resíduos volumosos

De acordo com o PMSB e PMGIRS de Extrema, são premissas deste programa:

- A área de captação de RCC também integrará as ações para coleta dos resíduos volumosos;
- As etapas de destinação dos resíduos dos resíduos volumosos deverão ser compatíveis com as do Programa de Gestão dos Resíduos da Construção Civil.

Dessa forma, propôs-se as seguintes ações para este programa:

- Encaminhar os resíduos volumosos para o aterro de inertes para segregação e armazenamento temporário, em conformidade com as metas e prazos estabelecidos no Programa de Gestão dos Resíduos da Construção Civil;
- Promover ampla divulgação dos objetivos do programa, bem como da frequência e local de coleta;
- Promover a discussão da responsabilidade compartilhada com fabricantes e comerciantes de móveis, e com a população consumidora;
- Promover o incentivo ao reaproveitamento dos resíduos como iniciativas de geração de renda;
- Incentivar a identificação de talentos entre catadores e sensibilizar para atuação na atividade de reciclagem e reaproveitamento, com capacitação em marcenaria, tapeçaria etc., visando à emancipação funcional e econômica.

Segundo a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Extrema, o município disponibiliza o serviço denominado “Cata-Treco” que realiza a retirada de materiais volumosos, conforme agendamento da coleta realizado via telefone, por solicitação dos munícipes. Todos os materiais passam por triagem no Aterro Sanitário Municipal e os recicláveis são temporariamente armazenados para posterior venda por meio de processo licitatório na modalidade leilão.

Como as ações propostas para a gestão dos resíduos volumosos estão alinhadas com ações e prazos propostos para os RCC, entende-se que o município ainda não cumpriu nenhuma das ações propostas para esses resíduos. Assim, a recomendação desse trabalho para os RCC deve abranger também a discussão sobre a gestão dos resíduos volumosos.

17.8 P8: Gestão dos resíduos verdes

Conforme o PMSB e PMGIRS de Extrema, é premissa deste programa:

- Compatibilizar a gestão desses resíduos com o Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos.

Assim, foram propostas as seguintes ações para este programa:

- Implantar coleta de resíduos verdes de origem domiciliar no Ecoponto;
- Elaborar “Plano de Manutenção e Poda” regular para parques, jardins e arborização urbana, atendendo os períodos adequados para cada espécie;

- Encaminhar os resíduos de podas de manutenção de áreas públicas realizadas pela prefeitura, bem como os coletados no Ecoponto para produção de massa orgânica através da trituração mecanizada;
- Realizar estudos para aproveitamento dos troncos e galhos mais grossos para outras utilidades como: artesanato, artigos de carpintaria (cabos de ferramentas, etc.), marcenaria (mobiliários), lenha, produção de carvão, etc.;
- Destinar os resíduos verdes trituráveis e os originados de capina para compostagem em consonância com o plano de compostagem previsto no Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos;
- Incentivar a implantação de iniciativas como as “Serrarias Ecológicas” para produção de peças de madeira aparelhadas a partir de troncos removidos na área urbana, a exemplo do que vem sendo adotado no município de Guarulhos.

A Secretaria de Meio Ambiente de Extrema não informou se o município já realiza alguma das ações propostas para a gestão dos resíduos verdes, especialmente os resíduos de áreas públicas. Quanto aos resíduos de áreas particulares, dispõe a Deliberação Normativa CODEMA nº 012/2017, que “o destino dos resíduos oriundos da poda ou supressão de espécimes arbóreos, em propriedade particular, será de responsabilidade do seu proprietário, sendo vedada a disposição de tais resíduos no passeio, vias ou logradouros públicos”.

Como disposto nesse programa as ações para gestão dos resíduos verdes devem estar alinhadas com a gestão dos resíduos orgânicos. Assim, recomenda-se que nos prazos definidos para a realização das ações concernentes a à gestão destes últimos (curto prazo) sejam discutidas, inclusas e compatibilizadas também as ações propostas nesse programa.

17.9 P9: Gestão dos resíduos de logística reversa

Segundo o PMSB e PMGIRS de Extrema, é premissa deste programa:

- Compatibilizar as ações do programa com a coleta seletiva, promovendo, em todas as etapas do processo, a participação e inclusão de associações e cooperativas de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Para atendimento a essa premissa foram definidas as seguintes ações para esse programa:

Ressalta-se que como a gestão desses resíduos deve estar alinhada com a gestão dos resíduos da coleta seletiva, todas as ações propostas para todos os componentes da logística reversa desse programa devem ser contempladas na discussão e nos prazos recomendados para cumprimento das metas referentes à gestão dos resíduos provenientes da coleta seletiva.

17.9.1 Pneus inservíveis

- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais;
- Cadastrar todos os borracheiros credenciados e fornecedores de pneus;
- Ampliar a frequência e os pontos de coleta de pneus inservíveis a medida das necessidades impostas pelas metas;
- Estabelecer procedimentos junto à Reciclanip, para a coleta dos pneus inservíveis a medida das necessidades impostas pelas metas;
- Participar da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município.

De acordo com a Secretaria de Meio Ambiente de Extrema, os pneus gerados nos órgãos municipais são recebidos no aterro sanitário municipal, onde são segregados e armazenados para posterior destinação pela Associação Reciclanip, que tem convênio de cooperação mútua com município de Extrema/MG.

Quanto aos pneus gerados no município como um todo, a Secretaria informou que o município possui um POP (Procedimento Operacional Padrão), que inclui o cadastramento dos borracheiros do município, o recebimento dos pneus inservíveis no ponto de coleta localizado no aterro sanitário municipal (área de 72 m²), e a inspeção e armazenamento dos pneus em área coberta devidamente identificada. A retirada dos pneus inservíveis ocorre conforme o volume de descarte acumulado no ponto de coleta, de modo que não há saída de carreta sem que a mesma esteja com sua capacidade máxima preenchida. Assim, ao completar a carga mínima exigida para retirada dos pneus, o responsável pelo ponto de coleta informa a empresa conveniada para destinação adequada, e esta, por sua vez, realiza o agendamento da retirada com a empresa transportadora com 72 horas de antecedência.

Dessa forma, apesar das ações propostas para esse componente não estarem sendo cumpridas integralmente, o município está conseguindo realizar a gestão desses resíduos.

17.9.2 Pilhas e baterias

- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais;
- Interagir com a GM&C LOG - Logística e Transporte, que é a empresa de logística, contratada pelos fabricantes e importadores legais, para recolher o material descartado por consumidores e expandir pontos de coleta instalados no comércio;
- Participar da implantação e da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município.

A Secretaria de Meio Ambiente de Extrema informou que o município não possui acordo setorial para o recolhimento e destinação final desses resíduos. Como a gestão desses resíduos deve estar alinhada com a gestão dos resíduos da coleta seletiva, as ações propostas para esse programa devem ser contempladas na discussão e nos prazos recomendados para cumprimento das metas referentes à gestão dos resíduos provenientes da coleta seletiva. Como nesse trabalho recomendou-se a coleta e aproveitamento de 100% dos resíduos aproveitáveis ao longo de todo o horizonte de projeto, entende-se que tais ações devem ser realizadas no curto prazo do horizonte de projeto dessa revisão.

17.9.3 Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista:

- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais;
- Acompanhar os planos em elaboração pelo governo federal para estes produtos;
- Participar da implantação e da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município.

Tal como no item anterior, para esses resíduos, o município não possui acordo setorial para o recolhimento e destinação final desses resíduos. Assim, recomenda-se que as ações aqui colocadas sejam realizadas ainda no curto prazo do horizonte dessa revisão.

17.9.4 Produtos eletroeletrônicos e seus componentes

- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais;
- Acompanhar os planos em elaboração pelo governo federal para estes produtos;
- Criar um “Programa de Inclusão Digital” no âmbito municipal que aceite doações de computadores para serem recuperados e distribuídos a instituições que os destinem ao uso de comunidades carentes;
- Participar da implantação e da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município.

Segundo a Secretaria municipal de meio Ambiente de Extrema, os resíduos eletrônicos gerados pela população, com exceção daqueles gerados pelo setor empresarial, são coletados por meio do serviço “Cata-Treco”, sendo encaminhados à Usina de Triagem e Compostagem do Aterro Sanitário Municipal, onde são triados e temporariamente armazenados para posterior venda por meio de processo licitatório na modalidade leilão. Quando aos

rejeitos dessa triagem, a Secretaria não informou a forma de destinação dos mesmos.

17.9.5 Óleo de vegetais de uso alimentar

- Implantar um programa específico para a coleta e aproveitamento de óleo vegetal e gordura animal;
- Analisar no âmbito do consórcio intermunicipal a viabilidade de implantação de Usina de Biodiesel;
- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais.

Segundo a Secretaria municipal de Meio ambiente, esse material possui coleta através da coleta seletiva e o destino no leilão municipal.

17.9.6 Embalagens de óleos lubrificantes

- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais;
- Participar da implantação e da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município.

De acordo com secretaria municipal de meio ambiente, o óleo lubrificante usado gerado nos órgãos públicos municipais (garagem da Prefeitura) é encaminhado para armazenamento no aterro sanitário municipal para posterior venda por meio de leilão. Porém, nada foi informado sobre a existência de coleta de embalagens de óleo lubrificante em todo o município.

17.9.7 Educação e comunicação

- Desenvolver atividades de educação ambiental relativas ao descarte adequado dos produtos de uso doméstico (pilhas, baterias, óleo de cozinha, lâmpadas, etc.);
- Promover o debate, no município, sobre os Acordos Setoriais;
- Firmar parcerias para capacitar as cooperativas de catadores para conhecimento do tema e para a segregação de resíduos de logística reversa que eventualmente ocorram no processo de reciclagem dos resíduos urbanos municipais;
- Desenvolver campanhas de esclarecimento à população relativa ao tema.

De acordo com o diagnóstico realizado referente ao tema, entende-se que as ações propostas nesse item não foram realizadas, sendo que os trabalhos educativos realizados pelo município têm sido feitos apenas no

âmbito escolar. Dessa forma, entende-se que tais ações devem ser concretizadas até o ano de 2020, visto que para que qualquer projeto ou programa seja efetivo é necessário a colaboração/participação da população, sendo as ações educativas o ponto inicial para o desenvolvimento dos demais programas propostos.

17.10 P10: Educação ambiental com relação aos resíduos sólidos

Segundo o PMSB e PMGIRS de Extrema, no conceito da PNRS a educação ambiental pode ser desmembrada em 4 tipos distintos.

17.10.1 Tipo 1 - Informações orientadoras e objetivas para a participação da população ou de determinada comunidade em programas ou ações ligadas ao tema resíduos sólidos:

Normalmente está ligada a objetivos ou metas específicas dentro do projeto ou ação em que aparece. Por exemplo, informações objetivas a respeito de como aquela população deve proceder na segregação dos seus resíduos para uma coleta seletiva municipal ou qual o procedimento mais adequado para o encaminhamento de determinados resíduos, entre outras informações pertinentes

17.10.2 Tipo 2 - Sensibilização/mobilização das comunidades diretamente envolvidas

Aqui os conteúdos a serem trabalhados envolvem um aprofundamento das causas e consequências do excesso de geração e na dificuldade de cuidado, tratamento e destinação adequados dos resíduos sólidos produzidos em um município, região ou país. Destaca-se ainda, neste caso, o uso e a necessidade de utilização de instrumentos, metodologias e tecnologias sociais de sensibilização e mobilização das populações diretamente atingidas pelos projetos ou ações implantados. Neste caso ainda os conteúdos variam e podem incluir desde os vários aspectos ligados ao cuidado com os recursos naturais e à minimização de resíduos (3Rs), até os vários temas relacionados à educação para o consumo sustentável/consciente/responsável e às vantagens sociais e econômicas da coleta seletiva.

17.10.3 Tipo 3 – Informação, sensibilização ou mobilização para o tema resíduos sólidos, desenvolvidos em ambiente escolar:

Neste caso o conteúdo desenvolvido tem claro objetivo pedagógico e normalmente o tema Resíduos Sólidos é trabalhado para chamar a atenção e sensibilizar a comunidade escolar para as questões ambientais de uma forma mais ampla. Podem envolver desde informações objetivas, como as

encontradas no tipo 1, até um aprofundamento semelhante ao do tipo 2, além de tratamento pedagógico e didático específico para cada caso, faixa etária e nível escolar.

17.10.4 Tipo 4 – Campanhas e ações pontuais de mobilização

Neste caso os conteúdos, instrumentos e metodologias devem ser adequados a cada caso específico. A complexidade do tema e a necessidade premente de mudança de hábitos e atitudes necessários à implantação dos novos princípios e diretrizes presentes na PNRS impossibilitam que estas ações alcancem todos os objetivos e metas propostos em um trabalho educativo. Podem, entretanto, fazer parte de programas mais abrangentes de educação ambiental, podendo ainda envolver um público mais amplo, a partir da utilização das várias mídias disponíveis, inclusive aquelas com grande alcance e impacto junto à população.

17.10.5 Programa de educação ambiental do município de Extrema

Segundo o PMSB e PMGIRS de Extrema, e conforme podemos verificar no diagnóstico dessa revisão referente ao tema resíduos sólidos, no município já existem campanhas de Educação Ambiental. Neste contexto, foram propostas algumas ações para a melhor estruturação dos programas existentes e para a realização de mais Programas de Educação Ambiental municipal. As ações propostas foram:

- Implementar melhorias na estrutura técnico-operacional da área responsável pelos resíduos sólidos;
- Implementar sistemática para apropriação de informações relacionadas a resíduos sólidos;
- Implementar procedimentos e definir responsabilidades para a gestão da informação sobre resíduos sólidos, inclusive para fornecimento de dados para o SNIS- Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, no tema resíduos sólidos;
- Promover a capacitação técnica e de gestão do pessoal envolvido com resíduos sólidos, para todos os níveis de atuação, inclusive educação ambiental;
- Implementar procedimentos e definir responsabilidades para a gestão compartilhada dos resíduos sólidos no âmbito das secretarias municipais;
- Implementar procedimentos e definir responsabilidades para a gestão compartilhada dos resíduos sólidos no âmbito do município;
- Implementar procedimentos e definir responsabilidades para a gestão dos serviços terceirizados de resíduos sólidos;

- Implementar procedimentos e definir responsabilidades para a gestão compartilhada dos resíduos sólidos no âmbito do consórcio intermunicipal;
- Estruturar procedimentos para Gestão da Informação;
- Estruturar procedimentos para Gestão de Programas e Metas;
- Implantar procedimentos para a fiscalização e gestão da coleta de resíduos urbanos e limpeza pública;
- Implantar procedimentos para a fiscalização e gestão dos resíduos de saúde;
- Implantar procedimentos para a fiscalização e gestão dos resíduos de logística reversa;
- Implantar procedimentos para a fiscalização e gestão dos resíduos da construção civil.

Nesse trabalho considera-se que ações de educação ambiental relativas aos resíduos sólidos propostas pelos PMGIRS e PMGIRS de Extrema são mais direcionadas aos programas anteriormente propostos, por isso, recomenda-se nessa revisão, que ações voltadas para a educação ambiental no município devem envolver a utilização da grande mídia para divulgação relativas ao tema ao público municipal em geral; a realização de palestras, oficinas e trabalhos nas escolas com professores, alunos e funcionários; apresentação de trabalhos teóricos e práticos à comunidade como um todo em datas comemorativas do meio ambiente; a participação do setor privado para promover e financiar atividades propostas; realizar trabalhos de capacitação de cooperativas de catadores para conhecimento do tema e para a segregação de resíduos de logística reversa que eventualmente ocorram no processo de reciclagem dos resíduos urbanos municipais, dentre outras ações que possam surgir diante das especificidades de cada situação.

18 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

18.1 Caracterização do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais

O presente estudo contempla uma visão e entendimento global quanto da concepção atual do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais no município de Extrema, localizado no sul do Estado de Minas Gerais.

Os municípios brasileiros vêm sofrendo com o aumento da frequência de inundações prejudicando a qualidade de vida das pessoas e das águas superficiais. Essas ocorrências são em função da falta de planejamento, controle do uso do solo, ocupação em Áreas de Preservação Permanente e Várzeas, e principalmente, o subdimensionamento ou inexistência dos equipamentos de drenagens.

O processo de urbanização de uma bacia hidrográfica causa grandes alterações, tanto no seu regime como no comportamento de escoamento superficial direto, por consequência da impermeabilização do solo que gera grandes vazões em curto espaço de tempo.

A falta de planejamento de drenagem urbana tem sido um dos principais responsáveis pela degradação ambiental de diversos municípios brasileiros, esse processo afeta principalmente os rios, córregos e suas várzeas, poluindo os corpos hídricos que se tornam receptores de esgotos domésticos (especialmente em decorrência da ligação de águas de chuvas nas redes de esgotos que acabam transbordando por ocasião de fortes precipitações) e destruição da vegetação ciliar por ocupação de habitações irregulares, por ruas e avenidas. Os impactos afetam principalmente a quantidade e a qualidade das águas, tanto superficiais como subterrâneas.

As graves consequências geradas pelas inundações ocasionam sérios problemas de doenças de veiculação hídrica, bem como destruição de casas e edificações.

O presente diagnóstico trata dos estudos de macro e microdrenagem urbana para a cidade de Extrema, visando controlar, prevenir e combater alagamentos e processos erosivos causados pelo sistema de drenagem incompleto e/ou inadequado das águas pluviais que impactam negativamente os cursos d'água e que por sua vez, na falta de medida corretiva e preventiva podem prejudicar as áreas urbanizadas, trazendo danos para os seus moradores e seu patrimônio.

O sistema de drenagem é dividido em duas esferas:

Macro drenagem: É formada pelos rios e córregos de determinada bacia de contribuição. É responsável pelo escoamento final das águas pluviais provenientes do sistema de microdrenagem urbana.

Micro drenagem: É constituída por equipamentos hidráulicos para conduzir o escoamento de águas superficiais em ambientes urbanos. Os equipamentos de escoamento são: redes coletoras, poços de visita, sarjetas,

bocas de lobo e sistemas de dissipação de energia para lançamento nos corpos d'água.

O sistema deve ser preventivo para inundações, principalmente em áreas baixas a fim de garantir o escoamento das vias e dos cursos d'água.

As canalizações dos rios urbanos assim como o uso de galerias para o transporte das águas pluviais têm a finalidade de escoar rapidamente para jusante, com isso são gerados impactos que são transferidos, ou seja, havendo a necessidade de novas construções de galerias. Atualmente o uso dessas obras é a solução escolhida, porém o investimento pode ser em alguns casos dez vezes maior do que soluções que controlem na fonte a ampliação da vazão devido à urbanização.

O ciclo hidrológico natural é alterado devido o desenvolvimento urbano que modifica a cobertura vegetal, essas alterações geram as seguintes modificações.

- Redução da infiltração no solo;
- Aumento do escoamento superficial;
- As galerias construídas para o esgotamento das águas pluviais reduzem o tempo de deslocamento com velocidades maiores. Desta forma as vazões máximas também aumentam, antecipando seus picos no tempo.

A causa principal das enchentes nos centros urbanos deve-se à ocupação desordenada do solo em toda a bacia de contribuição e ao sistema de drenagem urbana que escoar a água para jusante. Um sistema de drenagem eficiente drena os escoamentos sem gerar impactos no local e também à jusante.

As infraestruturas de drenagem existentes na cidade devem ser entendidas como um conjunto de obras para realizar a coleta, o transporte e o lançamento final das águas superficiais, isso inclui a hidrografia regional, os talwegues.

As medidas empregadas visam diminuir os prejuízos causados por inundações, colocando em risco as populações residentes em áreas de riscos, possibilitando o desenvolvimento urbano de forma harmônica, articulada e ambientalmente sustentável.

A preservação do sistema de macrodrenagem parte do pressuposto da preservação dos cursos d'água, sua despoluição e a manutenção das áreas de várzea de inundação, de forma que não sejam necessárias obras estruturantes, reduzindo-se custos de implantação e problemas provocados pelas mesmas, tirando proveito de seu potencial urbanístico como áreas verdes e parques lineares.

18.2 Estrutura Administrativa

A prefeitura de Extrema não possui um corpo técnico específico para a gestão do sistema de drenagem urbana, isso em razão da falta de recursos

financeiros e, como consequência, existe a insuficiência de planejamento das ações de médio e longo prazo. As ações tomadas são de caráter emergencial e os impactos ambientais são enfrentados no seu ponto crítico, geralmente pelas instituições de defesa civil ou pela equipe de manutenção da própria prefeitura. As ações realizadas na cidade em relação à conscientização e educação ambiental, não são voltadas para o Sistema de Drenagem Urbana.

De acordo com a estrutura organizacional, a Secretaria de Obras tem a missão de efetuar a manutenção da rede de drenagem urbana, efetuando a limpeza das galerias de águas pluviais e bocas de lobo em pontos prioritários, mas não possui equipe própria para tal atividade, nem existe uma periodicidade estabelecida. Além disso, não contam com equipe para fiscalização de usos indevidos dos equipamentos de drenagem urbana.

O município também não possui cadastro do sistema de micro e macrodrenagem. Essa ferramenta é de fundamental importância para ser utilizada como instrumento no planejamento e ações de manutenção preventiva. Todavia, é necessário mantê-lo atualizado e ampliando sua abrangência conforme expansão do município.

Nos últimos exercícios financeiros não foram estabelecidos um percentual do orçamento destinado à Drenagem Urbana, sendo as aplicações realizadas conforme demanda, principalmente relacionadas a pavimentação. Outros departamentos municipais, bem como distintas instituições, também tem influência, porém de forma indireta, se restringindo principalmente por ações conjuntas, debates, reuniões e estudos diversos.

A Coordenadoria de Defesa Civil, segundo o Plano de Emergência e Contingência de 2011, tem como finalidade coordenar ações preventivas de socorro, assistenciais e reconstrutivas destinadas a evitar ou minimizar os desastres, preservar a moral da população e restabelecer a normalidade social.

Existe no município um Plano de Emergência e Contingência, elaborado pela Defesa Civil que deve sempre ser atualizado com novos pontos de alagamentos e áreas de risco. Este Plano é tratado de forma intersetorial, para que setores como Secretaria de Obras e Planejamento possam realizar suas atividades seguindo o Plano de Emergência e Contingência.

No âmbito de macrodrenagem não existe planejamento para Zoneamentos Ambientais de Recargas Hídricas, que remeteria diretamente à preservação de áreas para infiltração das pluviosidades e prevenção da ocupação destas áreas pela população no geral.

O planejamento para a macrodrenagem no município é disposto em artigos do Plano Lei Complementar nº 83 de 25 de fevereiro de 2013, que aprova o Plano Diretor Municipal.

Este Plano prevê diretriz quanto à proteção ao Meio Ambiente, em seu sentido amplo abrange tanto o ambiente natural como o construído.

O Art. 12 cita a Área de Preservação Ambiental (APA) Fernão Dias, onde todo o município está inserido.

O uso e ocupação do solo são definidos no Art.14, e traz a impossibilidade de parcelamento das áreas com declividade igual ou maior que 30%. Consta também neste artigo a proibição da supressão de matas nativas para ocupação de glebas.

No Capítulo IV, Seção II, trata-se do Saneamento Ambiental, onde no âmbito de Drenagem Urbana são destacadas as Diretrizes setoriais para o manejo das Águas Pluviais que compreendem a captação ou a retenção para infiltração ou aproveitamento, a coleta, o transporte, a reservação ou contenção para amortecimento de vazões de cheias.

O item I do Art. 19 cita “a garantia à população urbana o atendimento adequado por infraestrutura e por ações de manejo de águas pluviais, com vistas a promover a saúde, a segurança da vida, do patrimônio e a reduzir os prejuízos ambientais e econômicos decorrentes de retenção de água e processos erosivos”;

O item II do mesmo artigo, fala da Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana do Município de Extrema, devendo ter um manejo integrado e planejado das águas pluviais urbanas.

É citada no item IV, a garantia do equilíbrio entre absorção, retenção e escoamento de águas pluviais dependendo das características do solo.

No que tange ao Plano Diretor de Drenagem Urbana, é tratado no Art. 20 os aspectos de preservação e recuperação assim como as indicações de intervenções estruturais, adoção de medidas de controle e monitoramento da macrodrenagem, utilização de alternativas de tratamento de fundos de vale e adoção de medidas que eliminem os lançamentos clandestinos de efluentes líquidos e resíduos nos sistemas de drenagem.

Conforme consta no Plano Diretor, Anexo I, a planta de Macrozoneamento delimita as áreas de Conservação Ambiental, acima de 1.100 e 1.200 metros de altitude do nível do mar. A importância deste zoneamento reflete diretamente na conservação da calha dos cursos d’água, preservando seu leito maior, evitando erosões dos taludes e assoreamento dos talwegues.

A conservação e a preservação ambiental dependem do poder público para que possa definir limitações jurídicas e administrativas quanto à questão do uso e ocupação do solo. As definições dos zoneamentos, diretrizes de uso do solo devem estar presentes nas leis complementares do Plano Diretor de uma cidade, isso reproduz uma contribuição para a melhor utilização dos recursos naturais finitos.

18.3 Estrutura Legislativa da Drenagem Urbana

O sistema de drenagem urbana deve ser regulamentado e ter como objetivo ordenar as ações futuras na cidade, controlando na fonte os potenciais impactos da urbanização.

Os elementos principais da regulamentação são a lei relativa ao Plano Diretor, Lei municipal 1.574 de 2001 e Lei complementar nº 083 de Fevereiro de 2013.

A partir deste contexto, é necessário solicitar estudos de impacto sobre a infraestrutura como a drenagem, para novos empreendimentos urbanos.

O Plano Diretor prevê alguns instrumentos importantes para a drenagem urbana, a seguir relacionados:

Seção II – Do manejo das águas pluviais:

Art.19. São diretrizes setoriais para o manejo das águas pluviais urbanas, que compreende a captação ou a retenção para infiltração ou aproveitamento, a coleta, o transporte, a reservação ou contenção para amortecimento de vazões de cheias, o tratamento e o lançamento das águas pluviais:

I – Garantir a população urbana o atendimento adequado por infraestrutura e por ações de manejo de águas pluviais, com vistas a promover a saúde, a segurança da vida e do patrimônio e a reduzir os prejuízos ambientais e econômicos decorrentes de retenção de água e de processos erosivos;

II - elaborar o Plano Diretor de Drenagem Urbana do Município de Extrema, instrumento que visa o manejo integrado e planejado das águas pluviais urbanas;

III - incentivar o aproveitamento das águas pluviais, condicionado ao atendimento dos requisitos de saúde pública e de proteção ambiental pertinentes;

IV - garantir o equilíbrio entre absorção, retenção e escoamento de águas pluviais a partir das características do solo e da capacidade de suporte das bacias hidrográficas, observando a obrigatoriedade de previsão de áreas para execução das estruturas de infiltração, detenção ou retenção das águas pluviais nos parcelamentos.

