

Anexo Único



# PMSB

Plano Municipal de Saneamento Básico  
Revisão

2024  
Monte Carmelo, MG

**PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTE CARMELO, MG**

Paulo Rodrigues Rocha  
**Prefeito Municipal**

Kleiber Paulo Mundim Cortes  
**Vice prefeito**

Antônio Augusto Carvalho Costa  
**Secretaria de Agronegócio e Meio Ambiente**

Fábio José Gonçalves  
**Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Inovação, Governo e Turismo**

Simone Souza Resende Mundim  
**Secretaria de Educação**

Maria Eduarda Mendes de Oliveira  
**Secretaria de Infra-estrutura e Serviços Urbanos**

Ana Flávia Novais e Silva  
**Secretaria Municipal de Saúde**

Guilherme Marcos Ghelli  
**Secretaria de Planejamento e Comunicação Social**

Fábio José Gonçalves  
**Secretaria de Juventude, Cultura e Esporte**

Neivia Elisângela Rodrigues Costa  
**Secretaria de Inclusão Social**

Ana Paula Pereira  
**Secretaria da Fazenda**

Anderson Pires  
**Departamento Municipal de água e esgoto - DMAE**

Diego Cavalcante Mota  
**Consórcio Intermunicipal Região Integrada de Desenvolvimento Sustentável – RIDES**

Iolanda Gomes Sunahara  
**Procuradoria Geral do Município**

Adalberto Nascimento  
**Controladoria Geral**

# **COMITÊ EXECUTIVO DE REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**

## **Representantes do DMAE – Departamento Municipal de Água e Esgoto**

Jonathan Graziano Batista Marques  
Manoel Pêgo Guimarães Filho  
Natália Miranda Goulart  
Junior Cesar Borges Martins  
Anderson Pires  
Thiago Chaves de Melo

## **Representantes da Secretaria de Agronegócio e Meio Ambiente**

Titular: Maria Zizi Martins Mendonça  
Suplente: Lécio Mundim Resende

## **Representantes da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico, Inovação, Governo e Turismo**

Titular: Fábio José Gonçalves  
Suplente: Maria Francisca Faleiros Resende

## **Representantes da Secretaria Municipal de Educação**

Titular: Simone Souza Resende Mundim  
Suplente: Vitor Augusto Gama Souza

## **Representantes da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Urbanos**

Titular: Maria Eduarda Mendes de Oliveira  
Suplente: Artu Vinicius Almeida Silva

## **Representantes da Secretaria Municipal de Saúde**

Titular: Luana Bruna de Lima Oliveira  
Suplente: Ângela Mara da Silva Naves

## **Representante do Consórcio Intermunicipal Região Integrada de Desenvolvimento Sustentável – RIDES**

Titular: Diego Cavalcante Mota  
Suplente: Thays Soares Rios

# **AGÊNCIA REGULADORA INTERMUNICIPAL**

Hideraldo Henrique Silva (Prefeito de Boa Esperança-MG)  
**Presidente**

Samuel Azevedo Marinho (Prefeito de Campo Belo-MG)  
**Vice presidente**

Adriano Costa Reis Junior  
**Diretor**

Fernanda Rodrigues Vilela  
**Diretora de Administração e Finanças**

Jéssica de Fátima Ferreira  
**Diretora Administrativa Regulatória**

Gabriela Amanda Lopes Vilela  
**Diretora de Fiscalização Regulatória**

Marcos Serio da Silva  
**Contabilidade**

Damaris Alves Oliveira  
**Assessora de ouvidoria e comunicação**

Henrique Silva Lima  
**Assessor em Regulação**

Rafaella Correa Costas Ramos  
**Analista de Regulação**

Emílio Andrade Moura  
**Analista de Fiscalização**

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>2</b>
1.1 REQUISITOS LEGAIS PARA A REVISÃO DO PMSB.....	2
1.2 OBJETIVOS DA REVISÃO DO PMSB .....	2
1.3 PRODUTOS DA REVISÃO DO PMSB.....	2
<b>2. AGÊNCIA REGULADORA</b> .....	<b>3</b>
2.1 ATUAÇÃO DA ARISMIG.....	4
2.2 DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE MONTE CARMELO, MG (DMAE) E A AGÊNCIA REGULADORA.....	5
<b>3. CARACTERIZAÇÃO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO DE MONTE CARMELO, MG</b> .....	<b>5</b>
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO .....	5
3.1.1 Histórico .....	5
3.2 LOCALIZAÇÃO.....	12
3.3 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO MUNICÍPIO DE MONTE CARMELO, MG. ....	17
3.3.1 Geologia .....	17
3.3.2 Geomorfologia.....	18
3.3.3 Pedologia.....	19
3.3.4 Uso e ocupação do solo .....	20
3.3.5 Características do relevo.....	21
3.3.6 Clima .....	23
3.3.7 Meteorologia.....	25
3.3.8 Vegetação .....	26
3.3.9 Recursos hídricos.....	27
3.4 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DO MUNICÍPIO.....	30
3.4.1 População .....	31
3.4.2 Projeção populacional .....	32
3.4.3 Trabalho e rendimento.....	32
3.4.4 Indústria e comércio .....	33
3.4.5 Economia.....	33
3.4.6 Educação.....	34
3.4.7 Saúde .....	34
3.4.8 Esporte e lazer .....	34
3.4.9 Turismo.....	35
3.4.10 Comunicação .....	35
3.4.11 Segurança .....	35
3.4.12 Meio Ambiente.....	35
3.4.13 Território.....	35
<b>PRODUTO I</b> .....	<b>36</b>
<b>4. DIAGNÓSTICO TÉCNICO PARTICIPATIVO</b> .....	<b>36</b>
4.1 SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	36
4.1.1 Histórico .....	36
4.1.2 Descrição geral do serviço.....	39
4.2 SISTEMA MUMBUCA/SANTA BÁRBARA.....	40
4.2.1 Sistema Mumbuca .....	40
4.2.2 Captação de água bruta.....	41
4.2.3 Adução de água bruta .....	42
4.2.4 Estação de tratamento.....	42
4.2.5 Sistema de tratamento.....	44
4.2.6 Coagulante – Policloreto de Alumínio .....	45
4.2.7 Desinfetante - Hipoclorito de Sódio .....	45
4.2.8 Funcionamento da ETA.....	46
4.2.9 Adução de água tratada .....	47

4.2.10	Captação subterrânea sistema Mumbuca.....	47
4.2.11	Reservatórios do Sistema Mumbuca .....	47
4.3	SISTEMA SANTA BÁRBARA .....	48
4.3.1	Captação de água bruta.....	49
4.3.2	Adução de água bruta .....	49
4.3.3	Estação de tratamento.....	49
4.3.4	Sistema de Tratamento e Funcionamento da ETA .....	51
4.3.5	Adução de água tratada .....	51
4.3.6	Reservatório do Sistema Santa Bárbara .....	51
4.3.7	Rede de distribuição .....	52
4.4	SISTEMA LAMبارI.....	53
4.4.1	Adução de água tratada .....	55
4.4.2	Reservatórios do sistema Lambari.....	55
4.5	SISTEMA SANTA RITA .....	56
4.6	SISTEMA CATULINA .....	57
4.7	SISTEMA CELSO BUENO .....	57
4.7.1	Captação .....	57
4.7.2	Sistema de tratamento.....	58
4.7.3	Reservatórios .....	60
4.7.4	Rede de Distribuição .....	60
4.8	ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE MONTE CARMELO, MG .....	61
4.8.1	Comunidade dos Perdizes.....	61
4.8.1.1	<i>Captação</i> .....	61
4.8.1.2	<i>Sistema de tratamento</i> .....	61
4.8.1.3	<i>Reservação</i> .....	62
4.8.1.4	<i>Rede de distribuição</i> .....	63
4.8.2	Comunidade Gonçalves.....	63
4.8.2.1	<i>Captação</i> .....	63
4.8.2.2	<i>Sistema de Tratamento</i> .....	63
4.8.2.3	<i>Reservação</i> .....	63
4.8.2.4	<i>Rede de Distribuição</i> .....	64
4.8.3	Comunidade Buritis dos Gonçalves .....	64
4.8.4	Comunidade Brejãozinho .....	65
4.8.5	Comunidade Tijuca .....	65
4.9	SOLUÇÕES ALTERNATIVAS INDIVIDUAIS E ALTERNATIVAS .....	65
4.10	DADOS E INFORMAÇÕES SOBRE O SISTEMA .....	68
4.11	PRINCIPAIS DEFICIÊNCIAS E PROBLEMAS DO SERVIÇO.....	68
4.12	QUALIDADE DA ÁGUA BRUTA.....	69
4.12.1	Pontos de coleta em amostras de água bruta .....	69
4.12.2	Análises realizadas e sua periodicidade em amostras de água bruta.....	70
4.12.3	Cronograma de coleta em amostras água bruta.....	70
4.13	QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA – ENTRADA DA REDE.....	71
4.13.1	Pontos de coleta em amostras de água tratada - DMAE .....	71
4.13.2	Pontos de coleta em amostras de água tratada - terceirizada.....	71
4.13.3	Análises realizadas em amostras de água tratada e sua periodicidade .....	72
4.13.4	Cronograma de coleta de amostras de água tratada.....	72
4.14	QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA - REDE DE DISTRIBUIÇÃO.....	72
4.14.1	Pontos de coletas .....	73
4.14.2	Análises realizadas em amostras de água e sua periodicidade rede de distribuição .....	73
4.14.3	Cronograma de coleta de amostras água rede de distribuição.....	74
4.15	RESULTADOS DAS ANÁLISES .....	74
4.16	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL COM IDENTIFICAÇÃO DOS AGENTES .....	74
4.17	CATEGORIAS DE USUÁRIOS .....	75
4.18	TARIFA SOCIAL.....	76
4.19	SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS) .....	76
4.20	SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	77
4.20.1	Descrição geral do serviço.....	77
4.20.2	Sistema convencional .....	79
4.20.3	Estrutura de produção de esgotos .....	79
4.20.4	Estações elevatórias de esgoto.....	80