Art.20. O Plano Diretor de Drenagem Urbana do Município de Extrema deverá se pautar no incentivo à valorização e ao uso adequado dos corpos d'água urbanos, sua preservação e recuperação, abordando, no mínimo, os seguintes aspectos:

I - indicação de intervenções estruturais;

II – adoção de medidas de controle e monitoramento da macro drenagem, considerando as bacias hidrográficas;

III – utilização de alternativas de tratamento de fundos de vale de menor impacto no meio ambiente e que assegurem as áreas de preservação permanente e o tratamento urbanístico e ambiental nas áreas remanescentes;

IV – adoção de medidas que visem à eliminação dos lançamentos clandestinos de efluentes líquidos e dos resíduos sólidos de qualquer natureza nos sistemas de drenagem pluvial;

V - previsão de medidas que, em médio prazo, inibam o encaminhamento para o sistema público de drenagem urbana do acréscimo de escoamento superficial gerado pela ocupação urbana do solo, mediante sistema de incentivos e ônus vinculado ao uso adequado do serviço;

Art.117. Será elaborado, no prazo máximo de 24 (vinte e quatro) meses, contados da data da publicação desta Lei Complementar, o Plano de Drenagem Urbana do Município de Extrema.

18.4 Projeto Conservador das Águas

Existe no município o Projeto Conservador das Águas baseado na Lei Municipal 2.100, de 21 de dezembro de 2005, que cria o projeto e se torna a primeira lei municipal no Brasil a regulamentar o Pagamento por Serviços Ambientais relacionados com a água e tem a finalidade de manter a qualidade dos mananciais de Extrema e promover a adequação das propriedades rurais. Ele prioriza uma ação mais preventiva do que corretiva.

A importante iniciativa relacionada à preservação do meio ambiente é o Projeto Conservador das Águas, que existe oficialmente desde 2005 e foi vencedor de vários prêmios, incluindo o “Prêmio Internacional de Dubai 2012 de Melhores Práticas para Melhoria das Condições de Vida”, promovido pelo Programa das Nações Unidas para Assentamentos Humanos (Habitat/ONU). Em maio de 2012, o Conservador das Águas foi vencedor do prêmio Greenvana Greenbest na categoria “Iniciativas 3 Governamentais”, escolhido pela Academia Greenbest. A iniciativa também recebeu os prêmios Caixa Melhores Práticas em Gestão Local 2011/2012; 10º e 12º Prêmio Furnas Ouro Azul; e Bom Exemplo 2011, da Fundação Dom Cabral; em 2014, vencedor do Prêmio Von Martius de Sustentabilidade; entre outros.

O projeto consiste basicamente em realizar um levantamento planimétrico de cada propriedade, além da elaboração de uma planta virtual da propriedade rural, indicando sua atual situação e quais serão as metas propostas para o local. A Secretaria Municipal de Meio Ambiente é a responsável por elaborar esses projetos definindo quais ações deverão ser implementadas e as metas a serem atingidas, em função das características da propriedade. Os principais objetivos do projeto são:

- Aumentar a cobertura Vegetal nas sub-bacias hidrográficas e implantar micro corredores ecológicos;
- Reduzir os níveis de poluição difusa rural, decorrentes dos processos de sedimentação e eutrofização e de falta de saneamento ambiental;
- Difundir o conceito de manejo integrado de vegetação, solo e água na bacia hidrográfica do Rio Jaguari;
- Garantir a sustentabilidade socioeconômica e ambiental dos manejos e práticas implantadas, por meio de incentivos financeiros aos proprietários rurais.

18.4.1 Características Físicas

18.4.1.1 Caracterização da Pluviometria

Índice pluviométrico é uma medida em milímetros, resultado do somatório da quantidade da precipitação de água (chuva, granizo, etc.) num determinado local durante um dado período de tempo.

O conhecimento do regime pluviométrico de um local é essencial para caracterização do clima e o entendimento da relação do clima com os processos de produção instalados.

De acordo com o IBGE o índice médio pluviométrico anual do município de Extrema é de 1744,2 mm.

18.4.1.2 Hidrografia

Extrema pertence à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Região 05 – Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Diversos rios e córregos formam a hidrografia do município, dentre eles estão os principais afluentes, Rio Camanducaia e o Rio Jaguari.

O município de Extrema é composto por morros de grandes altitudes e bastante íngremes, o que acarreta a uma elevada velocidade de escoamento e um baixo Tempo de Concentração. Essas condições favorecem para as Vazões de Cheia e conseqüentemente as enchentes e alagamentos.

O município está localizado na bacia hidrográfica do Rio Jaguari e também do Rio Camanducaia, onde os dois se confluem dentro do município dando continuidade ao nome de Jaguari.

Foi levantado a planialtimetria do município a partir das cartas topográficas do IBGE, escala 1:50.000.

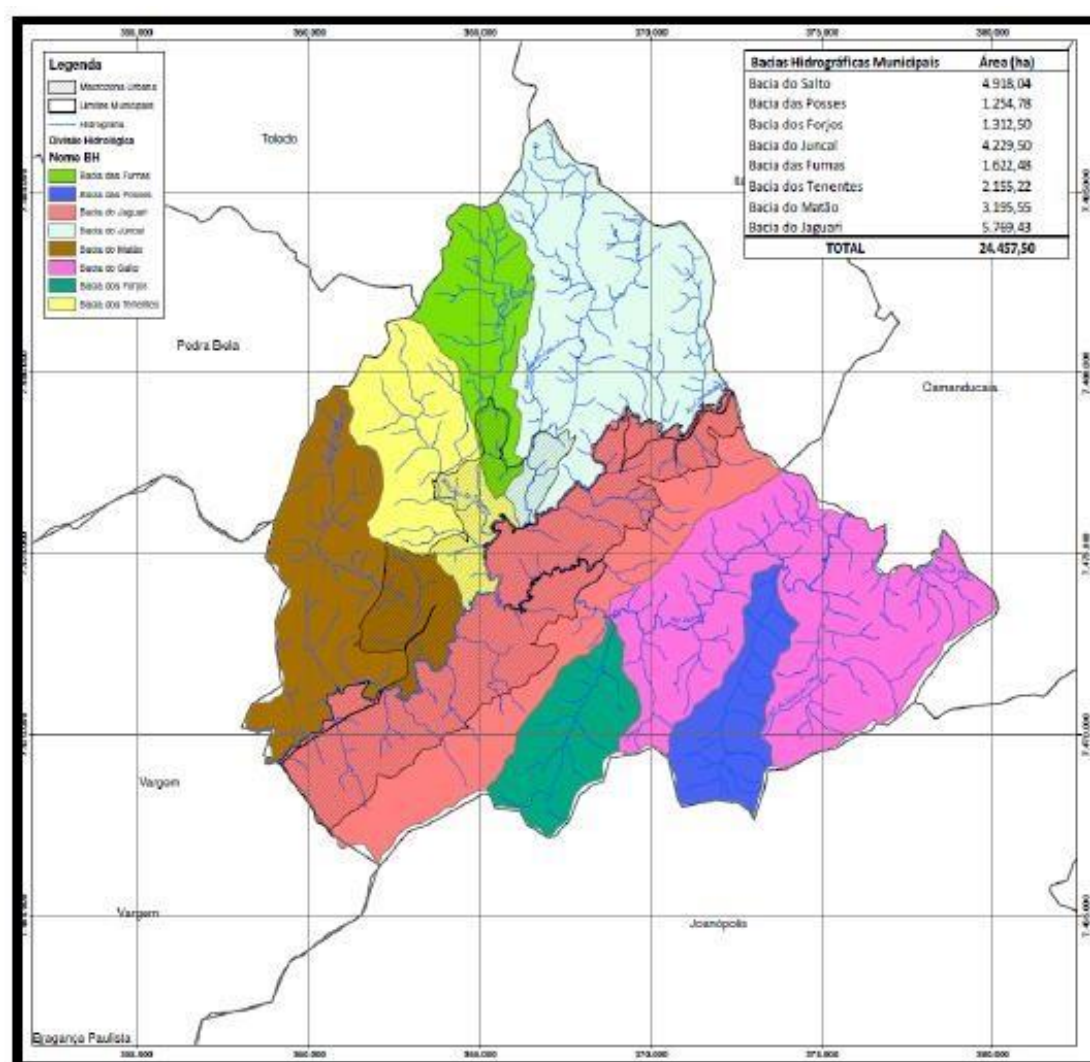
- Folha “Munhoz” SF-23-Y-B-IV-1
- Folha “Camanducaia” SF-23-Y-B-IV-4
- Folha “Cambuí” SF-23-Y-B-IV-2.
- Folha “Extrema” SF-23-Y-B-IV-3

No entanto, foi utilizada como referência, a planta de bacias hidrográficas do Plano Municipal de Recursos Hídricos do Município de Extrema (IRRIGART, 2013).

A divisão hidrológica utilizada naquele Plano, foi fornecida pela Prefeitura Municipal de Extrema, de acordo com o Projeto Conservador de Águas, através da Lei nº 2.100.

A Figura 47 mostra as condições da Hidrografia e as drenagens do perímetro do Município de Extrema.

Figura 47 - Mapa de Drenagem do Município de Extrema



Fonte: Plano Municipal de Recursos Hídricos (IRRIGART, 2013), *apud* PMSB e PMGIRS de Extrema/MG, 2015.

Dentro dos limites do perímetro urbano identificado no mapa de acordo levantamento realizado pela Prefeitura Municipal de Extrema, a macrodrenagem de águas pluviais se dá a partir de 8 bacias hidrográficas. A qualificação e quantificação das bacias são apresentadas no Quadro 67.

Quadro 67 - Bacias do perímetro municipal de Extrema

Bacias de Contribuição dentro do Perímetro Municipal	Áreas (ha)
Bacia do Jaguari (Dentro do Perímetro Municipal)	5.769,43
Bacia dos Tenentes	2.155,22
Bacia do Juncal	4.229,50
Bacia das Posses	1.254,78
Bacia do Matão	3.195,55
Bacia das Furnas	1.622,48
Bacia dos Forjos	1.312,50
Bacia do Salto	4.918,04
TOTAL	24.457,50

Fonte: Prefeitura Municipal de Extrema (2014).

As estruturas de macrodrenagem abrangem os equipamentos hidráulicos dimensionados para grandes vazões e com maiores velocidades de escoamento

Os problemas de macrodrenagem que o município sofre são geralmente observados nas margens dos Rios Camanducaia e Jaguari. Essas problemáticas ocorrem devido às inundações temporárias e permanentes das várzeas destes rios, as quais atingem diretamente as construções localizadas nessas regiões, causando diversos problemas.

A manutenção das áreas de várzea e fundos de vale é de extrema importância para seu funcionamento e devem ser utilizadas sempre que possível como reservatórios de retenção de enchentes, através de um plano de composição urbanístico e de recomposição de vegetação.

Na Bacia do Rio Jaguari foram identificadas várias áreas de várzea, das quais algumas foram classificadas como potencialmente utilizáveis para instalação de amortecimento de cheias.

Além dos problemas de inundação das áreas de várzea, o município também encontra problema nos afluentes do Rio Jaguari, uma vez que as áreas de drenagem encontram-se impermeáveis no perímetro urbano acarretando o transbordamento das travessias e rios. As canalizações existentes de corpos hídricos caracterizam-se como parte de um sistema de macrodrenagem e tem papel fundamental nas áreas de densa ocupação. Porém, esta finalidade remete apenas e estritamente às áreas críticas, já ocupadas, a fim de evitar problemas de alagamento. Alguns pontos nessas canalizações encontram-se subdimensionados e pode-se observar a ocorrência de inundações e transbordamentos.

18.4.1.3 Áreas com Risco de Alagamentos

Segundo o PMSB de Extrema/MG, o município não possui um cadastramento atualizado das redes hidrográficas, bem como um mapeamento total das infraestruturas dos sistemas de macrodrenagem.

Desta forma, analisou-se o Plano Municipal de Recursos Hídricos, onde pôde se constatar alguns estudos hidrológicos das principais bacias hidrográficas do município, no entanto, no plano não constavam estudos que analisassem o sistema natural de drenagem a partir de estudos hidrológicos.

Então, concluiu-se que as falhas no sistema natural de drenagem do município eram decorrentes de alagamentos em algumas regiões. Segundo o citado Plano, o município já realizou diversas obras de canalização para conter alagamentos e inundações.

As evidências desses fatos foram obtidas através de registros fotográficos e estão presentes nos itens posteriores onde são abordados os cursos d'água canalizados.

Para um estudo mais elaborado a respeito das áreas de alagamentos é necessário um detalhamento das infraestruturas existentes, que pode ser levantado a partir de um Plano Diretor de Macrodrenagem.

18.4.2 Pontos críticos de macrodrenagem

Segundo informações obtidas na Secretaria de Obras e pelo Departamento Municipal de Defesa Civil, os pontos mais suscetíveis a alagamentos se encontram na região central da cidade adjacente ao Rio Jaguari, que conta com pequena rede de drenagem e subdimensionada. Os pontos críticos de macrodrenagem, segundo a Secretaria são:

- Jardim Monte Alegre – Rua João Egídio
- Bairro Ponte Alta – Avenida Nicolau Cesário e Estrada Fazenda Fabiano
- Bairro do Jardim
- Bairro dos Pires – Vila dos Britos
- Bairro do Barreiro

18.5 Caracterização do Sistema de Microdrenagem

O sistema de microdrenagem é composto por vias, sarjetas, meio-fio, bocas de lobo, galerias, tubos e conexões e poços de visita.

O sistema deve ser considerado desde o início da formação de um bairro ou um município, considerando a formação do planejamento urbano. É bastante importante que este planejamento seja realizado de forma integrada com todos os órgãos na esfera municipal, estadual e federal, principalmente entre as secretarias do município.

No município de Extrema, os problemas mais evidentes quanto a alagamentos são as inundações causadas por obstrução do sistema, tanto no

que remete às tubulações como aos dispositivos hidráulicos e, também, por problemas ocasionados pelo subdimensionamento das redes.

Devido à grande expansão ocorrida nos últimos anos, a malha urbana avançou consideravelmente sobre a bacia sem planejamento para contemplar um projeto de drenagem capaz de solucionar a grande impermeabilização gerada pela ocupação e adensamento da área. Assim, a área da bacia hidrográfica da região sofre com problemas de impermeabilização do solo e de subdimensionamento da microdrenagem, ocasionando transbordamentos das bocas de lobo e inundações nas ruas, além disso, o aumento do escoamento superficial com velocidades elevadas causa processos erosivos das margens dos rios que cortam a o Município. Na Figura 48, detalha-se a vista da Rua João Egídio, onde se evidencia a questão de alagamentos pelas poças formadas na via de rodagem. As causas desses alagamentos, segundo o PMSB de Extrema/MG, devem-se principalmente, ao fato bairro localizar-se próximo ao Rio Jaguari, além de falhas de projetos e sub dimensionamentos de redes de águas pluviais.

As inundações podem ser ocasionadas simplesmente pela incapacidade da rua em transportar dentro da sua calha viária a vazão das precipitações. Para que o sistema de microdrenagem tenha um bom funcionamento as ações de manutenção, conservação, limpeza entre outros, devem estar intimamente relacionadas.

Na região central do Município de Extrema está localizada a maior concentração populacional, e consequentemente maior grau de urbanização. Essa região também apresenta maior consolidação de ocupação do solo, pavimentação de ruas e avenidas. No entanto as redes de microdrenagem não abrangem toda a malha urbana, existindo alguns pontos isentos de rede, que consequentemente sofrem com inundações das vias. Pode-se observar que, de forma geral, os principais problemas de enchentes que atualmente ocorrem no Município de Extrema são decorrentes das condições inadequadas de escoamento, devido à falta de capacidade de descarga das seções hidráulicas atuais, agravados com a ocorrência de assoreamento dos talvegues, travessias e obras de transposições inadequadas.

As águas de escoamento superficial, no município de Extrema são conduzidas naturalmente através da ação gravitacional por meio de vias pavimentadas, sarjetas, sarjetões, bocas de lobo e rede subterrânea até as galerias e são lançadas principalmente nos rios Jaguari e Camanducaia. No entanto, foi constatado que o sistema está subdimensionado para as condições atuais das áreas urbanizadas, e, além disso, algumas ruas não possuem bocas de lobo, gerando o alagamento da via. Observou-se também em algumas vias a inexistência de sarjetas bem definidas, causando o espraiamento da água ao longo da via.

Figura 48 - Imagem de Satélite do Bairro Jardim Monte Alegre



Fonte: PMSB E PMGIRS de Extrema/MG (2015).

Nesse trabalho, foram levantados ainda, os aspectos físicos e de operação do sistema de drenagem de água pluvial, avaliando-se as instalações operacionais existentes, bem como informações sobre seu funcionamento. O objetivo da avaliação foi verificar de forma consistente a capacidade instalada de oferta dos referidos serviços e seus principais pontos problemáticos. Assim, foram identificadas as causas dos déficits e das deficiências para posteriormente determinar metas e ações, visando a universalização dos serviços de drenagem urbana.

A seguir, no Quadro 68, encontram-se os dados atuais referentes a Drenagem e Manejo de Águas Pluviais de Extrema, conforme as informações obtidas por meio de questionário (levantamento técnico) aplicado no dia 02/10/2018 ao coordenador de obras Rafael, na Secretaria de Obras e Urbanismo do município.

Quadro 68 - Resultado do questionário

RESULTADO DO QUESTIONÁRIO (LEVANTAMENTO TÉCNICO)	
Departamento responsável pelo Manejo e Drenagem de Águas Pluviais:	Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo
Existência de Rede Drenagem Pluvial:	Sim
Extensão da Rede de Drenagem Pluvial (Km):	9,5 km – ano de 2017 9,0 km – ano de 2018
Extensão das Vias Urbanas (Km):	
Extensão das Vias Urbanas pavimentadas (Km):	
Extensão das Vias Urbanas pavimentadas e com drenagem (Km):	
Existência de Áreas que frequentemente alagam:	Sim
Mapeamento da Rede Pluvial:	Não
Realiza limpeza da Rede de Drenagem (manutenção)?	Sim
Possui córregos e/ou canal natural ou artificial que liga cursos de água no perímetro urbano?	Sim
Possui Bacias de Contenção e/ou Retenção para controle de águas pluviais?	Sim
Existem casas em áreas ou situações de risco?	Sim (alagamento)
Existem casas em Áreas de Preservação Permanente – APP?	Sim
Tem Posto de medição de precipitação pluviométrica?	Sim (mais de 5 Postos)
Possui problemas com enchentes e inundações na Zona Rural?	Sim
Quais os custos mensais de operação e manutenção do Sistema de Drenagem?	

Fonte: Secretaria de Obras e Urbanismo de Extrema/MG (2018).

Até o ano de 2016 não houve registro da extensão da rede de drenagem pluvial já existente na cidade de Extrema/MG, porém, segundo a Secretaria de Obras e Urbanismo do município, no ano de 2017 foi instalado 9,5 km de rede, e no ano de 2018, 9 km.

18.5.1 Intervenções em cursos d'água

Esse tópico diz respeito aos levantamentos dos aspectos físicos e naturais do sistema de drenagem de água pluvial do município de Extrema/MG. Incluiu-se também os pontos de intervenção nos cursos d'água como, por exemplo, as pontes e travessias, barramentos e canalizações (PMSB E PMGIRS de Extrema/MG, 2015).

Conforme visto no PMSB de Extrema/MG e conforme atualização das informações pelo município, são canalizados dois córregos afluentes do Rio Jaguari, os dois localizados na margem esquerda. Estes córregos pertencem as principais bacias de drenagem da área urbanizada do município. Estas obras de canalização são bastante importantes para o rápido escoamento das águas, evitando pontos de alagamentos e inundação. Assim, estas canalizações devem ser mantidas limpas e desobstruídas, para que tenham o funcionamento desejado, ou seja, devem ocorrer manutenções periódicas e não somente emergenciais.

A seguir, nas **Figuras 49 e 50**, destacam-se alguns pontos de canalização de córregos.

Figura 49 - Vista da Canalização localizada na Avenida Lava Pés.



Fonte: Google Earth (27/12/2018).

Figura 50 - Vista da Canalização do Córrego localizado na Av. Alcebíades Gilli.



Fonte: Google Earth (27/12/2018).

As principais causas das grandes inundações são em razão do subdimensionamento das aduelas e galerias sob pontes e ruas no meio urbano, assim como trechos canalizados de forma irregular que não garantem o escoamento das águas pluviais para jusante.

Conforme levantamento do PMSB de Extrema/MG, tem-se na **Figura 51** os pontos de intervenção levantados e considerados como pontos críticos da drenagem em razão do subdimensionamento das aduelas e galerias sob pontes e ruas.

Figura 51 - Barramentos ou represamentos em Curso d'água e Travessias aéreas.



Fonte: Google Earth (2014) *apud* PMSB de Extrema/MG (2015)

Legenda=  - Barramento  - Travessia

Conforme coloca o PMSB de Extrema (2015), foram levantados e identificados 12 Barramentos ou represamentos em cursos d'água, através de dados obtidos com o auxílio de cartas do IBGE e imagem de Satélite. De acordo com o Plano, estes barramentos devem estar com seus vertedores bem dimensionados, para que não ocorram enchentes. Esses barramentos podem ser projetados para obter a função de bacias de contenção de enchentes, garantindo uma vazão de forma equilibrada, sem comprometer população a jusante. Quanto aos pontos de travessias aéreas, foram levantados 31 pontos. Conforme coloca o citado Plano, essas travessias devem ser estudadas ponto a ponto com o objetivo de levantar quais estão subdimensionadas e devem ser realizadas reformas ou ampliações dos sistemas. As travessias identificadas estão listadas no respectivo PMSB.

19 MODELO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

19.1 Considerações Iniciais

O crescimento das cidades brasileiras provoca impactos significativos, diretos e indiretos, na população e no meio ambiente. Esses impactos são relacionados principalmente, com inundações cada vez mais frequentes devido à impermeabilização do solo e ao aumento do escoamento superficial de águas pluviais. A ineficiência dos sistemas de drenagem está ligada também à falta de rede ou subdimensionamento das existentes, além de obstruções do sistema ocasionado pelo carreamento de materiais sólidos das superfícies urbanas.

Até pouco tempo, os projetos de drenagem tinham como filosofia o escoamento da água precipitada o mais rápido possível para jusante, no entanto, as vazões que chegam nesses locais são sempre de maiores frequência, ocasionando inundações recorrentes. Além disso, as áreas ribeirinhas, que são utilizadas como zona de passagem ou de amortecimento natural de um curso d'água, têm sido ocupadas cada vez mais pela população com construções.

A gestão dos serviços de drenagem urbana em uma bacia hidrográfica ou município deve partir de uma visão mais integrada do ambiente urbano e das relações entre os sistemas que o compõem. Este produto apresenta o planejamento e desenvolvimento de estratégias para o controle do escoamento das águas pluviais urbanas visando à minimização dos danos sociais, econômicos e ambientais causados pelas inundações e a melhoria das condições de saúde e meio ambiente do município.

No Diagnóstico dos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, foram apresentadas também as condições atuais do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais no município de Extrema - MG, levando-se em consideração suas particularidades e capacidades estruturais. Sendo assim, são abordadas as questões institucionais e os instrumentos de planejamento e gestão dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais aplicáveis ao município, visando o atendimento da Política Nacional de Saneamento Básico, Lei Federal nº 11.445/2007 que estabelece, no Art. 2º, os princípios fundamentais da prestação de serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, quais sejam:

- Universalidade do acesso;
- Integralidade, atendimento das necessidades da população e maximização dos resultados;
- Disponibilidade, em todas as áreas urbanas;
- Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional;
- Eficiência e sustentabilidade econômica;
- Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

Em grande parte dos municípios brasileiros não há uma estrutura organizacional específica responsável pela gestão dos serviços de drenagem urbana, gerando uma falta de autonomia administrativa e financeira, causando uma fragmentação excessiva das ações relacionadas a este tipo de infraestrutura. Geralmente, estas atribuições ficam a cargo da Secretaria de Obras que possui uma linha de ação meramente executiva.

A equipe responsável pelo gerenciamento e manutenção do sistema deve se atentar aos seguintes aspectos: caráter tecnicista na composição da equipe, envolvimento e articulação com os comitês de bacias hidrográficas, articulação com os demais temas de desenvolvimento urbano como zoneamento, habitação, abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos, meio ambiente e etc. É igualmente importante, que esta estrutura organizacional tenha um caráter de gestão e planejamento, para que possa atender às demandas a que se destina.

O planejamento e o desenvolvimento dos sistemas de manejo de águas pluviais devem ser concebidos em concordância com os outros planos regionais, como de uso e ocupação do solo, saneamento, transporte e áreas de preservação.

19.2 Síntese da situação da Drenagem Urbana em Extrema – MG

Nesse tópico é apresentada uma síntese do atual sistema de drenagem e manejo de águas pluviais de todo território municipal.

Após ter sido realizado o respectivo diagnóstico relativo ao Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais do Município de Extrema quando da elaboração do PMSB, foram elencadas as principais fragilidades observadas no sistema. Essas fragilidades são ainda observadas atualmente (ano de 2018). Os principais aspectos limitantes identificados foram os seguintes:

- Inexistência de Cadastro Atual Sistema de Micro e Macrodrenagem, informatizado e georreferenciado;
- Inexistência de corpo técnico específico para o Sistema de Drenagem e manejo de águas pluviais;
- A falta de indicadores de avaliação dos serviços quanto à sua eficiência;
- Fiscalização inexistente ou tolerante para impedir ocupações em áreas de risco (aquelas sujeitas a processos erosivos, a escorregamentos e a enchentes e alagamentos);
- Dificuldade em solucionar as problemáticas acerca das ocupações em áreas de risco;
- Falta de recursos para projeto e obras de infraestrutura adequadas em várias áreas do município;
- Número reduzido de pessoal para atuar na drenagem urbana, especialmente de técnicos e engenheiros;

- Existência de sistemas mistos e de ligações clandestinas;
- Disposição irregular de resíduos, ocasionando obstrução de canais e bocas-de-lobo;
- Falta de padronização dos dispositivos de drenagem pluvial existentes;

19.3 Síntese da macrodrenagem:

Os problemas de macrodrenagem que ocorrem no município são geralmente observados nas margens dos Rios Camanducaia e Jaguari. Essas problemáticas ocorrem devido às inundações temporárias e permanentes das várzeas destes rios. Essas inundações atingem diretamente as construções localizadas nessas regiões, causando diversos problemas. Os principais locais afetados por problemas com o sistema de macrodrenagem, são:

- Jardim Monte Alegre – Rua João Egídio
- Bairro Ponte Alta – Avenida Nicolau Cesário e Estrada Fazenda Fabiano
- Bairro do Jardim
- Bairro dos Pires – Vila dos Britos
- Bairro do Barreiro

19.4 Síntese da Microdrenagem:

As falhas encontradas no sistema de microdrenagem são em decorrência da falta de dispositivos de escoamentos, como por exemplo, guias e sarjetas bem definidas, inexistências de bocas-de-lobo, etc.. Ocorrem também inundações causadas por obstrução do sistema, tanto no que concerne às tubulações como em dispositivos hidráulicos, e também por problemas ocasionados pelo subdimensionamento das redes. As causas também de pontos de alagamentos da cidade se devem ao fato da rede de microdrenagem não abranger toda a malha urbana, que consequentemente apresentam pontos de alagamentos ou empoçamentos.