4.20.5 Estação de Tratamento de Esgoto.....	82
4.20.5.1 Sistema adotado.....	82
4.20.5.2 Rotinas operacionais.....	87
4.20.5.3 Controle de odores.....	88
4.20.5.4 Infraestrutura básica.....	88
4.20.5.5 Emissário final e corpo receptor.....	89
4.20.5.6 Monitoramento ambiental.....	90
4.20.5.7 Eficiência da ETE.....	95
4.20.6 Soluções individuais e coletivas.....	95
4.20.7 Funcionamento e manutenção das fossas.....	96
4.20.8 Problemas operacionais e de manutenção de fossas.....	96
4.20.9 Levantamento e sistematização dos principais problemas e deficiências verificados no sistema de esgotamento sanitário existente no município.....	97
4.20.10 Problemas operacionais e de manutenção no sistema público.....	98
4.20.11 Mapeamento dos principais pontos de lançamento de esgotos in natura.....	98
4.20.12 Responsável por cada função de gestão.....	99
4.20.13 Política tarifária atualmente praticada.....	99
4.20.14 Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.....	101
4.21 Serviço de Manejo de Resíduos Sólidos.....	102
4.21.1 Descrição geral do serviço de manejo de resíduos sólidos.....	102
4.21.2 Estudo de composição gravimétrica.....	103
4.21.3 Fluxograma de como o serviço de manejo de resíduos sólidos é atualmente prestado.....	105
4.21.4 Cronograma da coleta convencional de resíduos sólidos.....	106
4.21.5 Frota de veículos.....	107
4.21.6 Aterro sanitário - unidades de processamento.....	107
4.21.6.1 Identificação do empreendedor.....	108
4.21.6.2 Identificação do empreendimento.....	108
4.21.6.3 Localização do aterro sanitário de Monte Carmelo, MG.....	108
4.21.6.4 Caracterização do empreendimento.....	109
4.21.6.5 Pesagem.....	110
4.21.6.6 Tratamento do chorume.....	114
4.21.6.7 Monitoramento ambiental.....	115
4.21.7 Catadores.....	119
4.21.8 Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.....	119
4.21.9 A geração excessiva de resíduos sólidos.....	119
4.21.10 Ecopontos.....	120
4.21.11 O diagnóstico sistematiza os problemas encontrados.....	121
4.21.12 Coleta seletiva.....	121
4.21.12.1 Descrição do método de coleta.....	122
4.21.12.2 Número de funcionários, suas funções e certificado de capacitação.....	122
4.21.12.3 Cronograma da coleta seletiva.....	123
4.21.12.4 Número de residências, comércios, indústrias e descrição das atividades comerciais e industriais.....	125
4.21.12.5 Taxa de geração de RS (ton/mês e ton/dia).....	125
4.21.12.6 Composição média do resíduo gerado (Estudo gravimétrico).....	125
4.21.12.7 Outras informações.....	126
4.21.12.8 Equipamentos.....	126
4.21.12.9 Costumes da população que possam interferir no sistema de coleta de RSU.....	130
4.21.12.10 Programas de controle, monitoramento e registro das operações.....	130
4.21.13 Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil (RCC).....	131
4.21.14 Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS).....	133
4.21.15 Serviço de capina, roçagem, poda e varrição.....	134
4.21.16 Áreas ambientalmente adequadas para disposição e destinação final.....	137
4.21.17 Plano de gerenciamento – Logística reversa.....	137
4.21.18 Estrutura organizacional.....	138
4.21.19 Consórcios públicos.....	139
4.21.20 Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.....	141
4.22 Serviço de manejo de águas pluviais.....	141
4.22.2 Microdrenagem.....	143
4.22.3 Macrodrenagem.....	145

4.22.4 Canalização dos córregos .....	146
4.22.5 Síntese do sistema de manejo de águas pluviais. ....	149
4.22.6 Legislação existente sobre uso e ocupação do solo .....	150
4.22.7 Rotina operacional e de manutenção do serviço .....	150
4.22.8 Estudo futuro para implantação de técnicas e medidas de manejo de águas pluviais .....	152
4.22.9 Principais problemas.....	153
4.22.10 Alagamentos ou inundações e desmoronamentos .....	153
4.22.11 Quadro de funcionários.....	155
4.22.12 Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.....	156
<b>PRODUTO II.....</b>	<b>157</b>
<b>5. PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA .....</b>	<b>157</b>
<b>PRODUTO III .....</b>	<b>163</b>
<b>6. A SISTEMÁTICA DE ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DO PMSB.....</b>	<b>163</b>
6.1 DESCRIÇÃO DA SISTEMÁTICA DE ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DO PMSB.....	164
6.2 NÍVEL DE CONSOLIDAÇÃO DA PARTICIPAÇÃO E DO CONTROLE SOCIAL .....	164
<b>PRODUTO IV .....</b>	<b>166</b>
<b>7. PLANILHAÇÃO DE TODAS AS AÇÕES DO PMSB .....</b>	<b>166</b>
7.1 TOTAL DE OBJETIVOS E INVESTIMENTOS PREVISTOS NO PMSB .....	167
7.2 TOTAL DAS AÇÕES PREVISTAS NO PMSB.....	167
7.3 DETALHAMENTO DAS AÇÕES PREVISTAS.....	167
7.3.1 Abastecimento de água.....	167
7.3.2 Esgotamento sanitário.....	167
7.3.3 Coleta e manejo de resíduos sólidos .....	167
7.3.4 Manejo de águas pluviais.....	167
7.4 ANDAMENTO DA AÇÃO: PROBLEMAS E MOTIVOS .....	167
7.4.1 Abastecimento de água.....	167
7.4.2 Esgotamento sanitário.....	167
7.4.3 Coleta e manejo de resíduos sólidos .....	167
7.4.4 Manejo de águas pluviais.....	167
7.5 ALTERNATIVAS DE AÇÕES E RESPONSÁVEIS.....	167
7.5.2 Esgotamento sanitário.....	167
7.5.3 Coleta e manejo de resíduos sólidos .....	167
7.5.4 Manejo de águas pluviais.....	167
7.6 PROJEÇÕES .....	167
7.6.1 Abastecimento de água.....	167
7.6.2 Esgotamento sanitário.....	167
7.6.3 Coleta e manejo de resíduos sólidos .....	167
7.6.4 Manejo de águas pluviais.....	167
<b>PRODUTO V .....</b>	<b>204</b>
<b>8. INDICADORES DE INFORMAÇÕES .....</b>	<b>204</b>
8.1 INDICADORES PARA AVALIAR OS RESULTADOS DO PMSB. ....	204
8.2 RANKING ABES DA UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO 2021 .....	205
8.2.1 Categorias .....	206
8.2.2 Porte dos municípios .....	206
8.2.3 Indicadores .....	206
8.2.4 Considerações metodológicas sobre os indicadores.....	207
8.2.5 Universo .....	207
8.2.6 Ranking.....	208
<b>PRODUTO VI .....</b>	<b>216</b>
<b>9. PESQUISA AMOSTRAL SOBRE OS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....</b>	<b>216</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>236</b>
<b>ANEXO .....</b>	<b>239</b>