Em algumas vias inexistem sarjetas bem definidas, causando o espraiamento da água ao longo da via.

A drenagem urbana e o manejo de água pluvial apresentam um déficit de informações, sendo imprescindível o levantamento e organização de dados referente à estrutura existente.

As ações foram estabelecidas de forma a promover uma melhoria contínua dos serviços, sendo propostas medidas em curto, médio e longo prazo. Estas ações compreendem desde o planejamento até a elaboração de projetos a execução de obras de drenagem, visando à universalização da cobertura pelo serviço.

19.5 Cenário desejado

Quando da elaboração do PMSB e PMGIRS definiu-se um cenário desejável, no qual o sistema de Drenagem deveria ser universalizado por meio de melhorias ao longo dos 20 anos (2016 a 2035), atendendo 100% do município. Essas melhorias passariam pela ampliação da rede de drenagem e manejo de águas pluviais para todo município, no horizonte do plano.

Esse cenário foi definido sem prazos, sem restrições tecnológicas ou de cooperação, ou ainda, sem limitações de recursos materiais e financeiros. Neste cenário definiu-se os seguintes pontos:

- A universalização do sistema de drenagem urbana, com estruturas de sistemas de drenagem implantados e funcionando de forma adequada em todas as vias urbanas pavimentadas do município, durante todo o período de planejamento. A bacia hidrográfica é levada em consideração no planejamento urbano e projetos.
- Sistema de microdrenagem funcionando com eficiência máxima, com prevalência de programas de manutenção preventiva, de modo a evitar ocorrências de pontos de alagamentos em todo período de planejamento.
- Os fundos de vale com manutenções e limpezas realizadas de forma programada e permanente durante todo o período de planejamento. Essas atividades deveriam ser realizadas servidores públicos designados ou por meio da contratação permanente de empresa especializada. A regularização de moradias irregulares e recuperação de áreas de preservação permanente (principalmente às margens dos cursos d'água) deveriam ocorrer a partir do Ano 1.

O cenário para o Sistema de Drenagem foi criado para um atendimento de 100% da população conforme o crescimento da população e das vias urbanas. Este cenário de crescimento seria gradativo, iniciando-se na ordem de 30%, para o ano de 2016 seguindo até 100% a longo prazo.

A metodologia para as projeções das demandas referentes ao sistema de drenagem urbana estabeleceu como foco principal a disponibilidade de estruturas de drenagem em vias pavimentadas para as áreas urbanizadas do município. A universalização seria a consolidação do sistema de drenagem urbana em todas as vias urbanizadas através da implantação de redes de drenagem de águas pluviais e sistemas coletores em sarjetas. Critérios de manutenção das estruturas existentes foram também considerados, de forma a garantir a funcionalidade da infraestrutura existente e a ser implantada.

Por falta de mais informações a respeito do sistema de drenagem existente no município de Extrema/MG, não se sabe o percentual de cobertura atual (ano de 2018) do mesmo, porém, como colocado anteriormente, a implantação/ampliação desse sistema deve ser gradativo, cobrindo inicialmente as áreas já urbanizadas em que o sistema já existe, mas não é eficaz, e nas áreas existentes em que o sistema ainda não existe. A partir de então, a

drenagem urbana e o manejo de águas pluviais acompanhariam o crescimento urbano.

19.6 Objetivos e metas

Este item estabelece preliminarmente alguns objetivos e metas básicas definidos no PMSB de Extrema/MG baseados na análise do diagnóstico de drenagem e manejo de águas pluviais.

Tendo como objetivo principal a universalização do serviço público de saneamento básico com qualidade e continuidade, o PMSB e PMGIRS foi elaborado com base nas diretrizes da Lei Federal nº 11.445/2007, marco regulatório do Saneamento, que define a obrigatoriedade na elaboração do diagnóstico e do plano de programas e ações em saneamento a curto, médio e longo prazo abrangendo o horizonte de 20 anos.

Segundo o PMSB de Extrema/MG, a implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico, referente aos serviços de Manejo de águas Pluviais, deve ser planejada para atender os seguintes objetivos:

- Universalização do acesso aos serviços de saneamento básico;
- Estruturar a organização institucional e jurídica municipal com o objetivo de alcançar maior eficiência da prestação dos serviços;
- Eficiência e sustentabilidade econômica;
- Cuidados territoriais;
- Gerenciamento do manejo das águas pluviais no meio urbano;
- Mitigação contra inundações e controle das enchentes;
- Melhorar as condições de saúde da população e do meio ambiente urbano;
- Ordenar a ocupação de áreas de risco de inundação através de regulamentação;
- Restituir parcialmente o ciclo hidrológico natural mitigando os impactos da urbanização;
- Disponibilidade em todas as áreas urbanas de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
- Sustentabilidade para reutilização das águas pluviais.

Visando atender os objetivos listados acima, no PMSB e PMGIRS foram estabelecidas metas para o município de Extrema. Para as metas estabelecidas foram definidos os seguintes prazos:

- Curto Prazo: 2016 a 2019;
- Médio Prazo: 2020 a 2023;
- Longo Prazo: 2024 a 2035;

Abaixo, tem-se as metas de curto, médio e longo prazo definidas no PMSB e PMGIRS de Extrema/MG.

CURTO PRAZO: 1 A 4 ANOS (2016 a 2019)	
METAS DEFINIDAS PELO PMSB E PMGIRS DE EXTREMA	METAS ALCANÇADAS / REALIZADAS
Realizar o cadastro dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais do município;	Não Alcançada
Realizar uma reorganização institucional para gestão dos serviços de manejo de águas pluviais no município;	De acordo com informações do município, houve reorganização interna, resolvendo vários problemas de drenagem. Porém, considera-se que essa meta não foi alcançada já que a reorganização requerida deveria ter caráter institucional.
Elaborar um programa de manutenção regular e permanente dos sistemas de manejo de águas pluviais;	Não alcançada
Desenvolver um plano de monitoramento das bacias hidrográficas e ação para eventos de emergência e contingência;	Não alcançada
Realizar projetos de contenção de cheias nos bairros mais afetados, de acordo com o uso e ocupação do solo e os vetores de crescimento definidos no Plano Diretor;	Não alcançada
Elaborar Plano Diretor de Macrodrenagem Urbana.	Não alcançada

Como se observa, apenas uma meta estabelecida pelo PMSB e PMGIRS de Extrema/MG foi parcialmente alcançada até o presente ano. Dada a importância desse serviço para a qualidade e segurança da população, além da redução de impactos ao meio ambiente, como erosões e poluição de corpos hídricos, recomenda-se que todas as metas definidas a curto prazo no PMSB de Extrema sejam efetivamente cumpridas no curto prazo definido no horizonte dessa revisão, buscando progressivamente alcançar a universalização do serviço junto com o crescimento urbano. As metas de médio e longo estabelecidas nos respectivos Planos, devm ser cumpridas, respectivamente, no médio e longo prazo dessa revisão.

MÉDIO PRAZO: 5 A 8 ANOS (2020 a 2023)
• Aumentar o índice de cobertura dos sistemas de microdrenagem e eliminar todos os pontos de alagamentos causados por deficiências dos sistemas;
• Desenvolver projetos estruturais em relação ao sistema de macrodrenagem para o atendimento de cheias para o tempo de recorrência de 100 anos;
• Implantar sistema de previsão e alerta de enchentes integrado com a Defesa Civil.

LONGO PRAZO: ENTRE 9 A 20 ANOS (2024 a 2035)
• Consolidar a gestão dos serviços de manejo de águas pluviais no município;
• Implantar programa de manutenção preventiva e corretiva das estruturas componentes dos sistemas de macro e microdrenagem.

19.7 Programas e Ações para atendimento das demandas

As ações objetivas para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais previstas pelo PMSB e PMGIRS de Extrema/MG envolveram a melhoria da eficiência do sistema existente e sua implantação e/ou ampliação, com vistas à universalização da cobertura e melhoria da gestão do sistema, e consequentemente, à minimização de eventos prejudiciais ao município, à sua população e ao meio ambiente.

Em virtude da inexistência de cadastros técnicos do sistema existente quando da elaboração do PMSB de Extrema/MG, cadastro este ainda inexistente atualmente, a proposta do citado Plano enfocou a criação desta base, necessária para se elaborar um plano de obras e intervenções no município e para estimar os recursos financeiros necessários à sua efetiva implementação.

É apresentada a seguir uma síntese das intervenções previstas no PMSB de Extrema/MG para uma rápida compreensão das ações objetivas sugeridas. A partir dessas propostas de intervenções, nessa revisão, foram tecidos comentários sobre a realização ou não das ações propostas, bem como as recomendações de prazos para cumprimento das mesmas.

19.8 Programa de Obras e Ações

A partir das metas definidas pelo PMSB e PMGIRS de Extrema, foram propostos 4 programas de obras e ações divididos em quatro eixos principais, a saber:

P1 - Programa de Gerenciamento dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais;
P2 - Programa de Adequação do Sistema de Microdrenagem;
P3 - Programa de Adequação do Sistema de Macrodrenagem;
P4 - Programa de Implantação de Sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta de Enchentes.

19.8.1 P1 - Programa de Gerenciamento dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais

O programa tem por objetivo implementar ferramentas gerenciais específicas, visando o desenvolvimento técnico e institucional da gestão municipal para drenagem e manejo de águas pluviais.

Tem como premissa, o alinhamento com os princípios de manejo sustentável de águas pluviais e a compatibilização com as políticas de gestão de resíduos sólidos do município. São apresentadas a seguir as ações do programa, devidamente classificadas de acordo com a respectiva meta de implantação.

A principal vantagem do planejamento aplicado ao sistema de drenagem e manejo de águas pluviais, refere-se à obtenção simultânea de menores custos e melhores resultados. O Programa foi estabelecido considerando-se algumas funções básicas, conforme apresentadas no Quadro 69.

Com base no Quadro 64, observa-se que o objetivo de garantir a redução da contribuição do escoamento nos cursos d'água e na capacidade de suporte das redes por meio de medidas estruturais e não estruturais não foi totalmente alcançado, à medida que apenas as empresas, segundo informações do município, adotam tal ação. Dada a importância desse objetivo, ressalta-se a necessidade do município condicionar a aprovação de projetos de loteamentos e os projetos urbanísticos ao atendimento do citado objetivo. Nessa revisão, recomenda que os objetivos de curto, médio e longo prazo desse programa, sejam respectivamente alcançados, a curto, médio e longo prazo do horizonte de projeto dessa revisão.

Quadro 69 - Programas de Obras e Serviços: Gerenciamento dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais.

Meta	P1- gerenciamento dos serviços de manejo de águas pluviais		
Item	Ações	Objetivos PMSB e PMGIRS	Objetivo alcançado/Parcialmente alcançado/não alcançado
Curto prazo			
1	Reestruturação administrativa	Criação de um setor dentro da Secretaria de Obras, exclusivo para administração dos serviços de micro e macrodrenagem da prefeitura municipal de Extrema.	Não alcançado
		Adequar a estrutura organizacional da prefeitura para a gestão dos serviços de manejo de águas pluviais.	Parcialmente alcançado - Segundo informações do município, houve reorganização interna, resolvendo vários problemas.
		Editar Normas (Portaria) para elaboração de projetos para implantação de sistemas de microdrenagem em novos loteamentos urbanos, para garantir a proteção da população, de bens públicos e privados, contra alagamentos, transbordamentos de cursos d'água e erosão de encostas.	Alcançado - Segundo a Secretaria de Obras utiliza-se a Lei de exigência de Parcelamento de Solo
		Criar programa de manutenção preventiva e corretiva das estruturas componentes dos sistemas de macro e microdrenagem.	Parcialmente alcançado - o município informou que vem implantando, porém não forneceu nenhum documento a respeito.
2	Elaboração de cadastro técnico de redes e instalações de marco e microdrenagem urbana	Levantamento Topográfico Georeferenciado e cadastro técnico de todas as instalações de drenagem urbana do município para regularização das obras subdimensionadas.	Não alcançado
3	Elaboração de Plano Diretor de Drenagem Urbana	Contratação de empresa especializada para a elaboração de um Plano Diretor de Drenagem Urbana.	Não alcançado
4	Medidas Estruturais e não estruturais	Garantir a redução da contribuição nos cursos d'água e na capacidade de suporte das redes.	Parcialmente alcançado - Segundo a Secretaria de Obras adota-se tal objetivo para as Empresas
Médio Prazo			
5	Implantar medidas propostas no Plano Municipal de Recursos Hídricos	Implementar medidas estruturais e não estruturais apontadas no Plano Municipal de Recursos Hídricos.	
6	Implantar medidas propostas no Plano Diretor de Macro drenagem	Implementar medidas estruturais apontadas no Plano Diretor de Macro drenagem.	
Longo Prazo			
7	Manutenção do Sistema	Garantir a proteção da população e bens públicos e privados, contra alagamentos, transbordamentos de cursos d'água e desmoronamento de encostas.	

19.8.2 P2 - Programa de Adequação e Ampliação dos Sistemas de Microdrenagem

O sistema de microdrenagem compreende basicamente os seguintes dispositivos: pavimento das ruas, guias e sarjetas e galerias de águas pluviais de menor porte. Tal sistema deve ser dimensionado para as chuvas que ocorram em média a cada 10 anos. No entanto, para ocorrência de chuvas de maiores precipitações, o sistema deve estar dimensionado para comportar parte do escoamento superficial, de maneira que evite riscos e prejuízos materiais como perdas de vias humanas.

Um bom dimensionamento do sistema pode prever o alagamento dos pavimentos de ruas, porém esses alagamentos não podem ser frequentes. Os níveis d'água que resultem na inundação de vias de intenso fluxo de veículos e pedestres, de residências e de estabelecimentos comerciais ou industriais, devem ser ainda mais raros. Além disso, o sistema deve contar com um programa de manutenção permanente de limpeza e desobstrução das bocas de lobo e das galerias antes dos períodos chuvosos.

As atividades de manutenção, limpeza e desobstrução de bueiros e bocas de lobo devem ser executadas com periodicidade diferenciada nos períodos secos e chuvosos, lembrando sempre que antes do início do período chuvoso o sistema de drenagem inicial deve estar completamente livre de obstruções ou interferências. A forma de execução dos serviços de manutenção do sistema de drenagem inicial pode se dar, junto com o sistema de varrição de guias e sarjetas, dentro dos serviços de limpeza urbana indivisíveis.

Em Extrema/MG, as maiores problemáticas diagnosticadas foram o alagamento de vias e a incapacidade do sistema de escoamento de água pluvial, além da falta de manutenção e conservação das redes e dispositivos. No Quadro 70, são apresentadas as ações do PMSB de Extrema/MG para atendimentos das demandas do Programa de Adequação e Ampliação do Sistema de Microdrenagem.

De acordo com informações do município, as ações correspondentes às metas 1, 2 e 3 foram alcançadas no curto prazo estabelecido no PMSB de Extrema, porém não foi fornecido nenhum documento ou comprovação do alcance de tais ações. Ainda não informaram sobre o alcance dos objetivos específicos referentes a cada uma das ações.

Quanto à ação de implantar programa de supressão de ligações clandestinas de esgoto nas galerias de águas pluviais, o município informou que nada foi feito a respeito. Dessa forma, recomenda-se que tal ação seja alcançada no início do curto prazo dessa revisão, tendo em vista a importância ambiental e de saúde pública dessa ação. Além disso, recomenda-se que as demais ações de curto prazo estipuladas pelo PMSB sejam melhor estruturadas e documentadas para que o devido controle social de tais ações possa efetivamente acontecer.

Quadro 70 - Programas de Obras e Serviços: Adequação e Ampliação dos Sistemas de Microdrenagem

Meta	P2 – Programa de Adequação e Ampliação dos Sistemas de Microdrenagem		
Item	Ações	Objetivos PMSB e PMGIRS	alcançado/não alcançado
Curto prazo			
1	Adequação do Sistema de microdrenagem Observação: Ação alcançada , tanto nas Avenidas novas, como nos sistemas existentes.	Identificar os pontos de alagamento existentes causados por deficiências dos sistemas de microdrenagem.	—
		Realização de obras de melhorias em pontos subdimensionados e em lugares inexistentes de rede.	—
		Adequar o sistema de microdrenagem nos pontos mais críticos identificados.	—
		Implantar Plano de Manutenção Preventiva dos sistemas de microdrenagem	—
		Elaborar projetos e implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.	—
2	Manutenção das redes de microdrenagem Observação: Ação alcançada.	Criação de equipe específica para realização de manutenção e conservação do sistema, além de execução de programas de prevenção de inundações.	—
3	Elaborar estudos e projetos de adequação da microdrenagem em caso de identificação de novos pontos de alagamento. Observação: Ação alcançada.	Identificar os pontos de alagamento existentes causados por deficiências dos sistemas de microdrenagem.	—
4	Implantar programa de supressão de ligações clandestinas de esgoto nas galerias de águas pluviais. Observação: Ação não alcançada.	Reduzir poluição das águas dos principais corpos receptores do município e seus afluentes localizados na área urbana. Implantar Programa de monitoramento de ligações clandestinas de esgoto (teste do corante), de modo que os sistemas de drenagem urbana e de esgotos sanitários sejam totalmente independentes.	—
Médio Prazo			
5	Promover ações estruturais e não estruturais	privados, contra alagamentos, transbordamentos de cursos d'água e desmoronamento de encostas.	
6	Manutenção das redes de microdrenagem	Implantar Plano de Manutenção Preventiva dos sistemas de microdrenagem.	
Longo Prazo			
7	Elaborar projetos e implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas	Expansão da rede de drenagem de acordo com o crescimento do município (áreas de expansão, tipo de empreendimento, número de domicílios a serem implantados).	

19.8.3 P3 - Programa de Adequação e Ampliação dos Sistemas de Macrodrenagem

A impermeabilização do solo causada pela ocupação desordenada de edificações aumenta a vazão específica das áreas de contribuição das bacias hidrográficas, além da velocidade de escoamento superficial que atingem os cursos d'água, elevando-se rapidamente o nível dos corpos hídricos.

Desta forma o sistema de macrodrenagem funcionará em sua plenitude se os problemas de inundações causados por eventos de precipitação extrema forem reduzidos de tal forma que não causem danos. Portanto, a ação da fiscalização e adoção de mecanismos regulatórios acerca do uso e ocupação do solo do município é fundamental neste processo.

As falhas no planejamento do sistema de microdrenagem municipal, somada a falta de dispositivos no sistema de macrodrenagem fazem com que os canais naturais de macrodrenagem também sejam comprometidos.

Dessa forma, o PMSB de Extrema/MG, orientou para que fosse elaborado um levantamento de dados que relacionasse, anualmente, as manutenções realizadas e não realizadas em cada bacia hidrográfica existente no município, de modo a realizar medidas preventivas de gerenciamento do sistema e assim ter um aumento de sua eficiência.

O PMSB de Extrema apresentou medidas específicas que foram identificadas para as principais bacias do município. Após essas medidas, foram apresentadas as ações previstas neste programa, classificadas em função dos prazos de implantação.

Medidas no Bairro Jardim Monte Alegre:

- Desocupação de edificações em áreas de risco de alagamentos;
- Implantação de Sistema de Microdrenagem na Rua João Egídio, que atenda as vazões de contribuição nessa área;
- Implantação de Sistema de Microdrenagem à jusante do Bairro Jardim Monte Alegre.

Medidas Jardim Vila Rica e Bairro da Roseira

- Ampliação das travessias sob o curso d'água;
- Ampliação da Canalização, no trecho de confluência dos cursos d'água;
- Desassoreamento e proteção do leito contra erosão das margens, nas confluências dos afluentes a montante do ponto 1, conforme Diagnóstico;
- Remoção de edificações em áreas de risco ou irregulares;
- Manutenção do Sistema existente, como limpezas de aduelas e bocas de lobo;
- Implantação de Bacia de Detenção das vazões de pico (BT – 01).

Medidas Centro

- Ampliação das travessias sob o curso d'água. Redimensionamento para as vazões prevendo vazões de pico com tempo de retorno de 100 anos;
- Ampliação da Canalização do trecho da Avenida Alcebíades Gilli;
- Desassoreamento e proteção do leito contra erosão das margens deste trecho;
- Manutenção do Sistema existente, como limpezas de aduelas e bocas de lobo;
- Implantação de Bacia de Detenção das vazões de pico (BT – 02).

No Quadro 74 são apresentadas as ações e objetivos específicos definidos pelo PMSB de Extrema/MG referentes ao Programa de adequação e ampliação dos sistemas de macrodrenagem.

Como podemos observar no Quadro 65, mais da metade das ações propostas a curto prazo foram alcançadas ou parcialmente alcançadas (Plano de Gestão de Manutenção e Operação; Identificar e Fiscalizar as ocupações irregulares em áreas de risco; promover ações estruturais: parcialmente alcançada; e Manutenção do Sistema), porém, também não foram fornecidas por parte do município, comprovações da realização de tais ações.

Quanto às ações não realizadas a curto prazo (Mapear as áreas de inundação causadas por deficiências do sistema de Macrodrenagem; implantar programa de supressão de ligações clandestinas de esgoto nas galerias de águas pluviais; e Remoção e reassentamento de famílias que moram em áreas ribeirinhas irregularmente e desapropriação de áreas e imóveis particulares em áreas sujeitas à inundação.), recomenda-se que tais ações sejam efetivamente alcançadas no curto prazo definido nessa revisão e que as ações já alcançadas sejam mantidas com toda estruturação necessária ao controle social das mesmas. As ações e objetivos definidos para serem realizados a médio e longo prazo no PMSB de Extrema/MG devem ser alcançados, respectivamente, no médio e longo prazos dessa revisão.

Quadro 71 - Programas de obras e serviços: Adequação e Ampliação dos Sistemas de Macrodrenagem

Meta	P3 – Programa de Adequação e Ampliação dos Sistemas de Macrodrenagem		
Item	Ações	Objetivos PMSB e PMGIRS	Objetivo alcançado/Parcialmente alcançado/não alcançado
Curto prazo			
1	Mapear as áreas de inundação causadas por deficiências do sistema de Macrodrenagem. Observação: Ação não alcançada.	Levantamento Topográfico e cadastro técnico de todas as instalações de macrodrenagem urbana do município para regularização das obras subdimensionadas.	Não alcançado
2	Plano de Gestão de Manutenção e Operação Observação: Ação alcançada.	Realização de fiscalizações programadas e periódicas visando identificação e retirada de obstruções na rede de drenagem assim como um planejamento para a execução da limpeza de galerias e canais.	—
3	Identificar e Fiscalizar as ocupações irregulares em áreas de risco Observação: Ação alcançada – Defesa Civil tem as áreas mapeadas.	Elaborar a Revisão do Estudo de Área de Risco para a atual situação do município.	—
4	Promover ações estruturais Observação: Ação alcançada parcialmente.	Implantar reservatórios de amortecimento de cheias nos Bairros Vila Rica e Roseira.	Não alcançado
		Desobstruir pontos de estrangulamento, tais como pontes, travessias, etc., margens, com o objetivo de melhorar o fluxo do escoamento.	alcançado
		Aumentar as seções das travessias para a melhoria do escoamento e estabilização das margens dos Córregos dos Bairros Vila Rica, Roseira e curso d'água da Avenida Alcebíades Gilli.	Alcançado parcialmente
		Realizar o desassoreamento Rio Jaguari e dos Bairros Vila Rica, Roseira e também do curso d'água da Avenida Alcebíades Gilli.	Não alcançado
5	Implantar programa de supressão de ligações clandestinas de esgoto nas galerias de águas pluviais Observação: Não alcançada.	Reduzir poluição das águas dos principais corpos receptores do município e seus afluentes localizados na área urbana.	Não alcançado
		Implantar Programa de monitoramento de ligações clandestinas de esgoto (teste do corante), de modo que os sistemas de drenagem urbana e de esgotos sanitários sejam totalmente independentes.	Não alcançado
6	Desapropriação Observação: Não alcançada	Remoção e reassentamento de famílias que moram em áreas ribeirinhas irregularmente e desapropriação de áreas e imóveis particulares em áreas sujeitas à inundação.	Não alcançado
7	Manutenção do Sistema Observação: Ação alcançada	Garantir a proteção da população e bens públicos e privados, contra alagamentos, transbordamentos de cursos d'água e desmoronamento de encostas.	—
Médio Prazo			
8	Manutenção do Sistema	Garantir a proteção da população e bens públicos e privados, contra alagamentos, transbordamentos de cursos d'água e desmoronamento de encostas.	
Longo Prazo			
9	Manutenção do Sistema	Garantir a proteção da população e bens públicos e privados, contra alagamentos, transbordamentos de cursos d'água e desmoronamento de encostas.	
10	Elaborar projetos e implantar novos sistemas de Macrodrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas	Expansão dos dispositivos de Macrodrenagem, de acordo com o crescimento do município (áreas de expansão, tipo de empreendimento, número de domicílios a serem implantados).	

19.8.4 Programa de Implantação de Sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta de Enchentes

As ações de emergência e contingência têm origem na necessidade de assegurar a continuidade dos processos e atendimento dos serviços, assim como acelerar a retomada e a normalidade em caso de sinistros de qualquer natureza.

Toda organização com potencialidades de geração de ocorrências anormais, cujas consequências possam provocar danos às pessoas, ao meio ambiente e a bens patrimoniais, inclusive de terceiros, devem ter como atitude preventiva um Plano de Emergência e Contingência. Esse contempla um planejamento tático a partir de uma determinada hipótese ou ocorrência de evento danoso.

Basicamente, uma emergência trata-se de uma situação crítica, acontecimento perigoso ou fortuito, incidente, caso de urgência, situação mórbida inesperada e que requer algum tipo de tratamento imediato. Segundo o PMSB de Extrema/MG, visando evitar hesitações ou perdas de tempo que possam causar maiores problemas em situação de crise, todos os agentes em grau de responsabilidade devem estar familiarizados com as ações. A equipe responsável deverá ter a possibilidade de decidir perante situações imprevistas ou inesperadas, devendo estar previamente definido o limite desta possibilidade de decisão.

Para que o Programa de Implantação de Sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta de Enchentes atinjissem seus objetivos foram propostas pelo PMSB de Extrema/MG algumas ações e objetivos que constam no Quadro 72 a seguir.