## LISTA DE IMAGENS

Imagem 1- Mapa das regiões do estado de Minas Gerais de atuação da Agência Reguladora. ....	4
Imagem 2- Linha do tempo descrevendo a história do município de Monte Carmelo, MG. ....	6
Imagem 3- Hospital Virgílio Rosa fundado em 1957. ....	7
Imagem 4- Construção do prédio do Correios em 1960. ....	7
Imagem 5- Ginásio e Escola Nossa Senhora do Amparo em 1964. ....	8
Imagem 6- Primeira sede do Asilo de São Vicente de Paulo. ....	8
Imagem 7- Prédio da Prefeitura Municipal de Monte Carmelo, MG. ....	9
Imagem 8- Prédio da Escola Estadual Melo Viana. ....	10
Imagem 9- Praça Getúlio Vargas. ....	10
Imagem 10- Prédio da Secretaria Municipal de Trabalho e Ação Social. ....	11
Imagem 11- Igreja Nossa Senhora do Rosário. ....	11
Imagem 12- Prédio da antiga rede ferroviária. ....	12
Imagem 13- Mapa de localização do município de Monte Carmelo, MG. ....	13
Imagem 14- Localização do município e sua proximidade com algumas das principais cidades do Brasil. ....	14
Imagem 15- Principais rodovias de acesso ao município de Monte Carmelo, MG. ....	15
Imagem 16- Mapa da zona urbana do município de Monte Carmelo, MG. ....	16
Imagem 17- Compartimentação geológica de Minas Gerais, que abrange parte do Crátons do São Francisco e dos Sistemas brasileiros Tocantins e Mantiqueira, além da cobertura de rochas fanerozóicas. ....	17
Imagem 18- Município de Monte Carmelo, MG, inserido dentro da Unidade Geológica do Grupo Araxá. ....	18
Imagem 19- Geomorfologia do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. ....	19
Imagem 20- Mapa de solos do município de Monte Carmelo, MG. ....	20
Imagem 21- Uso e ocupação do solo do município de Monte Carmelo, MG. ....	21
Imagem 22- Declividade do terreno do município de Monte Carmelo, MG. ....	22
Imagem 23- Mapa hipsométrico de altitude do município de Monte Carmelo, MG. ....	23
Imagem 24- Domínios e subdomínios climáticos no Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba. ....	24
Imagem 25- Diagrama da temperatura máxima e mínima para o município de Monte Carmelo, MG. ....	24
Imagem 26- Mapa de Localização das Estações Pluviométricas na região de Monte Carmelo, MG. ....	25
Imagem 27- Mapa de vegetação no município de Monte Carmelo, MG. ....	27
Imagem 28- Mapa hidrogeológico do estado de Minas Gerais. ....	28
Imagem 29- Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos dos Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba – PN1. ....	29
Imagem 30- Bacias hidrográficas que contribuem para hidrografia do município de Monte Carmelo, MG. ....	30
Imagem 31- Início da implantação dos sistemas de saneamento básico no município de Monte Carmelo, MG. .	37
Imagem 32- Construção do reservatório ETA Mumbuca. ....	38
Imagem 33- Construção da base para ETA Santa Bárbara. ....	38
Imagem 34- Layout do sistema de captação, distribuição e armazenamento de água do DMAE Monte Carmelo, MG. ....	40
Imagem 35- Localização da captação Mumbuca. ....	41
Imagem 36- Captação Córrego Mumbuca. ....	42
Imagem 37- Conjunto da ETA Mumbuca. ....	43
Imagem 38- Imagem aérea ETA Mumbuca. ....	43
Imagem 39- Conjunto estação de tratamento de água. ....	44
Imagem 40- Localização dos reservatórios do sistema Mumbuca. ....	48
Imagem 41- Localização da captação do córrego Sa ara. ....	48
Imagem 42- Captação córrego Santa Bárbara. ....	49
Imagem 43- Conjunto da ETA Santa Bárbara. ....	50
Imagem 44- Imagem aérea ETA Santa Bárbara. ....	50
Imagem 45- Localização do reservatório do sistema Santa Bárbara. ....	51
Imagem 46- Conjunto da ETA Lambari. ....	54
Imagem 47- Imagem aérea ETA Lambari. ....	54
Imagem 48- Localização dos reservatórios do Sistema Lambari. ....	55
Imagem 49- Localização da captação superficial do córrego Vereda da Pindaíba. ....	58
Imagem 50- Captação córrego Vereda da Pindaíba. ....	58
Imagem 51- Conjunto da ETA Celso Bueno. ....	59
Imagem 52- Imagem aérea ETA Celso Bueno. ....	59
Imagem 53- Localização dos reservatórios do sistema Celso Bueno. ....	60
Imagem 54- Bomba dosadora de hipoclorito de sódio. ....	62