Como podemos observar no Quadro 72 apenas uma ação definida foi totalmente alcançada. Quando da aplicação dos questionários ao município para saber do alcance ou não das ações definidas no PMSB de Extrema, a Secretaria de Obras do município declarou que a ação de “Contratar estudos para implantação dos Sistemas de Monitoramento, Previsão e Alerta de enchentes” foi alcançada, já que o Estado já fornece esse serviço. Porém, nessa revisão, entende-se que tal ação não foi efetivamente alcançada, tendo em vista que o município também pode ter seu programa local, buscando atuar de forma coordenada com o Estado e a União. Entende-se que a atuação local é mais efetiva do que uma atuação mais generalizada.

Logo, nessa revisão, recomenda-se que as ações de “Contratar estudos para implantação dos Sistemas de Monitoramento, Previsão e Alerta de enchentes” e de “Reestruturação administrativa com capacitação de pessoas e equipe técnica com conhecimento atualizado”, sejam alcançadas no curto prazo do horizonte de projeto desse trabalho. Às ações de médio e longo prazo definidas, recomenda-se que sejam realizadas no médio prazo dessa revisão.

Quadro 72 - Programas de Obras e Serviços: Implantação de Sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta de Enchentes.

Meta	P4 – Programa de Implantação de Sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta de Enchentes		
Item	Ações	Objetivos PMSB e PMGIRS	Objetivo alcançado/Parcialmente alcançado/não alcançado
Curto prazo			
1	Elaborar Plano de Ações em eventos críticos junto a Defesa Civil. Observação: Ação Alcançada	A partir dos resultados obtidos através do Programa de emergência contra enchentes, definir as áreas de risco e pontos de alagamentos.	Alcançado
2	Contratar estudos para implantação dos Sistemas de Monitoramento, Previsão e Alerta de enchentes. Obs: Ação parcialmente alcançada: segundo a Secretaria de Obras, o próprio governo estadual fornece (chegada do Corpo de Bombeiros em 2016).	Propor a execução de medidas estruturais e não estruturais, de acordo com o levantamento de dados e estudos técnicos.	—
3	Reestruturação administrativa	Promover programa de capacitação de pessoas e manter equipe técnica com conhecimento atualizado.	Não Alcançado
Médio Prazo			
8	Implantar sistema de previsão e alerta de enchentes integrado com a Defesa Civil.	Estabelecer um alerta sobre ocorrência de chuvas e possibilidade de inundações com antecipação.	
Longo Prazo			
9	Informatizar o sistema de Alerta de Enchentes.	Aumentar a abrangência dos sistemas de alerta com a implantação de um sistema informatizado que abranja toda a região em consonância com outros órgãos.	

19.9 Alternativas para o atendimento das demandas

O presente item aborda as diretrizes que consistem em alternativas não excludentes e que podem ser implantadas no município, buscando o cumprimento dos objetivos e metas propostos no PMSB e PMGIRS de Extrema/MG.

Para cada uma das alternativas apresentadas são previstas diversas ações que deverão ser tomadas para o atendimento das metas. Assim, o PMSB e PMGIRS de Extrema/MG definiu que as alternativas para atendimento das demandas podem ser realizadas de duas maneiras: estruturais e não estruturais.

As medidas não estruturais têm caráter legal e institucional e que procuram disciplinar a urbanização de tal forma a minimizar os seus efeitos no regime hídrico das bacias. Busca-se, reduzir os impactos com a aplicação de medidas e princípios que visam reduzir o risco hidrológico e a interferência causada por ações antrópicas às condições naturais. Incluem ações como reestruturação administrativa, zoneamento das áreas de inundação, previsões de cheias, seguros de inundações, legislação pertinente, sistema de alerta a inundações e planos diretores específicos para drenagem. Sua efetividade depende da participação da população e da fiscalização constante do crescimento do município e da ocupação de áreas de forma irregular.

As medidas estruturais representam interferências nas características do escoamento. São responsáveis pelo direcionamento e controle do fluxo das águas pluviais, principalmente de grandes precipitações, atribuindo novas estruturas e fazem uso da implantação de obras que modificam o sistema natural para a retenção ou contenção do escoamento, como, por exemplo, a construção de reservatórios, diques e canalizações abertas e fechadas.

As medidas estruturais de controle na fonte visam retardar e reduzir o escoamento com a ajuda dos dispositivos de controle, canalizações bem dimensionadas e estruturas de retenção dos deflúvios. Alguns dos exemplos típicos de dispositivos de infiltração são as valas de infiltração, pavimentos porosos, trincheiras de infiltração e valas gramadas, a ser apresentado mais adiante. Estes dispositivos têm a função de destinar a água para a sua absorção pelo solo, o que reduz a quantidade de água no sistema pluvial.

19.9.1 Apresentação das medidas não estruturais

Para a implementação das medidas propostas, o PMSB e PMGIRS de Extrema/MG apresentaram modelos de gestão e fiscalização dos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais do município através de alternativas institucionais, jurídicas e econômico-financeiras.

19.9.1.1 Setorização do gerenciamento de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

Segundo os Planos, o Departamento deve ser exclusivamente municipal e independente de prestadores de serviços próprios da municipalidade.

A proposta de criação de setor foi associada a alguma secretaria, de forma que funcionasse como um mecanismo de articulação e integração entre o setor de saneamento básico e outros setores relacionados (saúde, habitação, meio ambiente, recursos hídricos, educação). Sua composição abrangeria atores de diferentes setores (representantes das várias Secretarias Municipais). Desta forma propôs-se a criação de um Departamento de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais, tendo as seguintes funções:

- Manejo do Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento Básico;
- Atualização da base cadastral urbana;
- Apoio e reciprocidade de ação junto ao Prestador e ao Ente Regulador dos serviços;
- Elaboração dos insumos necessários para revisão e atualização do Plano, nos termos da lei;
- Organização de campanhas de comunicação social, visando à conscientização da população no que se refere aos temas relacionados ao saneamento básico;
- Organização de oficinas e consultas públicas para a discussão de temas relacionados com o Plano.

De acordo com informações expostas anteriormente, o Departamento proposto ainda não foi criado até o presente ano (2018), sendo que muitas necessidades do Sistema de Drenagem urbana e manejo de Águas são resolvidas pela Secretaria de Obras do Município, um órgão executivo. Salienta-se que aqui tem-se a proposta de um órgão também de planejamento e monitoramento do Sistema.

Com a criação do Departamento, os serviços de drenagem urbana do município de Extrema-MG deveriam passar pelos seguintes procedimentos:

- Avaliação dos projetos de novos empreendimentos: os novos empreendimentos devem atender as normas vigentes para Extrema, quanto à drenagem urbana, excetuando a parte ambiental, que é de atribuição do órgão ambiental;
- Fiscalização da implantação dos projetos: verificação se os projetos aprovados atenderam o que foi estabelecido no licenciamento do mesmo;
- Operação e manutenção: trata da manutenção da rede de drenagem, incluídos todos os dispositivos hidráulicos da rede, como os reservatórios de detenção, retenção e outros dispositivos. Esta manutenção envolve: limpeza e retirada de resíduos sólidos e

sedimentos, recuperação de dispositivos danificados, garantindo que os dispositivos funcionem de acordo com o seu projeto;

- Avaliação e revisão de normas implementadas pelo Plano de Saneamento Básico: estas atividades tratam da avaliação permanente da efetividade das normas estabelecidas para o município quanto à prevenção de inundações e alagamentos no sistema de drenagem, custos de manutenção e medidas preventivas, efetividade da obediência de normas, entre outros.

19.9.1.2 Plano Diretor de Drenagem Urbana

O Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDrU) é um instrumento de planejamento que tem como objetivo criar os mecanismos de gestão da infraestrutura urbana relacionados com o escoamento das águas pluviais e dos cursos d'água na área urbana. Com isso, visa evitar perdas econômicas e melhorar as condições de saúde e meio ambiente da cidade.

Deverá ser elaborado em médio prazo o Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDrU) do município de Extrema, com base nas medidas indicadas neste Plano, seguindo os seguintes princípios essenciais:

- O PDDrU deve fazer parte do Plano Diretor Participativo do Município de Extrema. A drenagem faz parte da infraestrutura urbana, portanto deve ser planejada em conjunto com os outros sistemas urbanos constantes neste Plano. Ainda, deverá ser articulado com outros planos, tais como o de Mobilidade Urbana e Planejamento.
- O escoamento durante os eventos chuvosos não pode ser ampliado pela ocupação da bacia, tanto num simples loteamento como nas obras de macrodrenagem existentes no ambiente urbano. Isto se aplica tanto a um simples aterro urbano como também se aplica à construção de pontes, rodovias e impermeabilização dos espaços urbanos. O princípio é de que cada usuário urbano não deve ampliar a cheia natural.
- O plano de controle da drenagem urbana deve contemplar as bacias hidrográficas sobre as quais a urbanização se desenvolve. As medidas não podem reduzir o impacto de uma área em detrimento de outra, ou seja, os impactos de quaisquer medidas não devem ser transferidos. Caso isso ocorra deve-se prever medidas mitigadoras.
- O plano deve prever a minimização do impacto ambiental devido ao escoamento pluvial, através da compatibilização com o planejamento do saneamento ambiental, controle de materiais sólidos e a redução da carga poluente das águas pluviais que escoam para o sistema fluvial externo à cidade.
- A regulamentação do PDDrU deve contemplar o planejamento das áreas a serem desenvolvidas e a densificação das áreas atualmente loteadas. Depois que a bacia ou parte dela estiver ocupada, dificilmente o poder

público terá condições de responsabilizar aqueles que estiverem ampliando a cheia, portanto, se a ação pública não for realizada preventivamente através do gerenciamento, as consequências econômicas e sociais futuras serão muito maiores para o município.

- O controle de cheias é realizado através de medidas estruturais e não estruturais, que dificilmente estão dissociadas. As medidas estruturais envolvem grande quantidade de recursos e resolvem somente problemas específicos e localizados, o que não significa que este tipo de medida seja totalmente descartado. A política de controle de cheias certamente poderá chegar a soluções estruturais para alguns locais, mas dentro da visão de conjunto de toda a bacia, onde estas estão racionalmente integradas com outras medidas preventivas (não estruturais) e compatibilizadas com o esperado desenvolvimento urbano. O controle deve ser realizado considerando a bacia como um todo e não trechos isolados.
- Valorização dos mecanismos naturais de escoamento na bacia hidrográfica, preservando, quando possível, os canais naturais.
- Integrar o planejamento setorial de drenagem urbana, esgotamento sanitário e resíduo sólido. O fundamental é que a drenagem esteja integrada com outros aspectos dos recursos hídricos urbanos.
- Os meios de implantação do controle de cheias são o Plano Diretor Urbano, as Legislações Municipal/Estadual e o Manual de Drenagem. O primeiro estabelece as linhas principais, as legislações controlam e o Manual orienta.
- Controle permanente: o controle de cheias é um processo permanente; não basta que se estabeleçam regulamentos e que se construam obras de proteção; é necessário estar atento às potenciais violações da legislação na expansão da ocupação do solo das áreas de risco; nenhum espaço de risco deve ser desapropriado se não houver uma imediata ocupação pública que evite a sua invasão; a comunidade deve ter uma participação nos anseios, nos planos, na sua execução e na contínua obediência das medidas de controle de cheias.
- A educação de engenheiros, arquitetos, agrônomos e geólogos, entre outros profissionais, da população e de administradores públicos é vista como essencial para que as decisões públicas sejam tomadas conscientemente por todos.
- O custo da implantação das medidas estruturais e da operação e manutenção da drenagem urbana, como uma tendência do planejamento de drenagem atualmente empregado nas grandes cidades, devem ser transferidos aos proprietários dos lotes, proporcionalmente à sua área impermeável, que é a geradora de volume adicional, com relação às condições naturais.

- O conjunto destes princípios prioriza o controle do escoamento urbano na fonte, distribuindo as medidas para aqueles que produzem o aumento do escoamento e a contaminação das águas pluviais.

Nessa revisão estabelece-se que o Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDrU) do município de Extrema deve ser elaborado no médio prazo do horizonte de projeto estabelecido nesse trabalho.

19.9.1.3 Regulamentação de zona inundável

As zonas de inundação ao longo dos cursos d'água possuem a função de acomodar os volumes excedentes ao canal principal durante eventos de cheia. Essas regiões são comumente ocupadas por populações de baixa renda, uma vez que possuem solos frágeis e com risco de inundações eminentes, por isso essas áreas não despertam grande interesse no mercado imobiliário. Entretanto, em algumas situações, estas áreas são aterradas e ocupadas por empreendimentos para diversos fins. Em ambos os casos são gerados prejuízos significativos ao regime hídrico. Assim, a gestão de áreas de várzea possui os seguintes objetivos:

- Adotar uma regulamentação eficiente;
- Aprimorar as práticas locais de uso do solo e ocupação de áreas sujeitas à inundação;
- Oferecer um programa equilibrado de medidas para reduzir as perdas causadas pelas inundações;
- Reduzir a dependência de auxílios locais e federais durante situações de emergência;
- Minimizar os impactos negativos da qualidade da água;
- Fomentar a criação e/ou preservação de áreas verdes com os devidos benefícios ecológicos em áreas urbanas.

O município de Extrema possui áreas urbanas em expansão o que tende a suprimir as áreas de várzea. Com isso, a administração municipal deve se basear na Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81) para assegurar a preservação dessas áreas, minimizando a necessidade de intervenções para o controle de inundações.

Neste contexto, destaca-se a Lei Federal nº 12.651/12 que dispõe sobre as Áreas de Preservação Permanente (APP) delimitadas de acordo com as seguintes regras:

- a) As faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:
 - 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
 - 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

- 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
 - 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
 - 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros.
- b) As áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:
- 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
 - 30 (trinta) metros, em zonas urbanas.
- c) As áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento.
- d) As áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros.

Visando a implementação de uma regulamentação mais eficiente a nível municipal, sugere-se que as Áreas de Preservação Permanente sejam disciplinadas pelo Plano Diretor e pela legislação municipal de uso e ocupação do solo incorporando a elas o zoneamento de inundação. Este zoneamento é elaborado a partir do mapeamento das áreas de inundação para uma cheia com o tempo de recorrência de 100 anos ou a maior registrada. Dentro dessa área, são definidas diferentes faixas de acordo com o risco hidrológico como:

Faixa 1: Zona de passagem de enchente: esta área deve ser mantida livre, pois qualquer tipo de obstrução reduz a seção de escoamento aumentando os níveis a montante;

Faixa 2: Zona com restrições de ocupação - esta área representa o restante da superfície inundável, onde podem ocorrer com pequenas profundidades e baixas velocidades. Poderiam ser permitidos usos como: parques, agricultura e edificações protegidas contra enchentes.

Faixa 3: Zona de baixo risco hidrológico: área com baixa probabilidade de inundações, não necessita de regulamentação, porém a população deve ser informada sobre o risco hidrológico ao qual está sujeita.

19.9.2 Apresentação das medidas estruturais

19.9.2.1 Controle do escoamento superficial

O presente capítulo trata de diretrizes que consistem em alternativas não excludentes e que podem ser implantadas no município, buscando o

cumprimento dos objetivos e metas propostos no no PMSB e PMGIRS de Extrema/MG, e conseqüentemente, dessa revisão.

As medidas de controle na fonte apresentam-se como um novo paradigma para a cidade, que é a convivência com as suas águas. Elas apresentam soluções que melhoram as condições gerais de uma região, uma vez que, em geral, produzem impactos inferiores àqueles gerados pelas medidas estruturais.

Em relação aos problemas advindos da interferência nos novos loteamentos no meio ambiente, mais especificamente, na dinâmica dos recursos hídricos de subbacias urbanas frente às precipitações experimentadas, cabe a Prefeitura e as secretarias, controlar o incremento das vazões e dos volumes escoados por novos empreendimentos, de forma a não se permitir a transferência de problemas para jusante, prejudicando, assim, edificações ou outras infraestruturas quaisquer já implantadas. Entende-se assim, que o controle deverá se dar preferencialmente na fonte, sendo de responsabilidade dos novos empreendimentos liberarem as águas pluviais para jusante de forma compatível às condições anteriores à ocupação.

As diretrizes para o controle de escoamentos na fonte devem adotar soluções que favoreçam o armazenamento, a infiltração e a percolação, ou o controle a jusante, adotando-se bacias de retenção. A solução de controle adotada deve levar em consideração as características topográficas locais e as melhores alternativas que se adaptariam a toda nova impermeabilização do território.

Uma das maneiras de se realizar o controle de escoamento na fonte é por meio de dispositivos instalados na escala dos lotes. Estes atuam como redutores dos volumes escoados e na redução de poluição difusa. Os dispositivos podem atuar na infiltração, armazenamento ou na cominação desses processos. Para ser incentivada a implantação dos dispositivos de controle de escoamento é necessário regulamentação e disciplinamento do manejo de águas pluviais do município.

Cabe ao poder público, planejar o sistema de manejo de águas pluviais principal (macrodrenagem) e analisar a necessidade de implantação de medidas estruturais para o controle de volumes de cheia mais significativo. Os dispositivos mais comuns de controle de escoamento superficial direto são citados a seguir:

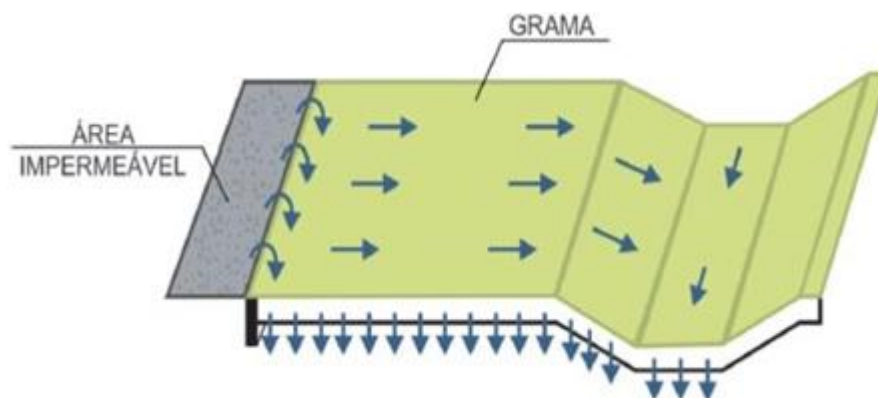
19.9.2.1.1 Faixas gramadas

As faixas gramadas recebem o escoamento superficial de áreas impermeáveis e aumentam a propriedade de infiltração antes que o volume de água seja lançado na rede de drenagem. Além disso, esse sistema ajuda na remoção de parte dos sedimentos carregados com as águas pluviais e no aspecto paisagístico do local, podendo ser úteis também em regiões ribeirinhas.

No entanto, sua aplicação na área urbana depende da topografia local, das condições de infiltração.

A manutenção desse dispositivo é semelhante ao tratamento de áreas verdes. Abaixo, na **Figura 52**, o dispositivo de controle de escoamento com faixas gramadas é representado.

Figura 52 - Dispositivo de Controle de Escoamento – Faixas Gramadas



Fonte: Urban Drainage and Flood Control District, 1992 *apud* PMSB e PMGIRS de Extrema/MG, 2015.

19.9.2.1.2 Pavimentos porosos ou permeáveis

A pavimentação asfáltica tradicional tem uma taxa de impermeabilidade bastante elevada em comparação com novas tecnologias de pavimentos porosos. A substituição desse tipo de material pode ser utilizada em áreas externas de zonas comerciais, edifícios e áreas de estacionamento. No entanto, este tipo de dispositivo é mais caro, pois necessita de um quadriculado de concreto para que se mantenha no lugar, podendo ser utilizado até em zonas residenciais de baixo tráfego. Os blocos de concretos são perfurados e assentados sobre brita e areia. Os vazios são preenchidos com areais ou plantação de grama. Além de permitir a infiltração, retém o material particulado grosso.

Segundo (Tomaz, 2009) o conceito de pavimento poroso foi desenvolvido nos anos 1970, no Franklin Institute na Filadélfia, PA, USA. O pavimento poroso pode ser construído em asfalto ou concreto e permite que as águas pluviais que caem sobre o pavimento percolem no solo abaixo.

O pavimento poroso consiste de um pavimento de asfalto ou concreto onde não existem os agregados finos, isto é, partículas menores que 600µm (peneira número 30). O asfalto tem agregados com vazios de 40% e o concreto com 17%.

Abaixo, na **Figura 53** o dispositivo de controle de escoamento com pavimento poroso é representado.

Figura 53 - Dispositivo de controle de escoamento – Pavimento Poroso



Fonte: SAN MATEO COUNTYWIDE (2014), apud PMSB e PMGIRS de Extrema, 2015.

Pavimentos porosos desenvolvidos pela Escola Politécnica (Poli) da USP são capazes de absorver com facilidade e rapidez a água da chuva e podem ajudar a reduzir os impactos das enchentes. Um experimento da pesquisa contendo os dois tipos de pavimento – um feito com placas de concreto e outro com asfalto comum misturado a aditivos – foi desenvolvido em um dos estacionamentos da Poli e conseguiu reter praticamente 100% das águas das chuvas.

19.9.2.1.3 Bacias de detenção e de retenção

As bacias de detenção são reservatórios secos que recebem o escoamento, possuem uma estrutura de controle de saída reduzindo as vazões efluentes e armazenam temporariamente o volume excedente. Uma diferença entre as estruturas de detenção e retenção é que as bacias de retenção possuem um espelho d'água permanente.

As bacias de detenção e retenção normalmente são mais onerosas e a sua implantação está diretamente relacionada a um estudo de toda a bacia hidrográfica. Por esta razão, este tipo de alternativa deve ser estudada no âmbito do Plano Diretor de Drenagem Urbana.

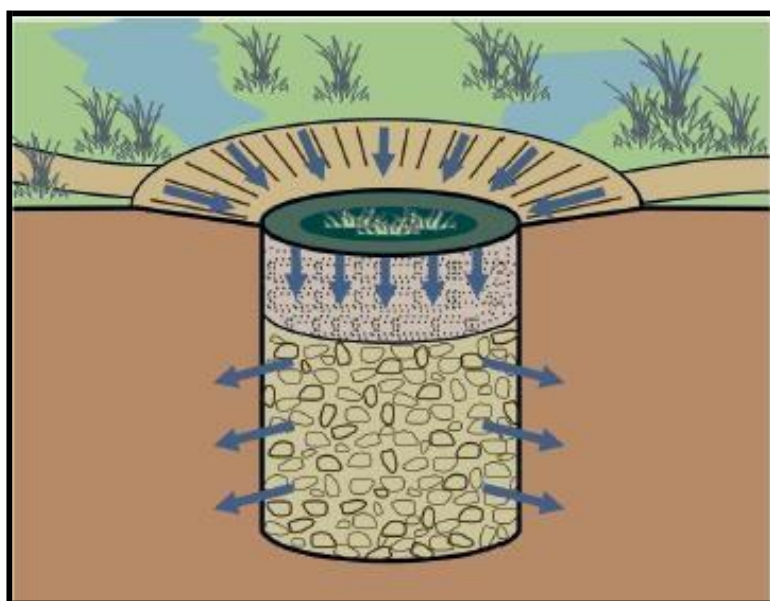
19.9.2.1.4 Poço de Infiltração

São reservatórios verticais escavados no solo com material poroso que promove a infiltração pontual no terreno, reduzindo o escoamento em áreas impermeabilizadas. A vantagem desse dispositivo é que ocupam pequena área superficial, possibilitando uma boa integração com o meio ambiente urbano.

A infiltração das águas pelos poços contribui para a alimentação da vegetação circundante e do lençol subterrâneo, sendo esta técnica utilizada em alguns países exclusivamente para fins de recarga de aquíferos. Outra vantagem dessa técnica é poder ser implantada em zonas permeáveis ou zonas onde a camada superficial é pouco permeável, todavia apresentam capacidades significativas de infiltração nas camadas mais profundas.

Na Figura 54 o dispositivo de controle de escoamento com poço de infiltração é representado.

Figura 54 - Dispositivo de Controle de Escoamento – Poço de Infiltração



Fonte: Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais do município de São Paulo, 2012 *apud* PMSB e PMGIRS de Extrema/MG, 2015.

19.9.2.1.5 Valas, valetas e planos de infiltração

Valetas gramadas podem ser utilizadas para coletar o escoamento superficial urbano ao longo de ruas e estradas, por exemplo, substituindo as guias, podendo ser parte do plano de minimizar as áreas diretamente conectadas. São projetadas para permitir o escoamento a baixas velocidades e pequenas lâminas, de forma que diminuam as vazões para lançamento no corpo receptor, aumentando a oportunidade de infiltração. Não são muito eficientes na remoção de poluentes para eventos de chuva mais intensa, mas podem eliminar o escoamento superficial proveniente de chuvas mais fracas. A manutenção dessas valetas é essencial e deve ser feita com frequência, elevando os custos.

19.9.3 Diretrizes para o reuso da água pluvial

A impermeabilização excessiva das superfícies urbanizadas leva à modificação do padrão dos escoamentos das águas de chuva e reduz a infiltração no solo. Dessa forma, as consequências diretas são os problemas de alagamentos em áreas úteis da cidade, inundações nas margens ocupadas dos rios e riachos. Também a redução da capacidade de infiltração das superfícies não só resulta em mais água escoando superficialmente, como impede que essas águas alimentem os lençóis freáticos e aquíferos.

Embora haja limites nas atribuições da Prefeitura para tomar medidas e realizar ações no sentido proposto, esta deverá contribuir para disseminar novas formas de provimento às necessidades da comunidade de uso da água, sendo uma delas a utilização das águas das chuvas.

Nem todos os usos requerem água com o padrão de potabilidade requerido para a dessedentação, preparo de alimentos, etc. Certos usos como a rega de jardins, lavagem de equipamentos, dentre outros, podem ser realizados com águas que não tenham necessariamente passado pelo processo de tratamento convencional.

Podem ser listados alguns usos das águas pluviais e a correspondente qualidade requerida para suas águas:

- Regar plantas (não é necessário o tratamento);
- Aspersões de irrigação;
- Combate a incêndios;
- Descarga no vaso sanitário;
- Lavagem de roupas e carros (tratamento higiênico é necessário devido ao possível contato humano com a água);

Mesmo em localidades com excedentes hídricos e com abundância de mananciais, há atualmente a crescente consciência quanto à importância de se reduzir a pressão sobre o uso de água tratada, o que representa ganhos ambientais, mas também econômicos e financeiros. Nesse sentido, o Poder Público pode agir no sentido de conscientizar a população no que concerne à adoção dessa alternativa de reuso das águas pluviais.

19.9.4 Diretrizes para tratamento de fundo de vale

O termo “fundo de vale” é comumente empregado para denominar os rios, córregos e suas várzeas, especialmente quando esses entes são analisados em ambiente urbanizado e já modificado, ou seja, na cidade, onde suas características naturais já foram bastante alteradas. Isto também porque, em grande parte dos casos, não há mais vegetação propriamente dita em suas áreas ciliares e ripárias.

O “tratamento” das áreas de fundo de vale deve ser visto como o estabelecimento de serviços, manutenções ou ainda preservação e manejo do ecossistema existente nessas áreas de modo a inseri-la no ambiente urbano,

entretanto, o que se vê na prática é o abandono destas áreas em virtude da situação de degradação e poluição em que se encontram.

Com o crescimento dos núcleos urbanos, tais locais sofrem alterações significativas que geram impactos sobre os cursos d'água de natureza física, química e biológica. Citam-se como impactos:

- Físicos: aumento do volume e da velocidade de escoamento superficial das águas pluviais; redução da capacidade de infiltração e, conseqüentemente, da recarga de aquíferos; canalização de cursos d'água. Resultam no aumento da frequência e intensidade das inundações e de processos erosivos.
- Químicos e biológicos: poluição difusa causada por lançamentos de efluentes domésticos e industriais sem o devido tratamento; poluição visual; eutrofização dos corpos hídricos; contaminação por metais pesados, etc.

Como consequência, o baixo valor econômico agregado e a falta de atenção e interesse do poder público para estas áreas atraem a parcela mais pobre da população, com baixa capacidade de aquisição de terrenos regulares. Desta forma, ocupam tais áreas sem implantar nenhum tipo de infraestrutura, piorando de forma cada vez mais acelerada a situação de abandono, degradação e poluição.

A importância do tratamento de fundo de vale cria uma oportunidade para a valorização da presença da água, através da criação de espaços de lazer integradas a medidas de redução de impactos de inundações, contribuindo para a preservação dos ecossistemas aquáticos no meio urbano. Podem ser listadas como medidas para tratamento de fundo de vale:

- Remoção e reassentamento de famílias que moram em áreas ribeirinhas irregularmente e desapropriação de áreas e imóveis particulares em áreas sujeitas à inundação;
- Limpeza dos cursos d'água e fundos de vale;
- Recuperação e revitalização de áreas ribeiras e das matas ciliares ao longo de cursos d'água naturais;
- Na impossibilidade da recuperação das matas ciliares, adotar adequados materiais de revestimento e estabilização de leito e margens, reduzindo os processos erosivos de modo a influenciar o mínimo possível no regime hidráulico e hidrológico original;
- Identificação de áreas de restrição de ocupação em fundos de vale, com vistas à proteção de ecossistemas, redução dos riscos causados por inundações;
- Construção de bacias de retenção integradas ao projeto urbanístico, por meio da criação de áreas de lazer e uso social, tais como praças e parques lineares, recuperado o valor social, natural e econômico;

- Desenvolvimento de instrumentos legais para regulamentação de soluções em drenagem pluvial.

Trata-se, portanto, de um contraponto à antiga cultura de utilizar medidas estruturais tais como canalizar córregos, que por sua vez tornam-se subdimensionados com a evolução dos núcleos urbanos e crescimento das áreas impermeabilizadas.

19.9.5 Diretrizes para controle do assoreamento de cursos d'água.

Um dos graves problemas do assoreamento de cursos d'água é a falta de planejamento na implantação de novos loteamentos. Todo loteamento a ser licenciado deverá apresentar e ser aprovado pelo órgão competente, junto com as demais documentações necessárias, sua estratégia de solução para os problemas de saneamento ambiental, envolvendo abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem.

A solução de drenagem deverá privilegiar ao máximo o processo de infiltração de água no solo e o retardamento do fluxo superficial. A autorização de implantação de loteamentos deverá estar condicionada a definição e compromisso de implantação de diversos elementos que não resultem em queda da qualidade do sistema de drenagem no local.

Um dos principais itens a se observar é a estratégia a ser utilizada para o controle da produção de sedimentos oriundos de vias e lotes. Recomenda-se que os lotes sejam murados, mesmo que com um muro de altura mínima de 0,40 m para evitar que material seja transportado para fora de seus limites.

As vias devem possuir pavimentos revestidos preferencialmente com materiais que permitam infiltrações de águas de chuva. No caso do uso de revestimentos de baixa permeabilidade deverão ser definidas as soluções de encaminhamento das águas pluviais dentro do loteamento e sua inserção na rede pública de drenagem.

Os projetos devem contemplar a possibilidade de as unidades utilizarem reservatórios de retenção das águas pluviais e a possibilidade de seu uso doméstico para atividades que não requeiram água tratada.

20 CONFERÊNCIAS DE SETORIZAÇÃO

20.1 Considerações gerais sobre as conferências de setorização

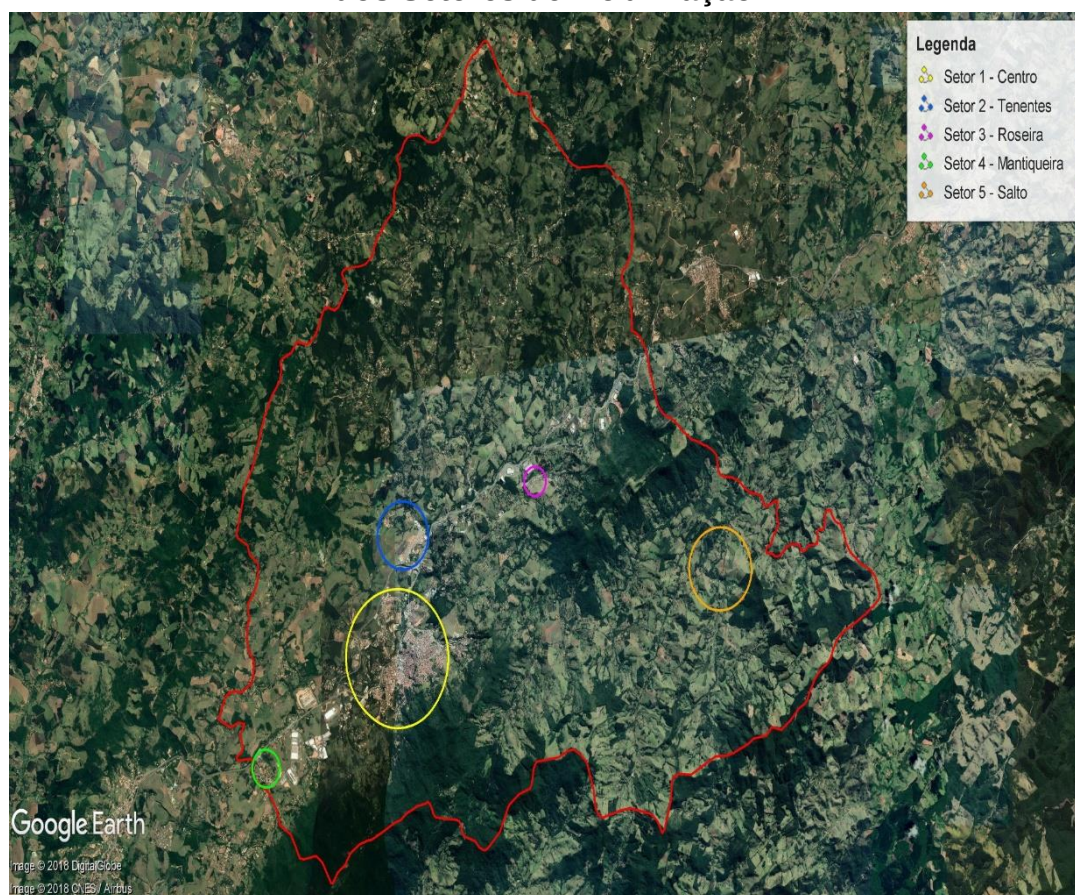
Conforme conteúdo exigido pelas Leis nº 11.445/07 e nº 12.305/10 e seus decretos regulamentadores, a construção de todas as etapas de elaboração do PMSB e PMGIRS deverá incluir a participação social, com as indicações, interpretações, abordagens e demandas advindas das diferentes representações, a qual deve ser considerada na consolidação do documento de elaboração dos respectivos Planos.

Durante a Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município de Extrema - MG, faltou a criação da **Setorização do município** (garante a participação social da população na construção do Plano) e consequentemente, realizar o Diagnóstico/Prognóstico Social por meio de Eventos Setoriais - debates, oficinas, reuniões, seminários, conferências, audiências públicas, entre outros. Dessa forma, buscou-se nesse trabalho de revisão realizar tais setorizações, por intermédio de Conferências Setoriais de Diagnóstico/Prognóstico.

Os Setores de Mobilização (SM) são agrupamentos de comunidades, bairros, povoados, distritos etc., usados como unidade de planejamento para a mobilização social. Esta Setorização consiste na divisão territorial a partir de áreas que variam de acordo com afinidades e proximidades entre as comunidades, bairros ou distritos, no intuito de uma melhor abordagem e organização da população para viabilizar a participação social. A setorização garante a inserção das perspectivas e aspirações da sociedade, seus interesses múltiplos e a apreciação da efetiva realidade local para o setor de saneamento que serão discutidas nos eventos, procurando sempre resultar em consensos mínimos em relação ao que for decidido.

Para atender o que dispõe as Leis nº 11.445/07 e nº 12.305/10 e seus decretos regulamentadores, no dia 01/10/2018 na Secretaria de Meio Ambiente de Extrema foi realizada uma reunião, na qual planejou-se a Setorização do município de Extrema tal como apresentada na Figura 55.

Figura 55 - Imagem de satélite do município de Extrema com as divisões dos Setores de Mobilização.



Fonte: Google Earth (2018)

20.2 Conferências Setoriais de Diagnóstico/Prognóstico Social Participativo

Aproximadamente um mês antes da realização das Conferências Setoriais foi criado um link para pré-cadastro e preenchimento do questionário para levantamento de dados sobre os principais problemas e potencialidades existentes no município de Extrema/MG com relação ao saneamento básico e gestão de resíduos sólidos.

No período de 07 a 09 de novembro de 2018, foram realizadas as Conferências Setoriais de Diagnóstico/Prognóstico do Panorama dos problemas e das potencialidades existentes no município de Extrema. O município foi dividido em **cinco Setores** de Mobilização (SEDE; ROSEIRA; TENENTES; MANTIQUEIRA E SALTO), contemplando tanto a zona urbana, quanto a zona rural. Os locais e horários das Conferências Setoriais seguem no **Quadro 73**.

O número de Conferências foi definido de acordo com a quantidade de Setores de Mobilização, contemplando a participação das representações sociais de cada setor. As Conferências tiveram uma carga horária máxima de 3 horas cada, tendo como finalidade, promover a participação social dos munícipes no processo de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico e

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Extrema e das estratégias para prestação dos serviços, buscando a universalização da oferta e a excelência na qualidade desses serviços.

Quadro 73 - Locais e horários das Conferências Setoriais.

SETORES DE MOBILIZAÇÃO DAS CONFERÊNCIAS (PROGRAMAÇÃO)
SETOR 2: Tenentes Local: E.M. José Sebastião Morbidelli - 07/11/2018 (manhã)
SETOR 3: Roseira Local: E.M.Osvaldo de Oliveira - 07/11/2018 (tarde)
SETOR 4: Mantiqueira Local: E.M. Profº Noêmia de Medis Pereira - 08/11/2018 (manhã)
SETOR 5: Salto Local: E.M. Alcebíades Gilli - 08/11/2018 (tarde)
SETOR 1: Centro Local: Secretaria de Meio Ambiente - 09/11/2018 (manhã)

Apesar do entendimento fundamentalista para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, a participação e controle social não é um processo espontâneo, por isso a necessidade de construção de espaços públicos e legais que fomentem esta prática junto à população.

Na definição da metodologia a ser utilizada nas Conferências de diagnóstico/prognóstico buscou-se permitir que os participantes apresentassem as suas ideias e visões sobre o tema principal: Gestão do Saneamento Básico (Abastecimento de Água Potável; Esgotamento Sanitário; Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos; Drenagem e Manejo das Águas Pluviais) e a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. No **Quadro 74** segue o planejamento e a metodologia utilizada nas Conferências Setoriais.

Quadro 74 - Planejamento e metodologia utilizados nas Conferências Setoriais.

EQUIPE: RESPONSÁVEIS: Eng. Sanitarista e Ambiental: Catiane E. de Oliveira Lima – Empresa Caetano GRUPO DE TRABALHO: Secretaria de Meio Ambiente.
OBJETIVO: Construir, através do saber social, o diagnóstico da situação dos serviços ligados ao Saneamento Básico local (abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais), fazendo uma reflexão crítica das ausências e deficiências desses serviços e os impactos disso no meio ambiente e na saúde pública.
METODOLOGIA: - Apresentação do tema com auxílio de slides (Temática motivadora); - Realização da Dinâmica Tempestades de Ideias: cada Grupo receberá um material denominado Tempestade de Ideias para debater e registrar/anotar os problemas vivenciados por eles com relação ao saneamento básico (ÁGUA POTÁVEL; ESGOTO; LIXO E ÁGUA DA CHUVA), bem como as possíveis soluções em cada componente do Saneamento Básico. - Sistematização/Socialização das opiniões e proposições (apresentações dos Grupos).
PÚBLICO ALVO: Todos os moradores do município de Extrema (Zona Urbana e Zona Rural).
DETALHES A Conferência iniciou com a apresentação do tema (Temática motivadora) para reflexão e conhecimento da terminologia comumente adotada ao se tratar de saneamento básico, ou seja, uma introdução (conceituação) de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Posteriormente, apresentou resumidamente o que vem a ser (objetivo, finalidade) o Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS e como é fundamental a participação popular. Ainda na mesma apresentação, explicou-se resumidamente sobre cada componente do saneamento básico, para criar afinidade do tema com os presentes. Após a apresentação, foram formados dois grupos, e em cada um foi aplicado questionários, com quatro colunas para responder. Na primeira coluna, foram listados os problemas vivenciados com relação ao saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais) em sua comunidade. Na segunda coluna, as soluções, na

visão de cada um deles, para resolução dos problemas listados. A terceira coluna foi respondida com o grau de importância daquele problema: Se considerado “importante” nota 1; “Muito importante” nota 2 e, se “urgente”, nota 3. A última coluna referiu ao prazo para estabelecimento da solução proposta. Quando considerado “Curto prazo” nota 1; “Médio prazo” nota 2 e “Longo prazo” nota 3. Para finalizar as atividades foi realizado a sistematização/socialização das opiniões e proposições (apresentações dos grupos), debate para a tempestade de ideias, onde cada grupo apresentou os problemas existentes em sua comunidade/bairro/povoado, bem como as possíveis soluções. Quando se fazia necessário, as dúvidas eram sanadas.

20.2.1 Produtos das Conferências de Setorização

A seguir, tem-se os relatórios (resultados) e as fotografias resultantes das conferências nos cinco setores contemplados.

SETOR 2: TENENTE**Local:** E.M. José Sebastião Morbidelli - 07/11/2018 (manhã)**1º COMPONENTE: ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

TEMPESTADE DE IDEIAS			
PROBLEMAS	POSSIVEIS SOLUÇÕES	GRAU DE IMPORTÂNCIA DO PROBLEMA “Importante” nota 1 “Muito importante” nota 2 “Urgente”, nota 3	PRAZO PARA A SOLUÇÃO PROPOSTA “Curto prazo” nota 1; “Médio prazo” nota 2 “Longo prazo” nota 3.
Falta de água.	Atendimento igualitário para toda população.	2	2
Pouca pressão de água nas torneiras.	Ceder mais caixas de água para comunidade.	1	2
Desperdício da água, vazamento, rompimento da tubulação de água.	Fiscalização da COPASA, porque as vezes o cano quebra e demoram para arrumar.	2	1
Pressão nas torneiras sendo cobradas como se fossem água.	Fiscalização das torneiras e relógio.	2	1
Gosto de cloro na água.	Filtrar água melhor antes de liberar para a população.	3	1
Problemas com a falta de água nos Tenentes II; Caixa da água vazando o tempo todo.	Parar de fechar a água para os moradores, porque a COPASA fecha para os moradores para mandar para Bani, empresa que situa no Dórina.	3	1

2º COMPONENTE: ESGOTAMENTO SANITÁRIO

TEMPESTADE DE IDEIAS			
PROBLEMAS	POSSIVEIS SOLUÇÕES	GRAU DE IMPORTÂNCIA DO PROBLEMA “Importante” nota 1 “Muito importante” nota 2 “Urgente”, nota 3	PRAZO PARA A SOLUÇÃO PROPOSTA “Curto prazo” nota 1; “Médio prazo” nota 2 “Longo prazo” nota 3.
Inundação.	Desentupimento; Fiscalização.	2	2
Cheiro ruim.	Limpeza.	2	1
Doenças.	Fiscalização nas casas.	1	2
Estoura o encanamento de esgoto próximo a Demepe.	Funcionário fazer o serviço direito.	2	2
Esgotos soltam mal cheiro terrível no PSF Tenentes II e ruas da Baina.	Serviço mal feito moradores do sítio que tem vacas, matam e jogam a carcaça no esgoto.	3	1
Cor, gosto e odor alterado.	Diminuir a quantidade de cloro ou mais temo antes de liberar a água para o uso.	2	2

3° COMPONENTE: LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (GESTÃO INTEGRADA)

TEMPESTADE DE IDEIAS			
PROBLEMAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES	GRAU DE IMPORTÂNCIA DO PROBLEMA “Importante” nota 1 “Muito importante” nota 2 “Urgente”, nota 3	PRAZO PARA A SOLUÇÃO PROPOSTA “Curto prazo” nota 1; “Médio prazo” nota 2 “Longo prazo” nota 3.
Problemas com reciclagem, na zona rural não passa, no bairro dos tenentes passar mais vezes.	Passar na zona rural e mais vezes nos Tenente.	2	2
Insuficiência de lixeiras.	Por mais lixeiras.	1	1
Terrenos abandonados utilizados para descarte de lixo.	Colocar mais fiscalização.	2	2
Terrenos abandonados utilizados para descarte de lixo.	Multa ao proprietário (que deveria murar e manter o terreno limpo).	2	2
O povo joga lixo no mato, põe lixo no chão.	Educar a população; Aplicar multa.	3	1
Não fazem reciclagem.	Educar a população.	3	1

4º COMPONENTE: DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS DA CHUVA

TEMPESTADE DE IDEIAS

PROBLEMAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES	GRAU DE IMPORTÂNCIA DO PROBLEMA “Importante” nota 1 “Muito importante” nota 2 “Urgente”, nota 3	PRAZO PARA A SOLUÇÃO PROPOSTA “Curto prazo” nota 1; “Médio prazo” nota 2 “Longo prazo” nota 3.
Água da chuva empoça em dois pontos do bairro no Túnel e próximo a Dimep.	Escoamento da água.	1	1
Falta de manutenção.	Fiscalização das calhas.	2	1
Inundação.	Investir em sistema de micro e macro drenagem.	1	2
Conscientização em falta de cuidador com as caixas da água (dengue).	Campanhas educativas.	2	1

Figura 56 - Conferência setor Tenentes



Fonte: Própria.

SETOR 3: ROSEIRA**Local:** E.M.Osvaldo de Oliveira - 07/11/2018 (tarde)**1º COMPONENTE: ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

TEMPESTADE DE IDEIAS			
PROBLEMAS	POSSIVEIS SOLUÇÕES	GRAU DE IMPORTÂNCIA DO PROBLEMA “Importante” nota 1 “Muito importante” nota 2 “Urgente”, nota 3	PRAZO PARA A SOLUÇÃO PROPOSTA “Curto prazo” nota 1; “Médio prazo” nota 2 “Longo prazo” nota 3.
Falta de água.	Ligar para COPASA perguntando o que houve.	3	1
Água com cor escura	Maior número de filtragem.	2	2
Vazamento de água na rua.	Ligar para COPASA pedindo solução do problema (tendo desperdício de água); Conserto.	3	1
Água sem tratamento.	Fervura, filtração.	1	1
Desperdício.	Educação/Consciência.	2	1

2º COMPONENTE: ESGOTAMENTO SANITÁRIO

TEMPESTADE DE IDEIAS			
PROBLEMAS	POSSIVEIS SOLUÇÕES	GRAU DE IMPORTÂNCIA DO PROBLEMA “Importante” nota 1 “Muito importante” nota 2 “Urgente”, nota 3	PRAZO PARA A SOLUÇÃO PROPOSTA “Curto prazo” nota 1; “Médio prazo” nota 2 “Longo prazo” nota 3.
Esgoto a céu aberto entre a escola e o posto de saúde.	Canalizar e instalar sistema de tratamento no córrego.	3	1
Odor vindo de estação de tratamento de esgoto.	Ligar para os responsáveis para tomar as devidas providências.	2	2
Bueiros com odor de esgoto.	Não jogar lixo nas ruas.	2	2
Lançamento de esgoto em lagos.	Conscientização.	2	2

3º COMPONENTE: LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (GESTÃO INTEGRADA)

TEMPESTADE DE IDEIAS			
PROBLEMAS	POSSIVEIS SOLUÇÕES	GRAU DE IMPORTÂNCIA DO PROBLEMA “Importante” nota 1 “Muito importante” nota 2 “Urgente”, nota 3	PRAZO PARA A SOLUÇÃO PROPOSTA “Curto prazo” nota 1; “Médio prazo” nota 2 “Longo prazo” nota 3.
Queima de lixo.	Fazer campanhas para conscientizar a população.	3	1
Falta e Insuficiência de coleta e coleta seletiva (fora dos conjuntos habitacionais não tem coleta seletiva).	Pedir aos responsáveis pela coleta que cheguem a todas as casas e que recolham mais vezes por semana.	3	1
Falta de Educação Ambiental (lixo nas ruas).	Chamar atenção, ensinar a ter responsabilidade, palestras.	3	2
Falta de lixeiras.	Colocar mais lixeiras em lugares distintos da cidade.	2	1
Descarte inadequado de resíduos de saúde.	Levar ao PSC.	2	1
Resto de poda de árvore e ausência de compostagem.	Reaproveitar.	3	1

4º COMPONENTE: DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS DA CHUVA

TEMPESTADE DE IDEIAS			
PROBLEMAS	POSSIVEIS SOLUÇÕES	GRAU DE IMPORTÂNCIA DO PROBLEMA “Importante” nota 1 “Muito importante” nota 2 “Urgente”, nota 3	PRAZO PARA A SOLUÇÃO PROPOSTA “Curto prazo” nota 1; “Médio prazo” nota 2 “Longo prazo” nota 3.
Alagamentos.	Construção de bueiros.	3	1
Falta de bueiros.	Reclamar na prefeitura.	3	1
Excesso de lixos nas ruas.	Conscientizar a população.	3	1
Desmatamento.	Multar, conscientização, plantar mais árvores.	1	1
Presença de buracos; Erosão.	Acionar Secretaria de Obras.	2	2

Figura 57 - Fotos conferência Roseira



Fonte: Própria.

SETOR 4: MANTIQUEIRA**Local:** E.M. Profº Noêmia de Medis Pereira - 08/11/2018 (manhã)**1º COMPONENTE: ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

TEMPESTADE DE IDEIAS			
PROBLEMAS	POSSIVEIS SOLUÇÕES	GRAU DE IMPORTÂNCIA DO PROBLEMA “Importante” nota 1 “Muito importante” nota 2 “Urgente”, nota 3	PRAZO PARA A SOLUÇÃO PROPOSTA “Curto prazo” nota 1; “Médio prazo” nota 2 “Longo prazo” nota 3.
Falta de água.	Uso consciente; Manutenção constante da empresa fornecedora; Agilizar serviços já iniciados quando há vazamentos.	3	1
Rompimento das tubulações de água.	Avisar a COPASA	3	1
Desperdício da água.	Uso consciente; Arrumar vazamento de água; Reaproveitar água.	3	1
Falta de tratamento da água	Não ficar poluindo a água.	3	1
Falta de reuso da água.	Reutilizar a água.	1	2
Cor, gosto e odor alterado.	Diminuir a quantidade de cloro ou mais temo antes de liberar a água para o uso.	2	2

2º COMPONENTE: ESGOTAMENTO SANITÁRIO

TEMPESTADE DE IDEIAS			
PROBLEMAS	POSSIVEIS SOLUÇÕES	GRAU DE IMPORTÂNCIA DO PROBLEMA “Importante” nota 1 “Muito importante” nota 2 “Urgente”, nota 3	PRAZO PARA A SOLUÇÃO PROPOSTA “Curto prazo” nota 1; “Médio prazo” nota 2 “Longo prazo” nota 3.
Esgoto a céu aberto.	Avisar a Secretaria de Meio Ambiente; Canalização das residências.	3	1
Odor vindo da Estação de Tratamento de Esgoto.	Avisar a empresa responsável; Mudar o local.	3	1
Lixo em esgoto a céu aberto.	Descartar o lixo corretamente; Orientação; Supervisionar; Multa.	3	1
Bueiros com odor de esgoto.	Drenagem com mais frequência.	2	2
Lançamento de esgoto em córrego.	Solicitar para a empresa de água que canalizem.	3	1
Cor, gosto e odor alterado.	Diminuir a quantidade de cloro ou mais tempo antes de liberar a água para o uso.	2	2

3º COMPONENTE: LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (GESTÃO INTEGRADA)

TEMPESTADE DE IDEIAS			
PROBLEMAS	POSSIVEIS SOLUÇÕES	GRAU DE IMPORTÂNCIA DO PROBLEMA “Importante” nota 1 “Muito importante” nota 2 “Urgente”, nota 3	PRAZO PARA A SOLUÇÃO PROPOSTA “Curto prazo” nota 1; “Médio prazo” nota 2 “Longo prazo” nota 3.
Mistura de lixo.	Tambor para reciclar e pontos estratégicos; Trabalho de orientação com meio ambiente (apto), agentes de saúde.	2	1
Falta de coleta seletiva.	Fazer a reciclagem; Mais dias de coleta seletiva.	3	2
Eletrônicos quebrados descartados na rua.	Reciclar eletrônicos quebrados.	1	3
Terrenos abandonados utilizados para descarte de lixo	Multa ao proprietário (que deverá murar e manter o terreno limpo).	2	2
Falta de lixeiras; Lixo nas ruas.	Disponibilizar lixeiras nas calçadas; Caçambas.	2	2
Falta de coleta de resíduos perigosos (pneus, óleos lubrificantes, óleos de cozinha).	Para o óleo de cozinha centralizar um ponto para coleta ou fazer troca por produto de limpeza; Prefeitura fazer a coleta quinzenal.	3	2

4º COMPONENTE: DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS DA CHUVA

TEMPESTADE DE IDEIAS			
PROBLEMAS	POSSIVEIS SOLUÇÕES	GRAU DE IMPORTÂNCIA DO PROBLEMA “Importante” nota 1 “Muito importante” nota 2 “Urgente”, nota 3	PRAZO PARA A SOLUÇÃO PROPOSTA “Curto prazo” nota 1; “Médio prazo” nota 2 “Longo prazo” nota 3.
Valas e bueiros com lançamentos de esgoto.	Canalização pela empresa COPASA.	2	2
Insuficiência de sistema de drenagem da água da chuva.	Drenar mais água da chuva para evitar falta de água.	1	2
Desmatamento.	Notificar e multar.	1	1

Figura 58 - Fotos Conferência Mantiqueira



Fonte: Própria (2018)

SETOR 5: Salto

Local: E.M. Alcebíades Gilli - 08/11/2018 (tarde)

Observação: Nesse Setor não foi aplicado a dinâmica Tempestade de Ideias devido a quantidade pequena de munícipes presentes, porém foi aplicado aos participantes o Plano B – questionário para o levantamento social.