Imagem 55- Localização do reservatório da comunidade dos Perdizes. ....	62
Imagem 56- Localização do reservatório da comunidade dos Gonçalves .....	64
Imagem 57- Localização do reservatório da comunidade do Buritis.....	65
Imagem 58- Localização dos poços tubulares profundos localizados no município de Monte Carmelo, MG.....	67
Imagem 59- Localização dos reservatórios elevados, semienterrados e enterrados localizados no município de Monte Carmelo, MG. ....	67
Imagem 60- Organograma de captação e tratamento de água e coleta e tratamento de esgoto.....	74
Imagem 61- Córregos urbanos do município de Monte Carmelo, MG. ....	77
Imagem 62- Interceptor de esgoto as margens do córrego Exposição.....	78
Imagem 63- Construção do interceptor as margens do córrego Olaria.....	78
Imagem 64- Construção do interceptor as margens do córrego Monjolo.....	79
Imagem 65- Ampliação da rede de esgoto no Bairro Santo Agostinho.....	80
Imagem 66- Elevatória de esgoto Vila Itália. ....	81
Imagem 67- Elevatória de esgoto Jardim Américo.Fonte: DMAE (2024). ....	82
Imagem 68- Localização da área da ETE. ....	83
Imagem 69- Imagem aérea da ETE Monte Carmelo, MG. ....	83
Imagem 70- Projeto da ETE de Monte Carmelo, MG. ....	84
Imagem 71- Fluxograma do sistema de tratamento de esgotos do município de Monte Carmelo, MG.....	86
Imagem 72- Guarita da ETE. ....	89
Imagem 73- Córrego Mumbuca como corpo receptor do efluente tratado da ETE.....	90
Imagem 74- Pontos de coleta a montante e jusante do córrego Mumbuca.....	91
Imagem 75- Coletas realizadas a montante do córrego Mumbuca e do efluente tratado, respectivamente. ....	91
Imagem 76- Localização dos bairros que ainda não possuem sistema de coleta de esgoto.....	96
Imagem 77- Principais pontos de lançamento de esgoto. ....	99
Imagem 78- Organograma do DMAE .....	100
Imagem 79- Colaboradores realizando a coleta convencional do lixo. ....	107
Imagem 80- Localização do aterro sanitário do município de Monte Carmelo, MG. ....	108
Imagem 81- Imagem aérea aterro sanitário do município de Monte Carmelo, MG.....	109
Imagem 82- Guarita da entrada do aterro sanitário do município de Monte Carmelo, MG.....	110
Imagem 83- Balança localizada na entrada do aterro sanitário do município de Monte Carmelo, MG. ....	111
Imagem 84- Modelo da planilha de controle do aterro sanitário do município de Monte Carmelo, MG.....	112
Imagem 85- Parte do processo de impermeabilização do solo com manta de PEAD para o sistema de coleta do chorume.....	114
Imagem 86- Série de lagoas anaeróbia e facultativa localizadas no aterro sanitário do município de Monte Carmelo, MG. ....	115
Imagem 87- Pontos de coleta das águas superficiais do Rio Perdizes.....	116
Imagem 88- Coletas realizadas a jusante do Rio Perdizes e do chorume tratado pelas lagoas, respectivamente. ....	116
Imagem 89- Mutirão da limpeza.....	120
Imagem 90- Ecoponto instalado na zona urbana do município de Monte Carmelo, MG.....	121
Imagem 91- Centro de triagem da coleta seletiva do município de Monte Carmelo, MG. ....	122
Imagem 92- Organograma da coleta seletiva.....	123
Imagem 93- Mapa das rotas da coleta seletiva no município de Monte Carmelo, MG.....	124
Imagem 94- Caminhão coletor seletivo. ....	127
Imagem 95- Esteira transportadora. ....	128
Imagem 96- Mesa para triagem. ....	128
Imagem 97- Balança digital 100kg, balança mecânica de 300kg e prensa de 90kg. ....	129
Imagem 98- Prensa de 250kg.....	129
Imagem 99- Triturador de vidro.....	130
Imagem 100- Acesso ao aterro de RCC.....	132
Imagem 101- Entrada do aterro RCC. ....	132
Imagem 102- Caçamba trituradora. ....	133
Imagem 103- Coleta do RSS pela empresa Pró-ambiental. ....	134
Imagem 104- Serviço de capina.....	135
Imagem 105- Serviço de roçagem dos córregos. ....	136
Imagem 106- Serviço de poda. ....	136
Imagem 107- Serviço de varrição. ....	137
Imagem 108- Associação das revendas de defensivos agrícolas – ARDAMONTE.....	138
Imagem 109- Organograma da estrutura funcional dos órgãos municipais envolvidos no manejo de resíduos sólidos. ....	139
Imagem 110- Municípios que integram o consórcio intermunicipal. ....	140

Imagem 111- Organograma do serviço de manejo de águas pluviais.....	142
Imagem 112- Pavimentação do tipo asfáltica. ....	142
Imagem 113- Rua São Vicente - Bairro Campestre.....	143
Imagem 114 - Bueiro no bairro Vila Itália.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Imagem 115- Bueiro no bairro Vila Nova. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Imagem 116- Rede de drenagem existente na zona urbana do município de Monte Carmelo, MG. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Imagem 117- Principais corpos receptores dos sistemas de águas pluviais do município de Monte Carmelo, MG. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Imagem 118- Trecho canalizado do córrego Monjolo. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Imagem 119- Trecho canalizado da Rua Perimetral Sul entre a Avenida Braulino Martins Mundim e Rua Waldemar Lores. ....	147
Imagem 120- Trecho canalizado do córrego Mumbuca. ....	148
Imagem 121- Trecho canalizado da Avenida Braulino Martins Mundim, entre a Avenida Dona Clara e Avenida José Avelino. ....	148
Imagem 122- Trecho canalizado da Avenida Braulino Martins Mundim, entre as ruas Coronel Virgílio Rosa e Avenida Belo Horizonte.....	149
Imagem 123- Construção de bueiro na Avenida de acesso ao Bairro do Carmo.....	150
Imagem 124- Manutenção de sarjetas.....	151
Imagem 125- Manutenção nas estradas rurais. ....	151
Imagem 126- Restauração da ponte na região Mata preta. ....	152
Imagem 127- Dissipador instalado no Condomínio Mata da Nascente em Monte Carmelo, MG. ....	153
Imagem 128- Imagem com as localizações dos pontos de alagamento na zona urbana do município de Monte Carmelo, MG. ....	154
Imagem 129- Manutenção e limpeza de bueiros. ....	156
Imagem 130- Reunião com os representantes do Comitê Executivo de Revisão do PMSB. ....	166

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Precipitação média anual no município de Monte Carmelo, MG. ....	26
Gráfico 2- Situação domiciliar. ....	31
Gráfico 3- Distribuição por sexo. ....	31
Gráfico 4- Projeção da população de Monte Carmelo, MG (2022-2052). ....	32
Gráfico 5- Representação gráfica da eficiência do tratamento. ....	95
Gráfico 6- Composição gravimétrica do material reciclável. ....	126

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Vegetação nativa no município de Monte Carmelo, MG. ....	27
Tabela 2- Evolução populacional. ....	31
Tabela 3- Dados da população de Monte Carmelo, MG (2022-2052). ....	32
Tabela 4- Indústria e comércio. ....	33
Tabela 5- Economia. ....	33
Tabela 6- Produtos do agronegócio. ....	33
Tabela 7- Panorama da educação. ....	34
Tabela 8- Saúde. ....	34
Tabela 9- Esporte e lazer. ....	34
Tabela 10- Turismo. ....	35
Tabela 11- Comunicação. ....	35
Tabela 12- Segurança. ....	35
Tabela 13- Meio ambiente. ....	35
Tabela 14- Informações territoriais. ....	35
Tabela 15- Vazão de água bruta do município de Monte Carmelo, MG. ....	39
Tabela 16- Especificações das bombas da estação elevatória de água bruta do Córrego Mumbuca. ....	41
Tabela 17- Especificações das bombas da estação elevatória de água tratada da ETA Mumbuca. ....	47
Tabela 18- Especificações dos poços do sistema Mumbuca. ....	47
Tabela 19- Especificações dos reservatórios do sistema Mumbuca. ....	47
Tabela 20- Especificações das bombas da estação elevatória de água bruta do córrego Santa Bárbara. ....	49
Tabela 21- Especificações dos reservatórios do sistema Santa Bárbara. ....	51
Tabela 22- Rede geral de distribuição de água tratada do sistema Santa Bárbara/Mumbuca. ....	52
Tabela 23- Especificações dos poços do sistema Lambari. ....	53
Tabela 24- Especificações das bombas da estação elevatória de água tratada da ETA Lambari. ....	55
Tabela 25- Especificações dos reservatórios do sistema Lambari. ....	55
Tabela 26- Rede geral de distribuição de água tratada do sistema Lambari. ....	56
Tabela 27- Rede geral de distribuição de água tratada do sistema Santa Rita. ....	56
Tabela 28- Rede geral de distribuição de água tratada do sistema Catulina. ....	57
Tabela 29- Especificações das bombas da estação elevatória de água bruta do córrego Santa Bárbara. ....	57
Tabela 30- Especificações dos reservatórios do sistema Celso Bueno. ....	60
Tabela 31- Especificações do poço da comunidade Perdizes. ....	61
Tabela 32- Especificações dos reservatórios da comunidade Perdizes. ....	62
Tabela 33- Especificações do poço da comunidade Gonçalves. ....	63
Tabela 34- Especificações dos reservatórios da comunidade Gonçalves. ....	63
Tabela 35- Especificações do poço da comunidade Buriti dos Gonçalves. ....	64
Tabela 36- Especificações dos reservatórios da comunidade Buritis dos Gonçalves. ....	64
Tabela 37- Especificações do poço da comunidade Brejãozinho. ....	65
Tabela 38- Síntese dos poços profundos tubulares de domínio do DMAE de Monte Carmelo, MG. ....	66
Tabela 39- Progressão da cobrança da tarifa de água pelo DMAE (2023). ....	75
Tabela 40- Síntese categorias para cobrança da água. ....	76
Tabela 41- Características gerais do sistema. ....	79
Tabela 42- Características das estações elevatórias. ....	81
Tabela 43- Resumo do volume mensal de resíduos sólidos recebidos no aterro sanitário de Monte Carmelo, MG. ....	113
Tabela 44- Cidade de pequeno e médio porte – Rumo à universalização. ....	208
Tabela 45- Ranking dos 10 municípios mineiros. ....	215