QUESTIONÁRIO SOBRE O SANEAMENTO BÁSICO DO SEU BAIRRO/COMUNIDADE

MORA NA ZONA: () URBANA () RURAL

BAIRRO: _____

ASSINALE QUAL DESTES PROBLEMAS OCORREM NO SEU BAIRRO/COMUNIDADE:

1) Com relação a ÁGUA:

- () Falta de água.
- () Qualidade da água.
- () Água sem tratamento.
- () Falta de manutenção.
- () Tarifa.
- () Má distribuição da água.
- () Não Reuso da água.

Outros: _____

2) Com relação ao ESGOTO:

- () Mau cheiro.
- () Falta de tratamento.
- () Falta de rede de esgoto na Zona Urbana.
- () Fossas inadequadas.
- () Falta de manutenção.
- () Tarifa.
- () Esgoto a céu aberto.
- () Não existe banheiro na casa.

Outros: _____

3) Com relação ao LIXO:

- () Falta de coleta de lixo.
- () Falta de Coleta Seletiva (recicláveis).
- () Falta de Limpeza nas ruas (varrição, capina, poda etc.).
- () Falta de lixeiras nas ruas.
- () Queima de lixo.
- () Enterrar o lixo.
- () Presença de Lixão (ões).
- () Presença de lixo em terreno baldio.
- () Todo tipo de lixo misturado.

- () Falta de educação ambiental.

- () Destino inadequado de lixo perigosos (lâmpada, pilhas, bateria, pneus, agrotóxico, óleos lubrificantes).

Outros: _____

4) Com relação a DRENAGEM (ÁGUA DA CHUVA):

- () Falta de boca de lobo, sarjeta.
- () Ocorrência de erosões (buracos na rua).
- () Alagamentos.
- () Ocorrência de enchentes.
- () Falta de manutenção.
- () Presença de lixo em canais de água de chuva.
- () Falta de áreas verdes (arborização).
- () Falta de manutenção nas redes de drenagem.

Outros: _____

5) Apresente suas PROPOSTAS para a melhoria dos SISTEMAS DE: ÁGUA, ESGOTO, LIXO E DRENAGEM DE ÁGUA DA CHUVA:

Figura 59 - Fotos Conferência Salto



Fonte: própria (2018).

SETOR 1: CENTRO**Local:** Secretaria de Meio Ambiente - 09/11/2018 (manhã)**1º COMPONENTE: ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

TEMPESTADE DE IDEIAS			
PROBLEMAS	POSSIVEIS SOLUÇÕES	GRAU DE IMPORTÂNCIA DO PROBLEMA “Importante” nota 1 “Muito importante” nota 2 “Urgente”, nota 3	PRAZO PARA A SOLUÇÃO PROPOSTA “Curto prazo” nota 1; “Médio prazo” nota 2 “Longo prazo” nota 3.
Ausência de abastecimento de água pela COPASA no Godoi/rural. População faz captação via poço.	Investimento na ampliação e melhoria na Rede.	3	1
Falta de água eventualmente.	Manutenção na Rede.	2	1
Vazamentos e rompimentos na Rede.	Manutenção contínua; identificação; manutenção preditiva e criação e revisão de procedimentos operacionais.	2	1
Risco de falta de água e de tratamento para esta e para a população flutuante (turismo e trabalhadores da indústria).	Levantamento da real demanda, incluindo eventos e população flutuante geral.	3	1
Pouca pressão de água nas torneiras.	Manutenção contínua; identificação; manutenção preditiva e criação e revisão de procedimentos operacionais.	1	2
Falta de reuso e desperdício de água.	Processos educativos; conscientização e implantação de legislação e obrigação de reuso industrial (código de obras).	1	1

2º COMPONENTE: ESGOTAMENTO SANITÁRIO

TEMPESTADE DE IDEIAS			
PROBLEMAS	POSSIVEIS SOLUÇÕES	GRAU DE IMPORTÂNCIA DO PROBLEMA “Importante” nota 1 “Muito importante” nota 2 “Urgente”, nota 3	PRAZO PARA A SOLUÇÃO PROPOSTA “Curto prazo” nota 1; “Médio prazo” nota 2 “Longo prazo” nota 3.
Ausência de coleta de esgoto em todo o município e lançamento clandestino.	Ampliação da Rede coletora e melhoria; mapeamento e fiscalização de Rede clandestina e tratamento de esgoto.	3	1
Fossa negra próximo a poço de captação em área rural.	Implantar fossa séptica ou biodigestor e rede coletora da COPASA nas residências abastecidas pela Empresa.	3	1
Vazamento de esgoto e lançamento direto na rua.	Manutenção.	3	1
Lançamento de esgoto em cursos hídricos.	Ampliar a Rede coletora interligada a ETE; Sistemas descentralizados de tratamento de esgoto.	3	1
Lançamento do efluente residual da ETA em cursos hídricos.	Licenciamento ambiental da ETA; Tratamento preliminar e fiscalização punitiva.	3	1
Falta de saneamento rural.	Processos educativos voltados a rotina rural e atividades agrosilvopastoris.	3	1

3° COMPONENTE: LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (GESTÃO INTEGRADA)

TEMPESTADE DE IDEIAS			
PROBLEMAS	POSSIVEIS SOLUÇÕES	GRAU DE IMPORTÂNCIA DO PROBLEMA “Importante” nota 1 “Muito importante” nota 2 “Urgente”, nota 3	PRAZO PARA A SOLUÇÃO PROPOSTA “Curto prazo” nota 1; “Médio prazo” nota 2 “Longo prazo” nota 3.
Lixo misturado.	Conscientização da população e educação ambiental; Trabalhar comprometimento e educação ambiental formal e informal e fora da faixa etária escolar e turistas/otimizar sistema de separação na triagem de lixo.	3	1
Coleta Seletiva.	Ampliação da Coleta Seletiva em área rural ou ECOPONTOS para a população levar os resíduos sólidos.	2	2
Terrenos vazios com descarte de resíduos e caçamba de lixo superlotada.	Fiscalização e aplicação de multa e regularização da atividade de descarte de resíduo da construção.	3	1
Descarte de lixo na zona rural.	Educação Ambiental; Repensar o Sistema de coleta, distribuição e logística de resíduos; Buscar a eficácia e métodos punitivos e fiscalização.	3	1
Terrenos abandonados e vias públicas utilizados para descarte de lixo e resíduos de construção civil.	Incentivo a instalações e empresas voltadas a este descarte; Implantação da Prefeitura Municipal de uma Usina de triagem de RCC; Licenciar os caçambeiros, maior fiscalização e multa.	3	1
Falta ou insuficiência de coleta de resíduos perigosos (pilhas, baterias, pneus, eletroeletrônico).	Implantar acordos setoriais de incentivo a logística reversa; Implementar a logística reversa e processos educativos; Educação Ambiental (3 Rs).	3	1

4º COMPONENTE: DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS DA CHUVA

TEMPESTADE DE IDEIAS

PROBLEMAS	POSSIVEIS SOLUÇÕES	GRAU DE IMPORTÂNCIA DO PROBLEMA “Importante” nota 1 “Muito importante” nota 2 “Urgente”, nota 3	PRAZO PARA A SOLUÇÃO PROPOSTA “Curto prazo” nota 1; “Médio prazo” nota 2 “Longo prazo” nota 3.
Loteamento irregular.	Fiscalização e conscientização do proprietário (orientação sobre).	2	1
Bozão com carreamento de sedimentos para o rio.	Reflorestamento, bacia de contenção; Ampliação do Projeto Conservador da águas.	2	1
Água pluvial em esgoto.	Fiscalização, conscientização da população; Ampliação e melhorias no Sistema de Drenagem.	2	1
Falta de rede de drenagem e falta de adequação e melhoria da rede implantada.	Universalização da rede de drenagem.	2	2
Ligação irregular de esgoto na rede de drenagem.	Processos educativos; Fiscalização do município e da COPASA.	3	1

Figura 60 - Fotos Conferência Centro



Fonte: Própria (2018).

20.3 Resultados da aplicação de questionários nos setores de mobilização

Antes da realização das Conferências de setorização, aplicou-se o seguinte questionário (Figura 61) aos moradores dos setores de mobilização:

Figura 61 - Questionário aplicado aos setores de mobilização

QUESTIONÁRIO SOBRE O SANEAMENTO BÁSICO DO SEU BAIRRO/COMUNIDADE

MORA NA ZONA: () URBANA () RURAL

BAIRRO: _____

ASSINALE QUAL DESTES PROBLEMAS OCORREM NO SEU BAIRRO/COMUNIDADE:

1) Com relação a ÁGUA: () Falta de água. () Qualidade da água. () Água sem tratamento. () Falta de manutenção. () Tarifa. () Má distribuição da água. () Não Reuso da água. Outros: _____	() Falta de educação ambiental. () Destino inadequado de lixo perigosos (lâmpada, pilhas, bateria, pneus, agrotóxico, óleos lubrificantes). Outros: _____
2) Com relação ao ESGOTO: () Mau cheiro. () Falta de tratamento. () Falta de rede de esgoto na Zona Urbana. () Fossas inadequadas. () Falta de manutenção. () Tarifa. () Esgoto a céu aberto. () Não existe banheiro na casa. Outros: _____	4) Com relação a DRENAGEM (ÁGUA DA CHUVA): () Falta de boca de lobo, sarjeta. () Ocorrência de erosões (buracos na rua). () Alagamentos. () Ocorrência de enchentes. () Falta de manutenção. () Presença de lixo em canais de água de chuva. () Falta de áreas verdes (arborização). () Falta de manutenção nas redes de drenagem. Outros: _____
3) Com relação ao LIXO: () Falta de coleta de lixo. () Falta de Coleta Seletiva (recicláveis). () Falta de Limpeza nas ruas (varrição, capina, poda etc.). () Falta de lixeiras nas ruas. () Queima de lixo. () Enterrar o lixo. () Presença de Lixão (ões). () Presença de lixo em terreno baldio. () Todo tipo de lixo misturado.	5) Apresente suas PROPOSTAS para a melhoria dos SISTEMAS DE: ÁGUA, ESGOTO, LIXO E DRENAGEM DE ÁGUA DA CHUVA: _____ _____ _____ _____ _____ _____

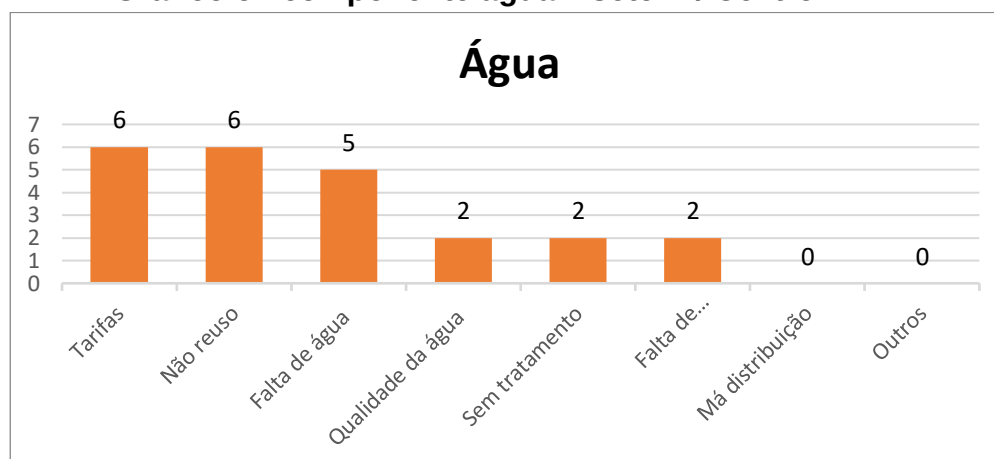
Fonte: SMA de Extrema (2018).

Em cada setor, escolheu-se 20 questionários para tabulação das respostas. Para tabulação das respostas construiu-se tabelas com cada um dos

componentes pesquisados nos questionários (SAA, SES, manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais). A partir das tabelas, construiu-se gráficos para melhor visualização e discussão dos resultados. A seguir tem-se os gráficos de cada setor e componentes pesquisados.

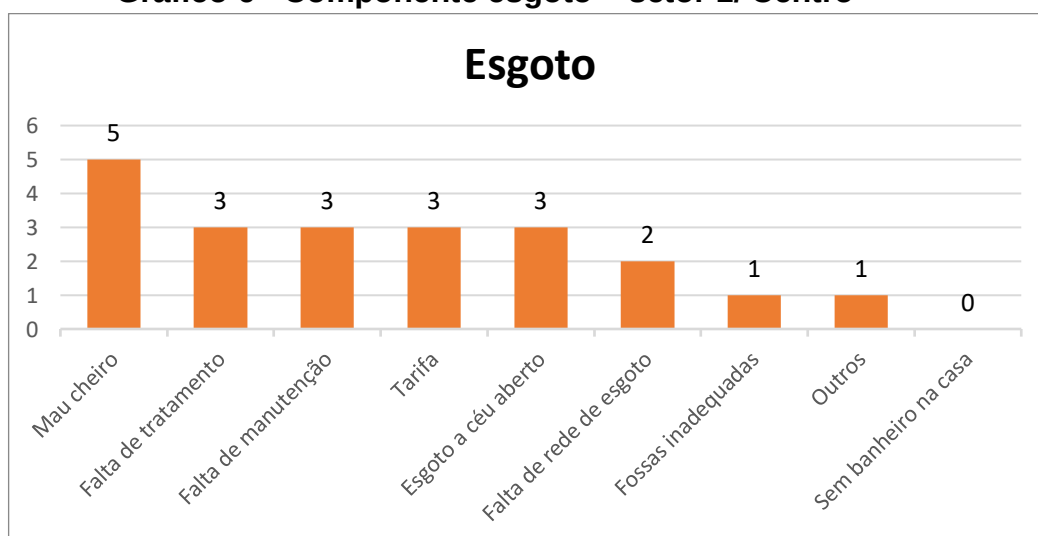
Setor 1: Centro

Gráfico 5 - componente água – setor 1/ Centro



A partir do Gráfico 5, percebe-se que as principais reclamações dos moradores do setor centro com relação ao sistema de abastecimento de água referem-se às tarifas operadas pela COPASA, ao não reuso da água e à falta de água. Destaque-se quanto à falta de água, a obrigação da companhia em fornecer continuamente esse serviço.

Gráfico 6 - Componente esgoto – setor 1/ Centro



Com relação ao componente esgoto, o setor centro destaca o mau cheiro como maior problema, mantendo em grau de igualdade os problemas

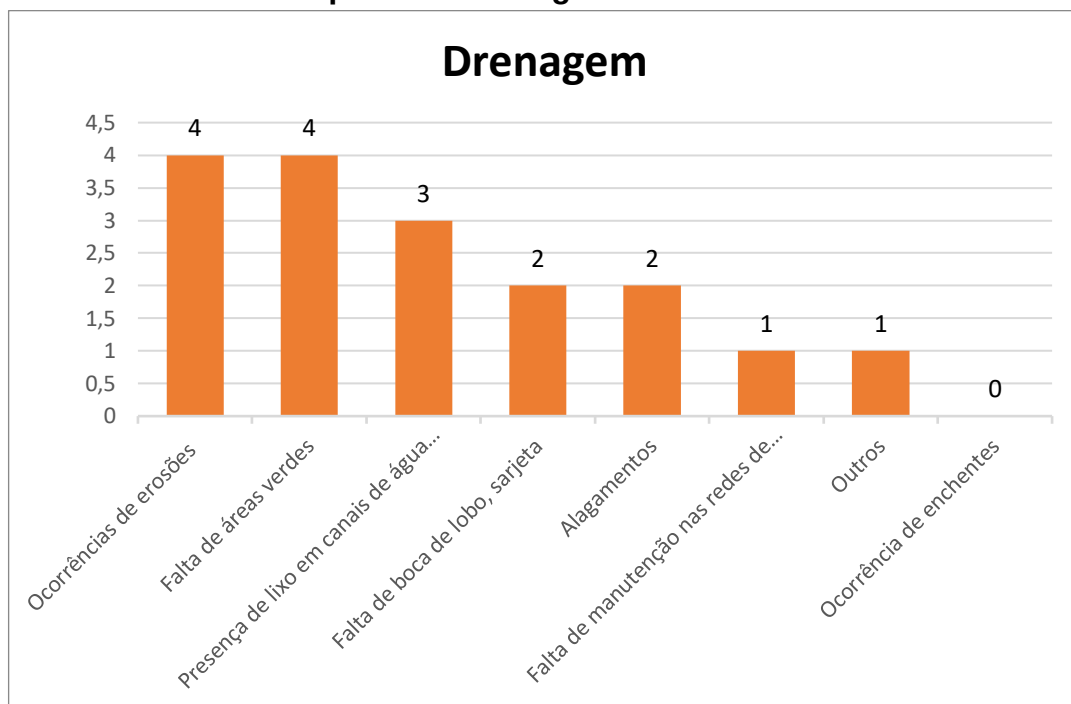
relacionados à falta de tratamento do esgoto, falta de manutenção das instalações, tarifa aplicada e esgoto a céu aberto.

Gráfico 7 - Componente resíduos sólidos – setor 1/ Centro



Os principais problemas enfrentados pela população do setor centro, segundo informações do Gráfico 7 referem-se à falta de educação ambiental com relação ao componente de resíduos sólidos, à falta de lixeiras nas ruas, à mistura do lixo e destino inadequado aos resíduos sólidos.

Grafico 8 - Componente Drenagem – setor 1/ Centro



No que concerne ao componente drenagem, os principais problemas detacados pelos moradores do centro são as ocorrências de erosões devido à falta de drenagem, a falta de áreas verdes e a presença de lixo nos canais pluviais existentes. Destaque-se com relação ao último problema apontado, o dever do poder público municipal proceder eficientemente com relação à gestão dos resíduos sólidos no município e campanhas de educação ambiental no sentido de reduzir ou até mesmo evitar o citado problema.

Setor 2: Tenentes

No setor 2, o principal problema apontado pelos moradores foi a falta de água, e o segundo maior problema, o preço da tarifa de água.

Grafico 9 - Componente água – setor 2/Tenentes

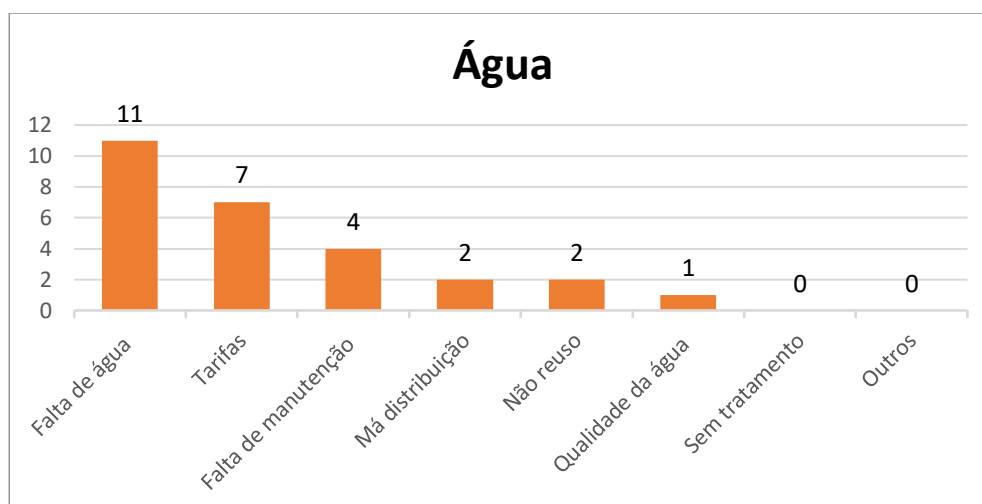
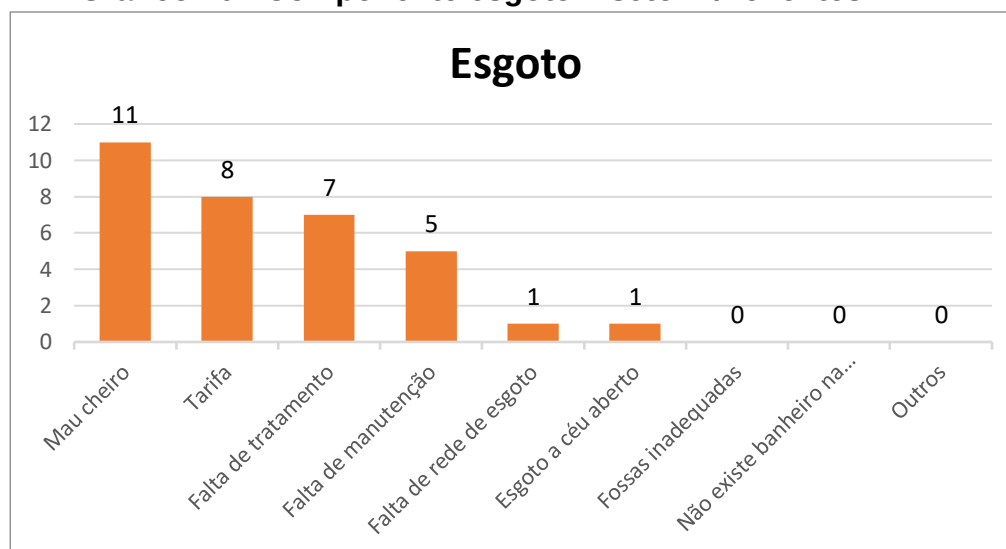


Grafico 10 - Componente esgoto – setor 2/Tenentes



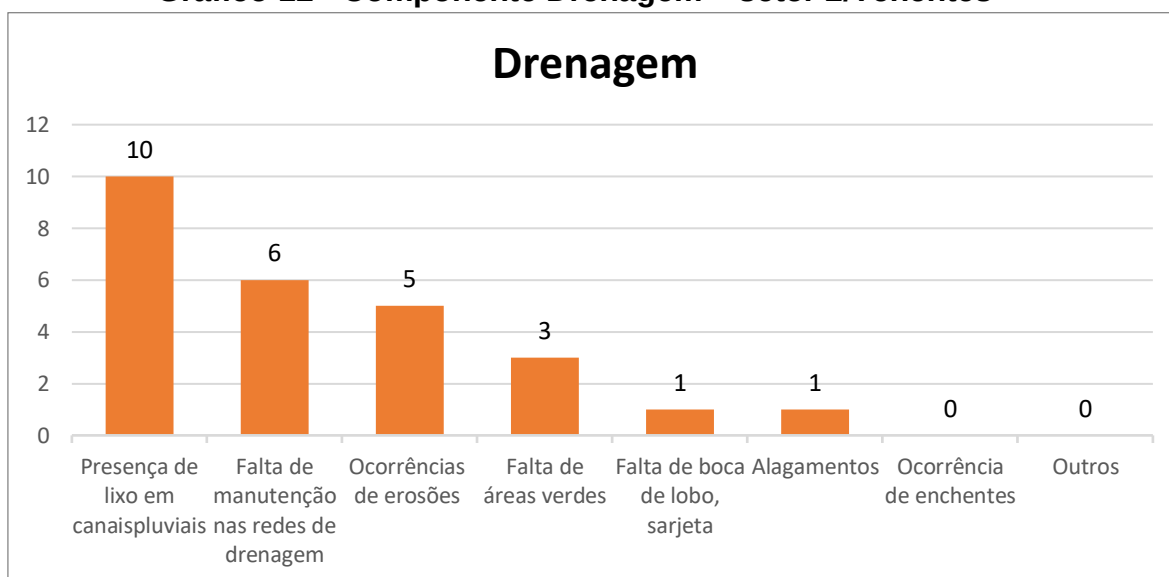
Tal como no setor centro, os maiores problemas destacados pelos moradores do setor Tenentes com relação ao componente esgoto foram o mau cheiro, a tarifa, a falta de tratamento do esgoto e a falta de manutenção das instalações do SES. Com relação ao último problema aponta-se uma série de vazamentos encontrados no SES, conforme reporta o relatório de fiscalização operacional nº 125/2018 elaborado pela ARSAE/MG.

Com relação ao componente de resíduos sólidos, verifica-se os seguintes problemas mais apontados pela população: falta de leixeiros nas ruas, presença de lixo em terrenos baldios, falta de limpeza nas ruas, falta de educação ambiental e destinação inadequada de resíduos perigosos.

Grafico 11 - Componente resíduos sólidos– setor 2/Tenentes



Grafico 12 - Componente Drenagem – setor 2/Tenentes



O setor 2 destacou como principais problemas enfrentados pela população com relação ao componente drenagem e manejo de águas pluviais, a presença de lixo em canais pluviais, a falta de manutenção nas redes de drenagem e a ocorrência de erosões devido à incompletude do sistema de drenagem no município.

Setor 3: Roseira

No setor Roseiras os maiores problemas apontados pela população do local foi a falta de tratamento da água, tarifa aplicada, falta de manutenção do SAA, não reuso da água. Em menor grau, também foi apontado o problema de falta de água.

Grafico 13 - Componente água – setor 3/Roseira

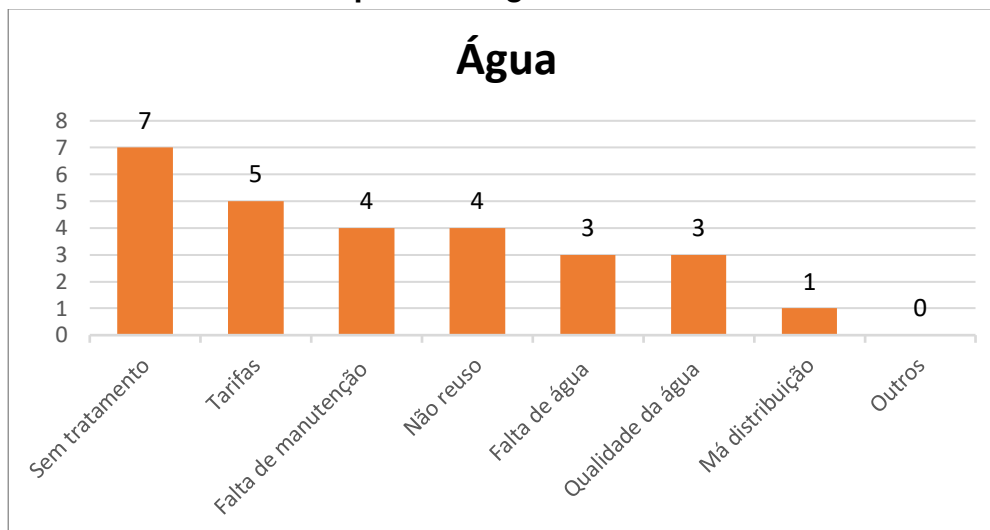
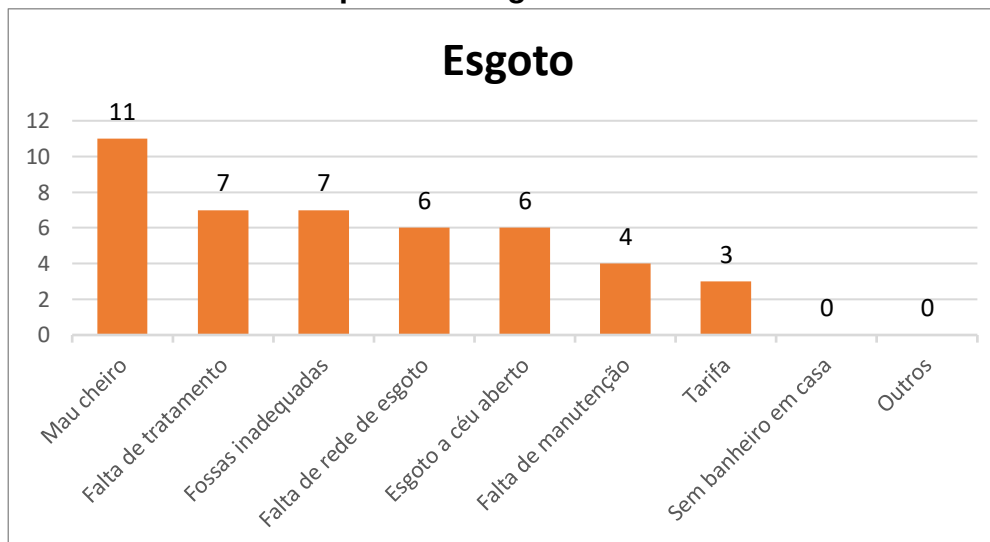


Grafico 14 - Componente esgoto – setor 3/Roseira



No que diz respeito ao componente esgoto, a população do setor Roseira destacou como principais problemas o mau cheiro, a falta de tratamento do esgoto, fossas inadequadas, falta de rede de esgoto e, conseqüentemente, esgoto a céu aberto.

Assim como apontado pelo setor 2, o setor 3 relatou como principais problemas relacionados aos resíduos sólidos, a falta de lixeiras nas ruas, mistura do lixo, destinação inadequada de lixos perigosos, falta de limpeza das ruas,

presença de lixo em terrenos baldios, falta de compostagem dos resíduos orgânicos e falta da promoção da educação ambiental.

Grafico 15 - Componente resíduos – setor 3/Roseira

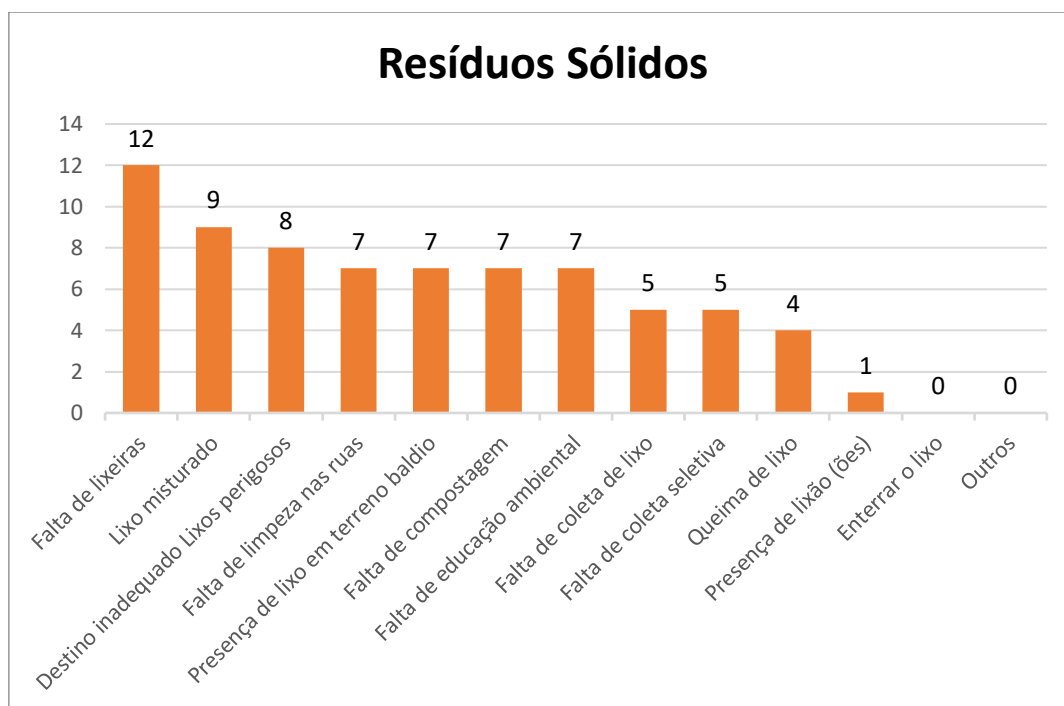
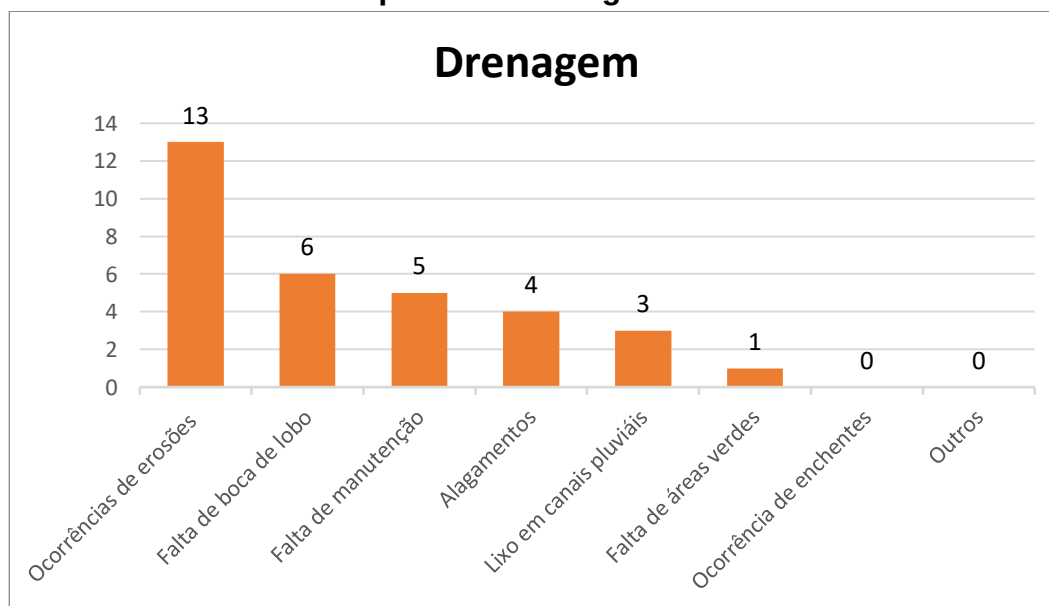


Grafico 16 - Componente Drenagem – setor 3/Roseira



A ocorrência de erosões, a falta de bocas de lobo, a falta de manutenção do sistema de drenagem e alagamentos são os principais problemas relacionados ao componente drenagem destacados pela população do setor 3.

Setor 4: Mantiqueira

A falta de água e a tarifa aplicada pelo SAA foram disparados, os principais problemas identificados pela população do setor Mantiqueira com relação ao componente água. Atente-se que a de falta de água também foi um dos problemas mais destacados nos setores Centro e Tenentes.

Grafico 17 - Componente água – setor 4/Mantiqueira

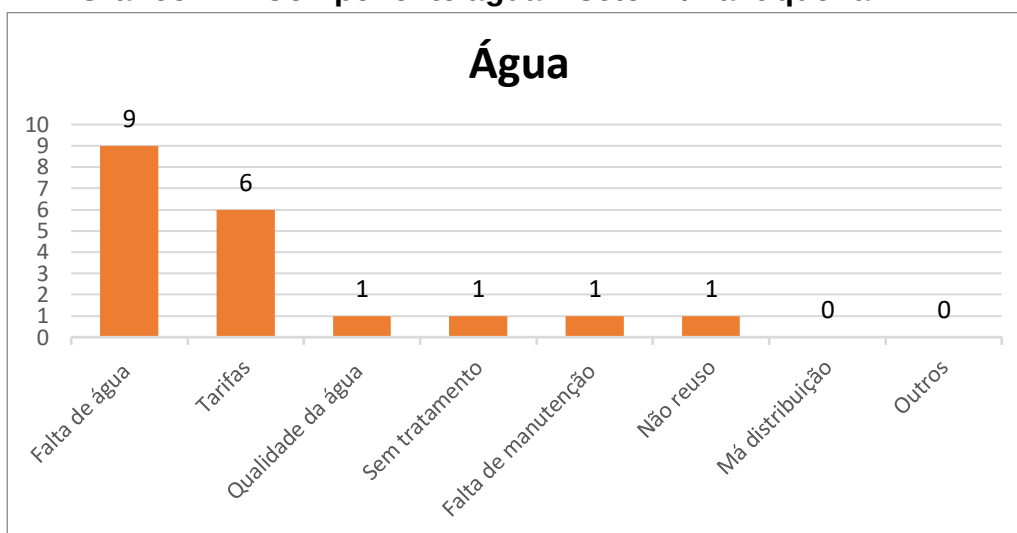
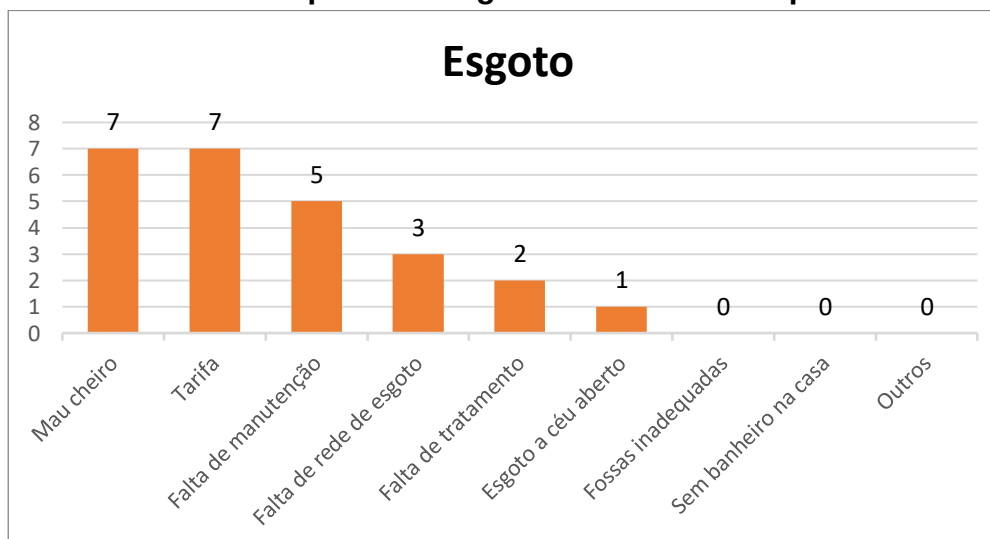


Grafico 18 - Componente esgoto – setor 4/Mantiqueira



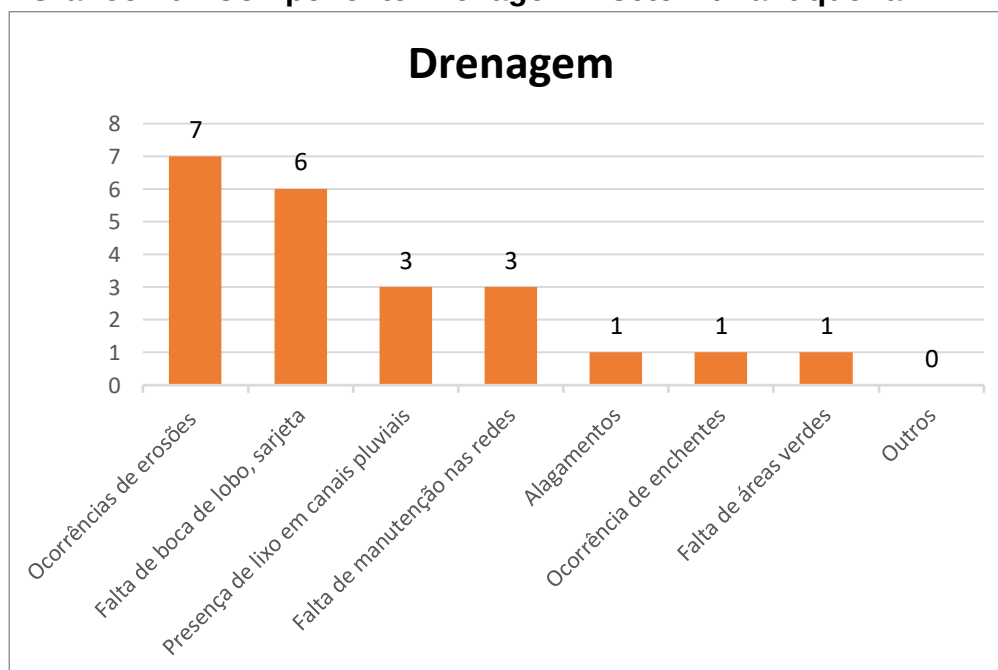
O Grafico 18 apresenta como maiores problemas apontados pela população do setor Mantiqueira no que diz respeito ao componente esgoto, o mau cheiro, a tarifa aplicada, a falta de manutenção das instalações e a falta de rede de esgoto.

A falta de lixeira nas ruas, assim como apontado nos setores Centro e Tenentes é o principal problema identificado pelos moradores do setor Mantiqueira com relação ao componente resíduos sólidos. Outros problemas mais apontados foram: presença de lixo em terrenos baldios, todo tipo de lixo misturado, falta de limpeza nas ruas, falta de educação ambiental e destinação inadequada de resíduos perigosos.

Grafico 19 - Componente resíduos sólidos – setor 4/Mantiqueira



Grafico 20 - Componente Drenagem – setor 4/Mantiqueira



Quanto à componente drenagem, os moradores do setor 4 destacam como maiores dificuldades enfrentadas, a ocorrência de erosões, falta de bocas de lobo e sarjetas, presença de resíduos sólidos em canais pluviais e falta de manutenção nas redes de drenagem.

Setor 5: Salto

O maior problema destacado pela população do setor Salto com relação à componente água, diz respeito à falta de tratamento da água consumida pela população. Em segundo plano, os moradores destacaram os problemas de má distribuição de água, não reuso, e qualidade da água.

Grafico 21 - Componente água – setor 5/Salto

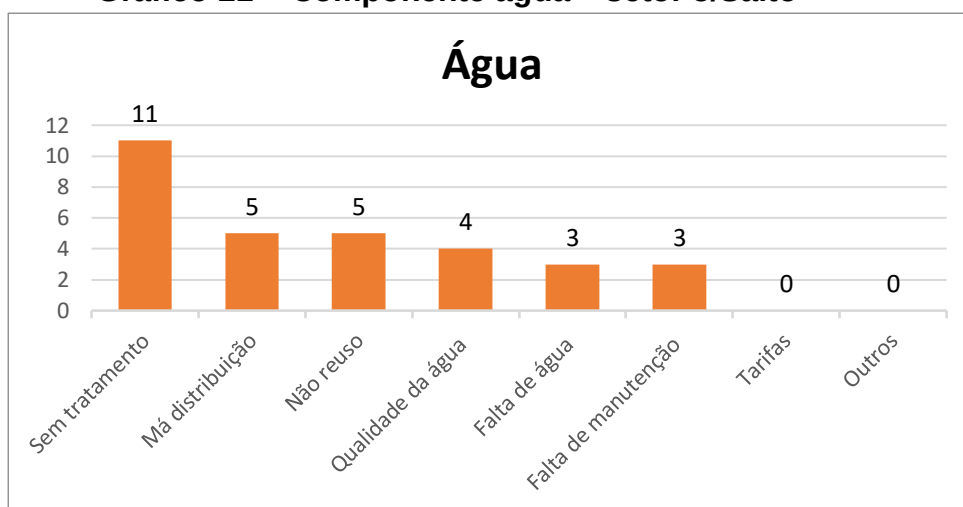
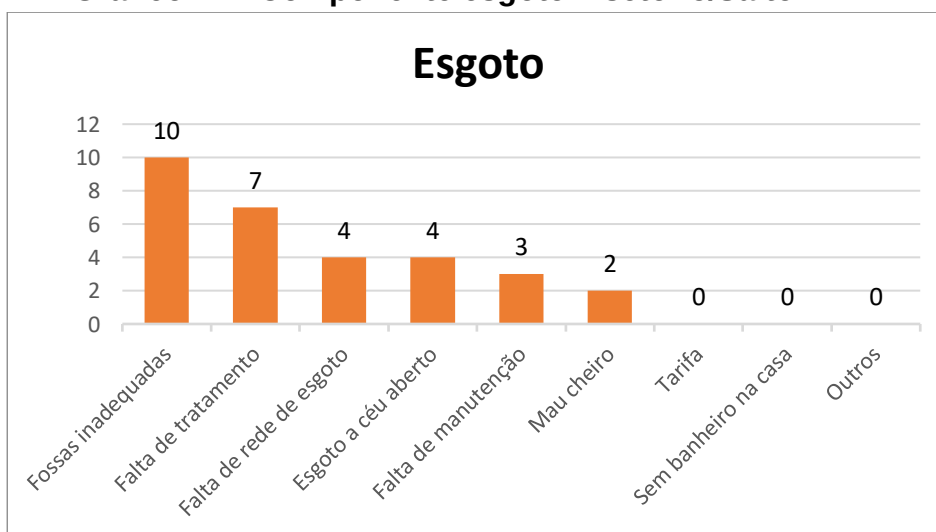


Grafico 22 - Componente esgoto – setor 5/Salto



Por ser um setor predominantemente rural, assim como o setor Roseira, locais onde não existem os serviços de SAA e SES fornecidos pela COPASA, o setor Salto relata como principais problemas encontrados no local, a inadequação

das fossas, a falta de tratamento do esgoto, a falta de rede de esgoto, e consequentemente, o lançamento de esgoto a céu aberto.

Quanto ao componente resíduos sólidos, o setor Salto coloca como principal problema a destinação inadequada de resíduos perigosos, seguido respectivamente, dos problemas de mistura de todo o lixo, falta de coleta seletiva, falta de compostagem do lixo orgânico, falta de educação ambiental, falta de limpeza das ruas e falta de lixeiras nas ruas.

Grafico 23 - Componente resíduos sólidos – setor 5/Salto

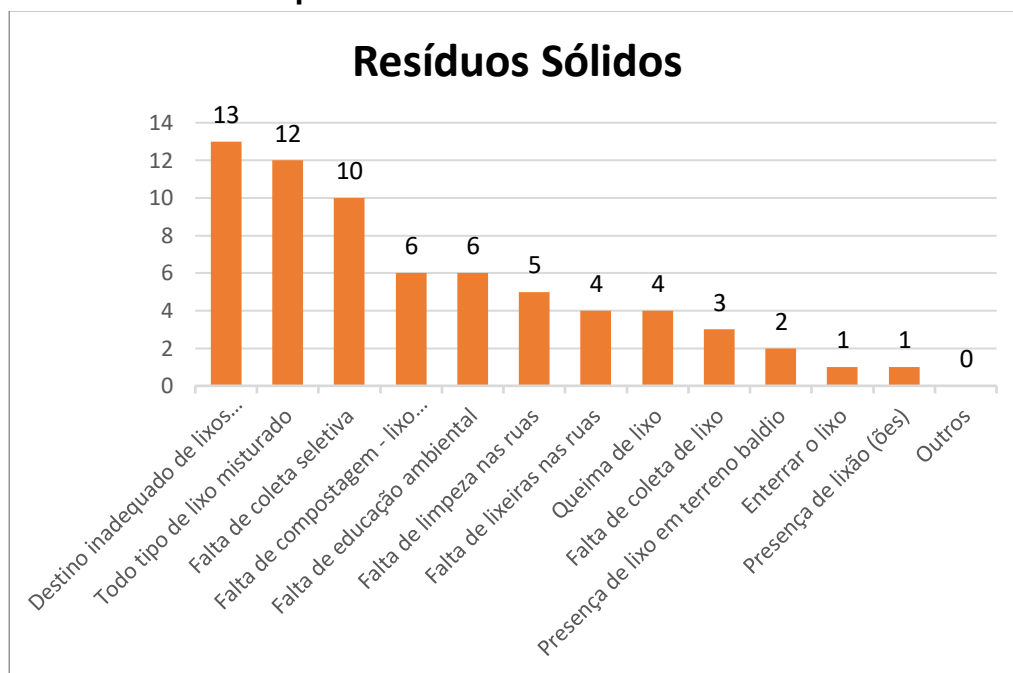
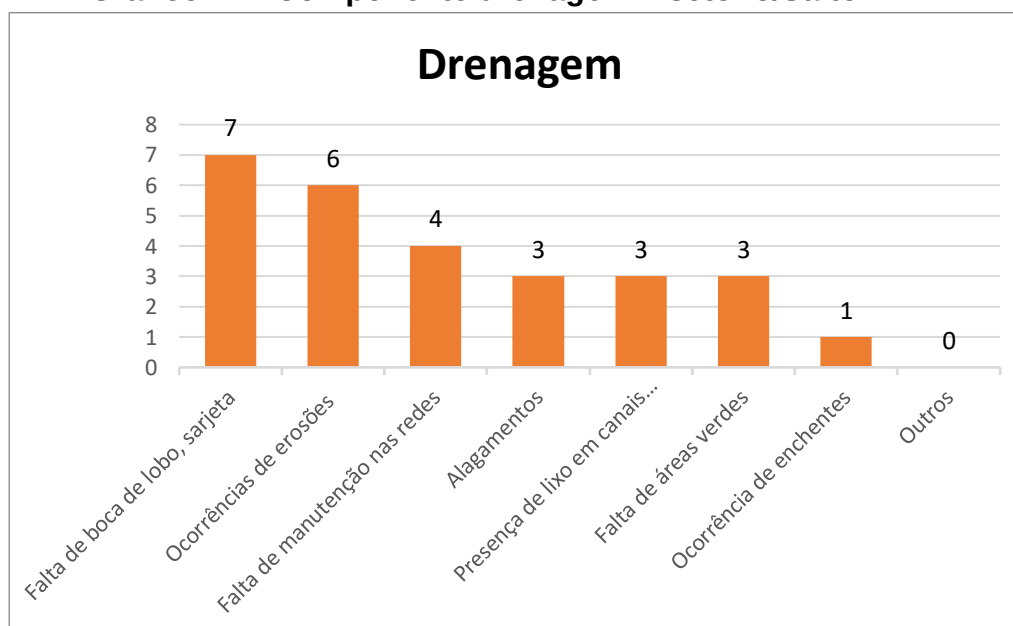


Grafico 24 - Componente drenagem – setor 5/Salto



Por fim, com relação a componente drenagem e manejo das águas pluviais, foram apontados como maiores problemas a falta de bocas de lobo e sarjetas, seguido da ocorrência de erosões e falta de manutenção das redes de drenagem. Mais uma vez foi relatado também a presença de lixo em canais da rede de drenagem.

Tecendo relações entre os resultados obtidos dos quatro componentes analisados nos cinco setores, tem-se que, de acordo com as características da população dos referidos setores, os problemas mais apontados possuem certa semelhança, o que demonstra a coerência das respostas com relação aos problemas realmente enfrentados pela população de cada setor.

21 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004. Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública. Rio de Janeiro, 2004.

AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS - ARSAE LEI Nº 18.309, DE 3 DE AGOSTO DE 2009. (publicado no DOE-MG: 04.08.2009).

AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Relatório de fiscalização operacional nº 125/2018 - serviços de esgotamento sanitário da sede municipal de extrema. Novembro de 2018.

AGÊNCIA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PCJ.
Disponível: <http://www.agenciapcj.org.br>. Acesso em outubro de 2018.

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

BRASIL. Lei Federal nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007. Estabelece diretrizes Nacionais Para o Saneamento Básico.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 416, de 30 de Setembro de 2009. Dispõe Sobre a Prevenção à Degradação Ambiental Causada Por Pneus Inservíveis e Sua Destinação Ambientalmente Adequada, e Dá Outras Providências.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 313, de 29 de Outubro de 2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 307, de 5 de Julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 348, de 16 de Agosto de 2004. Altera a Resolução CONAMA nº 307/2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA nº 430/11, de 20 de novembro de

2018. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes. Diário Oficial União.

Fundação Nacional de Saúde – Termo de Referência Para Elaboração dos Planos de Saneamento Básico e Procedimentos Relativos ao Convênio de Cooperação Técnica e Financeira da Fundação Nacional de Saúde. Brasília, 2012. Disponível em: <www.funasa.gov.br/documents/.../2b.../2c7aacad-5932-42cd-99d373c56788d730>. Acesso em outubro de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios - Censo Demográfico. 2010. Acesso em novembro de 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação. Brasília, 2012.

MINISTÉRIO DA SAÚDE – DATASUS. Cadernos de Informações de Saúde Minas Gerais. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/mg.htm>>. Acesso em Novembro de 2018.

N S ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL S/S LTDA. EPP. Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. VOLUME I, Extrema-MG, 2015.

N S ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL S/S LTDA. EPP. Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. VOLUME II, Extrema-MG, 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE EXTREMA - Secretaria de Meio Ambiente, 2018.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS. Disponível em: www.snis.gov.br/. Acesso em novembro de 2018.

ANEXO I. Quadro Resumo dos Autos de Infração lavrados pelo CODEMA de Extrema.