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Produtos desenvolvidos no processo de revisão do PMSB. ....	2
Quadro 2- Principais classes de solo do município de Monte Carmelo, MG. ....	19
Quadro 3- Síntese geral da qualidade da água. ....	69
Quadro 4- Análises realizadas e sua periodicidade em amostras de água bruta. ....	70
Quadro 5- Cronograma de coleta de água bruta. ....	70
Quadro 6- Análises realizadas em amostras de água tratada e sua periodicidade. ....	72
Quadro 7- Cronograma de coleta de amostras de água tratada. ....	72
Quadro 8- Análises realizadas em amostras de água e sua periodicidade rede de distribuição. ....	73
Quadro 9- Cronograma de coleta de amostras água rede de distribuição. ....	74
Quadro 10- Descrição dos componentes do sistema de tratamento de esgotos do município de Monte Carmelo, MG. ....	85
Quadro 11- Informações sobre a ETE, corpo receptor e emissário. ....	89
Quadro 12- Periodicidade das coletas e análises da água superficial no córrego Mumbuca. ....	92
Quadro 13- Periodicidade das coletas e análises do esgoto bruto e tratado da ETE. ....	94
Quadro 14- Síntese dos principais problemas e deficiências verificados no sistema de esgotamento sanitário. ..	97
Quadro 15- Síntese das deficiências e problemas do serviço de esgotamento sanitário. ....	98
Quadro 16- Tarifa para coleta e tratamento de esgotos. ....	99
Quadro 17- Síntese da descrição dos serviços de manejo dos resíduos sólidos. ....	102
Quadro 18- Composição gravimétrica dos resíduos ....	104
Quadro 19- Cronograma de coleta dos resíduos sólidos convencional. ....	106
Quadro 20- Relação da frota de veículos coletores do município de Monte Carmelo, MG. ....	107
Quadro 21- Identificação do empreendedor. ....	108
Quadro 22- Identificação do empreendimento. ....	108
Quadro 23- Cronograma de coletas das águas superficiais Rio Perdizes. ....	117
Quadro 24- Cronograma de coletas para análise do chorume bruto e tratado. ....	118
Quadro 25- Número de funcionários suas funções e certificado de capacitação. ....	122
Quadro 26- Cronograma da coleta seletiva. ....	123
Quadro 27- Número de residências, comércios, indústrias e descrição das atividades comerciais e industriais. ....	125
Quadro 28- Taxa de geração de RS (ton/mês e ton/dia). ....	125
Quadro 29- Especificações dos equipamentos de apoio utilizados na coleta seletiva. ....	126
Quadro 30- Síntese de informações sobre RCC. ....	131
Quadro 31- Síntese do serviço os RSS. ....	134
Quadro 32- Áreas ambientalmente adequadas para disposição e destinação final. ....	137
Quadro 33- Funcionários envolvidos no manejo de resíduos sólidos. ....	139
Quadro 34- Síntese do sistema de manejo de águas pluviais. ....	149
Quadro 35- Síntese das deficiências e problemas do serviço de manejo de águas pluviais. ....	153
Quadro 36- Principais pontos de alagamento no município de Monte Carmelo, MG. ....	154
Quadro 37- Demais informações sobre o sistema de manejo de águas pluviais. ....	155
Quadro 38- Plano de emergência e contingência para abastecimento de água. ....	158
Quadro 39- Plano de emergência e contingência para abastecimento de água. ....	159
Quadro 40- Plano de emergência e contingência para esgotamento sanitário. ....	160
Quadro 41- Plano de emergência e contingência para coleta e manejo de resíduos sólidos. ....	161
Quadro 42- Plano de emergência e contingência para manejo de águas pluviais. ....	162
Quadro 43- Objetivos e investimentos previstos para os 4 componentes. ....	168
Quadro 44- Ações previstas para os 4 componentes. ....	169
Quadro 45- Detalhamento das ações: abastecimento de água. ....	170
Quadro 46- Andamento das ações: abastecimento de água. ....	173
Quadro 47- Alternativas das ações: Abastecimento de água. ....	181
Quadro 48- Projeções para: Abastecimento de água. ....	184
Quadro 49- Detalhamento das ações: Esgotamento sanitário. ....	185
Quadro 50- Andamento das ações: Esgotamento sanitário. ....	186
Quadro 51- Alternativas das ações: Esgotamento sanitário. ....	189
Quadro 52- Projeções para: Esgotamento sanitário. ....	190
Quadro 53- Detalhamento das ações: Manejo de resíduos sólidos. ....	191
Quadro 54- Andamento das ações: Manejo de resíduos sólidos. ....	192
Quadro 55- Alternativas das ações: Manejo de resíduos sólidos. ....	195
Quadro 56- Projeções para: Manejo de resíduos sólidos. ....	196

Quadro 57- Detalhamento das ações: Manejo de águas pluviais.....	197
Quadro 58- Andamento das ações: Manejo de águas pluviais.....	199
Quadro 59- Alternativa das ações: Manejo de águas pluviais. ....	202
Quadro 60- Projeções para: Manejo de águas pluviais. ....	204

## **APRESENTAÇÃO**

Este documento apresenta a Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Monte Carmelo, MG, desenvolvido pelo Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE), Secretarias de Agronegócio e Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Inovação, Governo e Turismo, Educação, Infraestrutura e Serviços Urbanos, Saúde e o Consórcio Intermunicipal Região Integrada de Desenvolvimento Sustentável (RIDES), conforme a Portaria nº 472 de 01 de novembro de 2024.

Em abril de 2013, o Município de Monte Carmelo, MG elaborou seu PMSB, consolidado no Volume I – Plano de Mobilização Social e Volume II – Diagnóstico e Proposições. O Plano foi desenvolvido com a participação da sociedade por meio de grupos de trabalho representativos dos vários atores sociais envolvidos e ampla mobilização social. No dia 5 de dezembro de 2013, a Lei Municipal nº 1.128 aprovou o Plano de Saneamento Básico.

A revisão se concentra na atualização do Volume II - Diagnóstico e Proposições, ressaltando que, assim como na elaboração do primeiro relatório, tem por finalidade avaliar os objetivos e metas que foram propostos, referentes aos quatro componentes do Saneamento Básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana.