QUADRO RESUMO DE AUTOS DE INFRAÇÃO - COPASA - ANO 2017 - SITUAÇÃO EM 28/03/2018
Pontos de contaminação em curso d'água.
Autuado: COPASA/MG
Valor UFEF: R\$ 2,85
COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS - COPASA-MG
OBS: Valor da UFEF no ano de 2018

Nº PROCESSO	AF	PONTO	PRAZO LIMITE	RESPOSTA	OBSERVAÇÃO	ARTIGO	INCISO	LEGISLAÇÃO	VALOR (UFEF)	VALOR TOTAL (UFEF)	VALOR TOTAL (R\$)	MULTA DIÁRIA (R\$/DIA)	STATUS
AI 001/2017	101/2017 e 103/2017 (ETA)	ETA	05/10/2017	10/11/2017	Não há monitoramento dos efluentes da ETA lançados no Lavapés. Segundo informado, prazo até dez/2020 para regularização ambiental. Entido OF SSMA 055/2017 solicitando complementação de informações (recebido pela COPASA 30/10/2017). Emitido AF 163/2017 (recebido em 08/11/2017). Resposta via CE 294/2017 - DTPO/GER em 22/11/2017.	Art. 19, §2º Art. 19, §2º Art. 19, §3º Art. 19, §3º	IV V VI	Dec. 1782/2006	4801,6 4801,6 16000	25603,2	R\$ 72.969,12	R\$ 3.648,46	Recursos indeferidos pelo Plenário do CODEMA. Extrato de Acórdão decisório publicado no Diário Oficial do Município - Edição 55, em 20/04/2018.
AI 002/2017	104/2017	1	23/10/2017	23/10/2017	Sem previsão de estanque. Será construída Estação Elevatória	Art. 19, §2º Art. 19, §2º Art. 19, §3º Art. 19, §3º	IV V VI	Dec. 1782/2006	4801,6 4801,6 16000	25603,2	R\$ 72.969,12	R\$ 3.648,46	Recursos indeferidos. Extrato de Acórdão decisório publicado no DOM - Edição 55, em 20/04/2018.
AI 003/2017	105/2017	2	23/10/2017	23/10/2017	Sem estanque imediato. Informa 180 dias para início da obras de canalização.	Art. 19, §2º Art. 19, §2º Art. 19, §3º Art. 19, §3º	IV V VI	Dec. 1782/2006	4801,6 4801,6 16000	25603,2	R\$ 72.969,12	R\$ 3.648,46	Recursos indeferidos. Extrato de Acórdão decisório publicado no DOM - Edição 55, em 20/04/2018.
AI 004/2017	106/2017	3	23/10/2017	23/10/2017	Sem estanque imediato. Obras já iniciadas conforme OS nº 1175/29126, com previsão de 30 dias para conclusão.	Art. 19, §2º Art. 19, §2º Art. 19, §3º Art. 19, §3º	IV V VI	Dec. 1782/2006	4801,6 4801,6 16000	25603,2	R\$ 72.969,12	R\$ 3.648,46	Recursos indeferidos. Extrato de Acórdão decisório publicado no DOM - Edição 55, em 20/04/2018.
AI 005/2017	107/2017	4	23/10/2017	23/10/2017	Sem estanque imediato. Gerado OS nº 1175842494, com previsão de conclusão 60 dias.	Art. 19, §2º Art. 19, §2º Art. 19, §3º Art. 19, §3º	IV V VI	Dec. 1782/2006	4801,6 4801,6 16000	25603,2	R\$ 72.969,12	R\$ 3.648,46	Recursos indeferidos. Extrato de Acórdão decisório publicado no DOM - Edição 55, em 20/04/2018.
AI 006/2017	108/2017	4.1	23/10/2017	23/10/2017	Informa ter verificado os locais e que os despejos de água são devidos aos drenos e córregos adjacentes.	Art. 19, §2º Art. 19, §2º Art. 19, §3º Art. 19, §3º	IV V VI	Dec. 1782/2006	4801,6 4801,6 16000	25603,2	R\$ 72.969,12	R\$ 3.648,46	Recursos indeferidos. Extrato de Acórdão decisório publicado no DOM - Edição 55, em 20/04/2018.
----	109/2017	4.2	23/10/2017	23/10/2017	Informa ter verificado os locais e que os despejos de água são devidos aos drenos e córregos adjacentes. A informação procede.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	R\$ -	R\$ -	
AI 007/2017	110/2017	4.3	23/10/2017	23/10/2017	Informa ter verificado os locais e que os despejos de água são devidos aos drenos e córregos adjacentes.	Art. 19, §2º Art. 19, §2º Art. 19, §3º Art. 19, §3º	IV V VI	Dec. 1782/2006	4801,6 4801,6 16000	25603,2	R\$ 72.969,12	R\$ 3.648,46	Recursos indeferidos. Extrato de Acórdão decisório publicado no DOM - Edição 55, em 20/04/2018.
AI 008/2017	111/2017	4.4	23/10/2017	23/10/2017	Informa ter verificado os locais e que os despejos de água são devidos aos drenos e córregos adjacentes.	Art. 19, §2º Art. 19, §2º Art. 19, §3º Art. 19, §3º	IV V VI	Dec. 1782/2006	4801,6 4801,6 16000	25603,2	R\$ 72.969,12	R\$ -	Recursos indeferidos. Extrato de Acórdão decisório publicado no DOM - Edição 55, em 20/04/2018.
----	112/2017	4.5	23/10/2017	23/10/2017	Informa ter verificado os locais e que os despejos de água são devidos aos drenos e córregos adjacentes. A informação procede.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	R\$ -	R\$ -	
----	113/2017	4.5.1	23/10/2017	23/10/2017	Informa ter verificado os locais e que os despejos de água são devidos aos drenos e córregos adjacentes. A informação procede.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	R\$ -	R\$ -	
AI 009/2017	114/2017	4.5.3	23/10/2017	23/10/2017	Sem estanque imediato. Informa geração de OS (nº não informado), previsão de 60 dias para conclusão das obras.	Art. 19, §2º Art. 19, §2º Art. 19, §3º Art. 19, §3º	IV V VI	Dec. 1782/2006	4801,6 4801,6 16000	25603,2	R\$ 72.969,12	R\$ 3.648,46	Recursos indeferidos. Extrato de Acórdão decisório publicado no DOM - Edição 55, em 20/04/2018.
AI 010/2017	115/2017	4.5.4	23/10/2017	23/10/2017	Sem estanque imediato. Informa geração de OS (nº não informado), previsão de 60 dias para conclusão das obras.	Art. 19, §2º Art. 19, §2º Art. 19, §3º Art. 19, §3º	IV V VI	Dec. 1782/2006	4801,6 4801,6 16000	25603,2	R\$ 72.969,12	R\$ 3.648,46	Recursos indeferidos. Extrato de Acórdão decisório publicado no DOM - Edição 55, em 20/04/2018.

Fonte: relatório de fiscalização operacional nº 125/2018 elaborado pela ARSAE/MG (2018).

QUADRO RESUMO DE AUTOS DE INTERAÇÃO - COPASA - ANO 2017 - SITUAÇÃO EM 28/03/2018

Pontos de contaminação em curso d'água.
 Atuação: COPASA/MG - COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS - COPASA-MG
 Valor UFEX: R\$ 2,85
 OBS: Valor da UFEX no ano de 2018.

Nº PROCESSO	AF	PONTO	PRAZO LIMITE	RESPOSTA	OBSERVAÇÃO	ARTIGO	INCISO	LEGISLAÇÃO	VALOR (UFEX)	VALOR TOTAL (UFEX)	VALOR TOTAL (R\$)	MULTA DIÁRIA (R\$/DIA)	STATUS
AI 011/2017	116/2017	4.5.5	23/10/2017	23/10/2017	Sem estancque imediato. Informa geração de OS (nº não informado), previsão de 60 dias para conclusão das obras.	Art. 19, §2º Art. 19, §3º Art. 19, §3º	IV V VI	Dec. 1782/2006	4801.6 4801.6 16000	25603,2	R\$ 72.969,12	R\$ 3.648,46	Recursos indeferidos. Extrato de Acórdão decisório publicado do DOM - Edição 55, em 20/04/2018.
AI 012/2017	117/2017	4.5.7	23/10/2017	23/10/2017	Sem estancque imediato. Informa geração de OS (nº não informado), previsão de 60 dias para conclusão das obras.	Art. 19, §2º Art. 19, §2º Art. 19, §3º	IV V VI	Dec. 1782/2006	4801.6 4801.6 16000	25603,2	R\$ 72.969,12	R\$ 3.648,46	Recursos indeferidos. Extrato de Acórdão decisório publicado do DOM - Edição 55, em 20/04/2018.
AI 013/2017	118/2017	4.5.8	23/10/2017	23/10/2017	Sem estancque imediato. Informa geração de OS (nº não informado), previsão de 60 dias para conclusão das obras.	Art. 19, §2º Art. 19, §2º Art. 19, §3º	IV V VI	Dec. 1782/2006	4801.6 4801.6 16000	25603,2	R\$ 72.969,12	R\$ 3.648,46	Recursos indeferidos. Extrato de Acórdão decisório publicado do DOM - Edição 55, em 20/04/2018.
AI 014/2017	119/2017	4.6	23/10/2017	23/10/2017	Informa ter verificado os locais e que os despejos de água são devidos aos drenos e córregos adjacentes.	Art. 19, §2º Art. 19, §2º Art. 19, §2º	IV V VI	Dec. 1782/2006	4801.6 4801.6 16000	25603,2	R\$ 72.969,12	R\$ -	Recursos indeferidos. Extrato de Acórdão decisório publicado do DOM - Edição 55, em 20/04/2018.
----	120/2017	-	23/10/2017	23/10/2017	Informa ter verificado os locais e que os despejos de água são devidos aos drenos e córregos adjacentes. A informação procede.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	R\$ -	R\$ -	
----	121/2017	-	23/10/2017	23/10/2017	Informa ter verificado os locais e que os despejos de água são devidos aos drenos e córregos adjacentes. A informação procede.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	R\$ -	R\$ -	
AI 015/2017	122/2017	4.9	23/10/2017	23/10/2017	Informa ter verificado os locais e que os despejos de água são devidos aos drenos e córregos adjacentes.	Art. 19, §2º Art. 19, §2º Art. 19, §3º	IV V VI	Dec. 1782/2006	4801.6 4801.6 16000	25603,2	R\$ 72.969,12	R\$ -	Recursos indeferidos. Extrato de Acórdão decisório publicado do DOM - Edição 55, em 20/04/2018.
----	123/2017	-	23/10/2017	23/10/2017	Informa ter verificado os locais e que os despejos de água são devidos aos drenos e córregos adjacentes. A informação procede.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	R\$ -	R\$ -	
AI 016/2017	124/2017	4.11	23/10/2017	23/10/2017	Informa ter verificado os locais e que os despejos de água são devidos aos drenos e córregos adjacentes.	Art. 19, §2º Art. 19, §2º Art. 19, §3º	IV V VI	Dec. 1782/2006	4801.6 4801.6 16000	25603,2	R\$ 72.969,12	R\$ 3.648,46	Recursos indeferidos. Extrato de Acórdão decisório publicado do DOM - Edição 55, em 20/04/2018.
----	125/2017	-	23/10/2017	23/10/2017	Informa ter verificado os locais e que os despejos de água são devidos aos drenos e córregos adjacentes.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	R\$ -	R\$ -	
AI 017/2017	128/2017	4.14	23/10/2017	23/10/2017	Sem estancque imediato. Informa obras iniciadas conforme OS nº 1175729126, com previsão de conclusão em 30 dias.	Art. 19, §2º Art. 19, §2º Art. 19, §3º	IV V VI	Dec. 1782/2006	4801.6 4801.6 16000	25603,2	R\$ 72.969,12	R\$ 3.648,46	Recursos indeferidos. Extrato de Acórdão decisório publicado do DOM - Edição 55, em 20/04/2018.
----	127/2017	-	23/10/2017	23/10/2017	Sem estancque imediato. Informa OS nº 1175729085, com previsão de 45 dias para conclusão das obras.	Art. 19, §2º Art. 19, §2º Art. 19, §3º	IV V VI	Dec. 1782/2006	N/A	N/A	R\$ -	R\$ -	
AI 018/2017	128/2017	4.16	23/10/2017	23/10/2017	Sem estancque imediato. Informa que irá testar a rede coletora em 30 dias, para averiguar coleta.	Art. 19, §2º Art. 19, §2º Art. 19, §3º	IV V VI	Dec. 1782/2006	4801.6 4801.6 16000	25603,2	R\$ 72.969,12	R\$ 3.648,46	Recursos indeferidos. Extrato de Acórdão decisório publicado do DOM - Edição 55, em 20/04/2018.
AI 019/2017	129/2017	4.17	23/10/2017	Sem resposta	Sem resposta	Art. 19, §3º	VI		4801.6	25603,2	R\$ 72.969,12	R\$ 3.648,46	Recursos indeferidos. Extrato de Acórdão decisório publicado do DOM - Edição 55, em 20/04/2018.
AI 020/2017	130/2017	5	23/10/2017	23/10/2017	Sem estancque imediato. Informa que o recurso para realização das obras foi liberado e início das obras está previsto para 180 dias.	Art. 19, §2º Art. 19, §2º Art. 19, §3º	IV V VI	Dec. 1782/2006	4801.6 4801.6 16000	25603,2	R\$ 72.969,12	R\$ 3.648,46	Recursos indeferidos. Extrato de Acórdão decisório publicado do DOM - Edição 55, em 20/04/2018.

QUADRO RESUMO DE AUTOS DE INFRAÇÃO - COPASA - ANO 2017 - SITUAÇÃO EM 28/03/2018

Pontos de contaminação em curso d'água.

Autuado: COPASA/MG

Valor UFEK: R\$ 2,85

COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS - COPASA-MG

OBS: Valor da UFEK no ano de 2018

Nº PROCESSO	AF	PONTO	PRAZO LIMITE	RESPOSTA	OBSERVAÇÃO	ARTIGO	INSSO	LEGISLAÇÃO	VALOR (UFEK)	VALOR TOTAL (UFEK)	VALOR TOTAL (R\$)	MULTA DIÁRIA (R\$/DIA)	STATUS
----	131/2017	6	23/10/2017	23/10/2017	Alega manilha de água pluvial entupida, sendo necessária intervenção da SOU para desentupimento da mesma - emitida CI SMA 072/2017, recebido pela SOU em 24/10/2017. De acordo com a CI SOU 556/2017	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	R\$ -	R\$ -	Recursos indeferidos. Extrato de Acórdão decisório publicado do DOM - Edição 55, em 20/04/2018.
AI 021/2017	132/2017	6.1	23/10/2017	23/10/2017	Alega manilha de água pluvial entupida, sendo necessária intervenção da SOU para desentupimento da mesma - emitida CI SMA 072/2017, recebido pela SOU em 24/10/2017. De acordo com a CI SOU 556/2017	Art. 19, §2º Art. 19, §2º Art. 19, §3º	IV V VI	Dec. 1782/2006	4801,6 4801,6 16000	25603,2	R\$ 72.969,12	R\$ 3.648,46	Recursos indeferidos. Extrato de Acórdão decisório publicado do DOM - Edição 55, em 20/04/2018.
AI 022/2017	133/2017	6.2	23/10/2017	23/10/2017	Alega manilha de água pluvial entupida, sendo necessária intervenção da SOU para desentupimento da mesma - emitida CI SMA 072/2017, recebido pela SOU em 24/10/2017. De acordo com a CI SOU 556/2017	Art. 19, §2º Art. 19, §2º Art. 19, §3º	IV V VI	Dec. 1782/2006	4801,6 4801,6 16000	25603,2	R\$ 72.969,12	R\$ 3.648,46	Recursos indeferidos. Extrato de Acórdão decisório publicado do DOM - Edição 55, em 20/04/2018.
AI 023/2017	134/2017	6.3	23/10/2017	23/10/2017	Alega manilha de água pluvial entupida, sendo necessária intervenção da SOU para desentupimento da mesma - emitida CI SMA 072/2017, recebido pela SOU em 24/10/2017. De acordo com a CI SOU 556/2017	Art. 19, §2º Art. 19, §2º Art. 19, §3º	IV V VI	Dec. 1782/2006	4801,6 4801,6 16000	25603,2	R\$ 72.969,12	R\$ -	Recursos indeferidos. Extrato de Acórdão decisório publicado do DOM - Edição 55, em 20/04/2018.
AI 024/2017	135/2017	6.4	23/10/2017	23/10/2017	Sem estancque imediato. Informam que as obras iniciaram conforme OS nº 117584420601, com previsão de conclusão das obras em 90 dias.	Art. 19, §2º Art. 19, §2º Art. 19, §3º	IV V VI	Dec. 1782/2006	4801,6 4801,6 16000	25603,2	R\$ 72.969,12	R\$ 3.648,46	Recursos indeferidos. Extrato de Acórdão decisório publicado do DOM - Edição 55, em 20/04/2018.
----	136/2017	-	23/10/2017	23/10/2017	Sem estancque imediato. Informam que as obras iniciaram conforme OS nº 1175844297, com previsão de conclusão das obras em 90 dias.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	R\$ -	R\$ -	
----	137/2017	-	23/10/2017	23/10/2017	Sem estancque imediato. Informam que as obras iniciaram conforme OS nº 1175844297, com previsão de conclusão das obras em 90 dias.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	R\$ -	R\$ -	
----	138/2017	-	23/10/2017	23/10/2017	Sem estancque imediato. Informam que as obras iniciaram conforme OS nº 1175844297, com previsão de conclusão das obras em 90 dias.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	R\$ -	R\$ -	
AI 025/2017	139/2017	6.8	23/10/2017	23/10/2017	Sem estancque imediato. Informam que as obras iniciaram conforme OS nº 1175844297, com previsão de conclusão das obras em 90 dias.	Art. 19, §2º Art. 19, §2º Art. 19, §3º	IV V VI	Dec. 1782/2006	4801,6 4801,6 16000	25603,2	R\$ 72.969,12	R\$ 3.648,46	Recursos indeferidos. Extrato de Acórdão decisório publicado do DOM - Edição 55, em 20/04/2018.
AI 026/2017	140/2017	6.9	23/10/2017	23/10/2017	Sem estancque imediato. Informam que as obras iniciaram conforme OS nº 1175844297, com previsão de conclusão das obras em 90 dias.	Art. 19, §2º Art. 19, §2º Art. 19, §3º	IV V VI	Dec. 1782/2006	4801,6 4801,6 16000	25603,2	R\$ 72.969,12	R\$ 3.648,46	Recursos indeferidos. Extrato de Acórdão decisório publicado do DOM - Edição 55, em 20/04/2018.
----	141/2017	-	23/10/2017	23/10/2017	Sem estancque imediato. Alega que nos locais citados o esgoto lançado clandestino por não existir rede coletoras de esgoto e não há previsão de obras no local, havendo necessidade de estudos topográficos e técnicos para a demanda. De acordo com a CI SOU 556/2017 (protocolada 22/11/17), o serviço de emonticamento da ala de proteção no local será realizado pela SOU, no prazo previsto de 60 dias, para que a COPASA faça interceptação da rede de esgoto existente.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	R\$ -	R\$ -	
AI 027/2017	142/2017	8	23/10/2017	23/10/2017	Sem estancque imediato. Alega que nos locais citados o esgoto é lançado clandestino por não existir rede coletora de esgoto e não há previsão de obras no local, havendo necessidade de estudos topográficos e técnicos para a demanda. De acordo com a CI SOU 556/2017 (protocolada 22/11/17), o serviço de emonticamento da ala de proteção no local será realizado pela SOU, no prazo previsto de 60 dias, para que a COPASA faça interceptação da rede de esgoto existente.	Art. 19, §2º Art. 19, §2º Art. 19, §3º	IV V VI	Dec. 1782/2006	4801,6 4801,6 16000	25603,2	R\$ 72.969,12	R\$ 3.648,46	Recursos indeferidos. Extrato de Acórdão decisório publicado do DOM - Edição 55, em 20/04/2018.
AI 028/2017	143/2017	9	23/10/2017	23/10/2017	Sem estancque imediato. Alega que nos locais citados o esgoto é lançado clandestino por não existir rede coletora de esgoto e não há previsão de obras no local, havendo necessidade de estudos topográficos e técnicos para a demanda. De acordo com a CI SOU 556/2017 (protocolada 22/11/17), o serviço de emonticamento da ala de proteção no local será realizado pela SOU, no prazo previsto de 60 dias, para que a COPASA faça interceptação da rede de esgoto existente.	Art. 19, §2º Art. 19, §2º Art. 19, §3º	IV V VI	Dec. 1782/2006	4801,6 4801,6 16000	25603,2	R\$ 72.969,12	R\$ 3.648,46	Recursos indeferidos. Extrato de Acórdão decisório publicado do DOM - Edição 55, em 20/04/2018.

QUADRO RESUMO DE AUTOS DE INFRAÇÃO - COPASA - ANO 2017 - SITUAÇÃO EM 28/03/2018

Pontos de contaminação em curso d'água.

Autuado: COPASA/MG

Valor UFE: R\$ 2,85

COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS - COPASA-MG

OBS: Valor da UFE no ano de 2018

Nº PROCESSO	AF	PONTO	PRAZO LIMITE	RESPOSTA	OBSERVAÇÃO	ARTIGO	INCISO	LEGISLAÇÃO	VALOR (UFE)	VALOR TOTAL (UFE)	VALOR TOTAL (R\$)	MULTA DIÁRIA (R\$/DIA)	STATUS
AI 029/2017	144/2017	10	23/10/2017	23/10/2017	Sem estanque imediato. Alega que nos locais citados o esgoto é lançado clandestino por não existir rede coletora de esgoto e não há previsão de obras no local, havendo necessidade de estudos topográficos e técnicos para a demanda. De acordo com CI SOU 556, trata-se de área urbana, sendo de responsabilidade contratual da COPASA o devido esgotamento sanitário.	Art. 19, §2º	IV		4801,6				Recursos indeferidos. Extrato de Acórdão decisório publicado do DOM - Edição 55, em 20/04/2018.
						Art. 19, §2º	V	Dec. 1782/2006	4801,6	25603,2	R\$ 72.969,12	R\$ 3.648,46	
						Art. 19, §3º	VI		16000				
AI 030/2017	145/2017	11	23/10/2017	23/10/2017	Sem estanque imediato. Alega que nos locais citados o esgoto é lançado clandestino por não existir rede coletora de esgoto e não há previsão de obras no local, havendo necessidade de estudos topográficos e técnicos para a demanda. De acordo com CI SOU 556, trata-se de área urbana, sendo de responsabilidade contratual da COPASA o devido esgotamento sanitário.	Art. 19, §2º	IV		4801,6				Recursos indeferidos. Extrato de Acórdão decisório publicado do DOM - Edição 55, em 20/04/2018.
						Art. 19, §2º	V	Dec. 1782/2006	4801,6	25603,2	R\$ 72.969,12	R\$ 3.648,46	
						Art. 19, §3º	VI		16000				
AI 031/2017	155/2017	12	19/10/2017	31/10/2017	Informou que a situação de extravasamento de esgoto está regularizada e o fato ocorreu devido a parada da ETEB Jaguari III.	Art. 19, §2º	IV	Dec. 1782/2006	4801,6	25603,2	R\$ 72.969,12	R\$ 3.648,46	Recursos indeferidos. Extrato de Acórdão decisório publicado do DOM - Edição 55, em 20/04/2018.
						Art. 19, §2º	V		16000				
						Art. 19, §3º	VI		16000				
AI 032/2017	156/2017	13	19/10/2017	31/10/2017	Informou que foi gerada OS nº 117555095901, com previsão de conclusão 60 dias.	Art. 19, §2º	IV	Dec. 1782/2006	4801,6	25603,2	R\$ 72.969,12	R\$ 3.648,46	Recursos indeferidos. Extrato de Acórdão decisório publicado do DOM - Edição 55, em 20/04/2018.
						Art. 19, §2º	V		16000				
						Art. 19, §3º	VI		16000				
AI 033/2017	158/2017	PV	30/10/2017	31/10/2017	Informou que a situação de extravasamento de esgoto está regularizada e o fato ocorreu devido a parada da ETEB Jaguari III.	Art. 19, §2º	IV	Dec. 1782/2006	5701,9	29503,5	R\$ 84.084,98	R\$ -	Recursos indeferidos. Extrato de Acórdão decisório publicado do DOM - Edição 55, em 20/04/2018.
						Art. 19, §2º	V		4801,6				
						Art. 19, §3º	VI		19000				
AI 034/2017	159/2017 e 160/2017	PV	30/10/2017	31/10/2017	Informou que a situação de extravasamento de esgoto está regularizada e o fato ocorreu devido a parada da ETEB Jaguari III.	Art. 19, §2º	IV	Dec. 1782/2006	5701,9	29503,5	R\$ 84.084,98	R\$ -	Recursos indeferidos. Extrato de Acórdão decisório publicado do DOM - Edição 55, em 20/04/2018.
						Art. 19, §2º	V		4801,6				
						Art. 19, §3º	VI		19000				
VIDE AI 004/2017	163/2017	-	08/11/2017	-	Sem resposta	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	R\$ -	R\$ -	
AI 035/2017	164/2017	-	07/11/2017	16/11/2017	Informou que para correção do problema aguardam liberação de recurso para início das obras, com prazo de conclusão de 120 dias.	Art. 19, §2º	IV	Dec. 1782/2006	4801,6	36801,6	R\$ 104.884,56	R\$ 5.244,23	Recursos indeferidos. Extrato de Acórdão decisório publicado do DOM - Edição 55, em 20/04/2018.
						Art. 19, §2º	V		16000				
						Art. 19, §3º	VI		16000				
AI 036/2017	175/2017	14	02/01/2018		Recebido na COPASA em 13/12/2017.	Art. 19, §2º	IV	Dec. 1782/2006	4801,6	25603,2	R\$ 72.969,12	R\$ -	Recursos indeferidos. Extrato de Acórdão decisório publicado do DOM - Edição 55, em 20/04/2018.
						Art. 19, §2º	V		16000				
						Art. 19, §3º	VI		16000				
AI 037/2018	176/2018	15	04/01/2018		Recebido na COPASA em 18/12/2017	Art. 19, §2º	IV	Dec. 1782/2007	4801,6	25603,2	R\$ 72.969,12	R\$ -	Recursos indeferidos. Extrato de Acórdão decisório publicado do DOM - Edição 55, em 20/04/2018.
						Art. 19, §2º	V		16000				
						Art. 19, §3º	VI		16000				

TOTAL	MULTA PRINCIPAL	MULTA DIÁRIA
	R\$ 2.754.004,59	R\$ 107.401,00
MULTA DIÁRIA (DECORRIDOS 169 DIAS - ATÉ 16/08/2018)		
	R\$ 26.528.046,01	
SOMATÓRIO		R\$ 29.282.050,60

ANEXO II. Cronograma Físico de Obras do SES de Extrema, ainda sem anuência da Prefeitura.

COPASA

MUNICÍPIO:

LOCALIDADE:

SISTEMA:

METAS DE ATENDIMENTO

CRONOGRAMA FÍSICO

EXTREMA - MG

SEDE

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	MES/JUN	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1	Licitação SES	%		100%							
2	Trecho Interceptor - Bairro Cachoeira	%			50%	50%					
3	Elevatória EEE - Bairro Cachoeira	%			50%	50%					
4	Linha de Recalque - Bairro Cachoeira	%	80% Concluído			20%					
5	Trecho de redes - Bairro Cachoeira	%			25%	25%	25%	25%			
6	Melhorias/Implantação interceptores, redes e interligações	%			25%	25%	25%	25%			
7	Melhorias / retirada do lançamento esgoto em águas pluviais	%			20%	20%	20%	10%	10%	10%	10%
8	Implantação Elevatória Esgoto - Bairro Tenentes em substituição à ETE	%			50%	50%					
9	Implantação de linha de recalque - Bairro Tenentes	%			50%	50%					
10	Implantação de rede - Bairro Tenentes	%				100%					
11	Melhorias / Implantação redes coletoras - Bairro Mantiqueira	%	70% Concluído			30%					
12	Elevatória - Bairro São Lucas	%					50%	50%			
13	Ampliação da ETE Jaguari / Urbanização	%						50%	25%	25%	
14	Implantação de ETE Mantiqueira		100% Concluído								



FONTE: relatório de fiscalização operacional nº 125/2018 elaborado pela ARSAE/MG (2018).