Esta revisão se baseia no Termo de Referência para Revisão de PMSB (FUNASA, 2019), disponível em:

[http://www.funasa.gov.br/documents/20182/33144/TR\\_REVISAO\\_PMSB\\_FUNASA\\_2019.pdf/43cfac9e-f1e3-4395-8ae9-a89d517c9cfd](http://www.funasa.gov.br/documents/20182/33144/TR_REVISAO_PMSB_FUNASA_2019.pdf/43cfac9e-f1e3-4395-8ae9-a89d517c9cfd).

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 Requisitos legais para a revisão do PMSB

A revisão do PMSB baseia-se na Lei Federal nº 11.445/2007, alterada pela Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020, que busca aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no país. Esta legislação foi criada com o objetivo de estabelecer diretrizes nacionais e considera o saneamento básico como um conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, coleta e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

### 1.2 Objetivos da revisão do PMSB

O PMSB tem por objetivo apresentar o diagnóstico do saneamento básico no território do município e definir o planejamento para o setor. Assim, a revisão do PMSB tem os seguintes objetivos:

- Corrigir distorções, aprimorar as propostas e adequar metas e ações do Plano à realidade constatada na sistemática de acompanhamento e avaliação;
- Identificar se alguma meta não foi ou não será alcançada e, caso isso ocorra, avaliar os motivos, indicar os responsáveis e considerar propostas alternativas, bem como seus impactos em termos de prazo e custo;
- Identificar se alguma das previsões de investimento não foi ou não será cumprida e, caso isso ocorra, avaliar os motivos, indicar os responsáveis e considerar propostas alternativas, bem como seus impactos em termos de prazo e custo.

### 1.3 Produtos da revisão do PMSB

No Quadro 1, apresenta-se a descrição dos produtos que deverão ser desenvolvidos e entregues no processo de revisão do PMSB.

Quadro 1- Produtos desenvolvidos no processo de revisão do PMSB.

<b>PRODUTO</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
I	Diagnóstico técnico participativo – Atualização
II	Plano de emergência e contingência
III	Sistemática de acompanhamento e avaliação do PMSB
IV	Planilhização das Ações do PMSB.
V	Indicadores de informações
VI	Pesquisa amostral sobre os serviços de saneamento básico

## **2. AGÊNCIA REGULADORA**

A ARISMIG – Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento de Minas Gerais começou seus primeiros passos na regulação no ano de 2014, quando era um órgão de regulação vinculado e inserido no CISAB SUL - Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico do Sul de Minas, localizado na cidade de Boa Esperança, MG. Entretanto, para atender as melhores práticas regulatórias, a ARISMIG foi criada em 28 de janeiro de 2022, tornando-se uma agência reguladora dotada de independência decisória e autonomia administrativa, orçamentária e financeira, atendendo aos princípios de transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões, para realizar a sua função que é de regular e fiscalizar os serviços de saneamento básico.

A ARISMIG disciplina suas ações por meio de Leis Federais, Estaduais e Municipais, Resoluções, Normas Técnicas aprovadas pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas e Normas de Referência editadas pela ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico.

A estrutura técnica da ARISMIG é integrada pelo Conselho Superior de Regulação, que é o órgão de natureza técnica e a instância máxima de decisão e deliberação dos assuntos relacionados à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico, conforme previsto no Estatuto Social. A agência definiu, por meio de resolução, as regras e procedimentos gerais para as formas e mecanismos de controle social que poderão ser adotados no que tange às atividades e competências regulatórias delegadas pelos municípios regulados à ARISMIG. As formas e mecanismos de controle social que poderão ser adotados são os conselhos locais de regulação, a consulta pública ou a audiência pública.

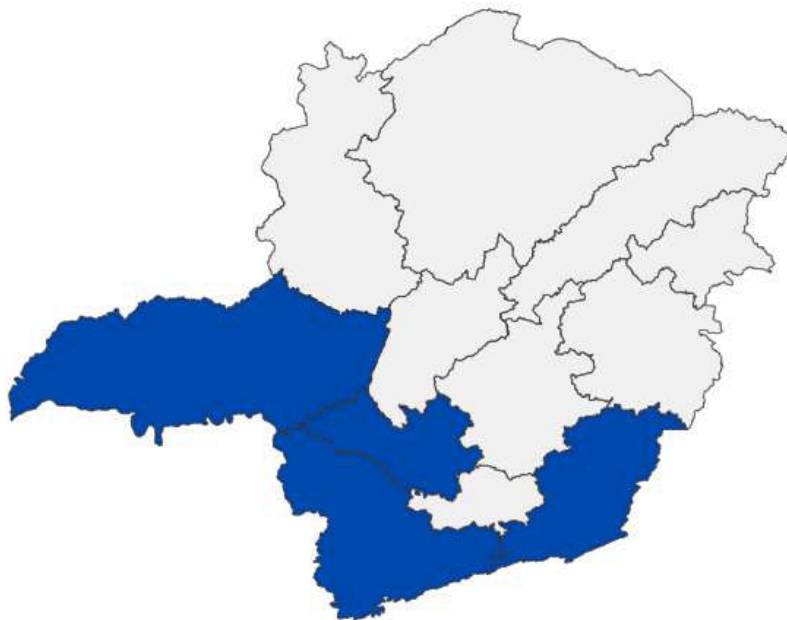
A agência possui canais de Ouvidoria que tem o objetivo de mediar a relação entre os usuários dos serviços de saneamento básico (água, esgoto, resíduos sólidos urbanos e drenagem) e os prestadores desses serviços, buscando o aprimoramento da qualidade da prestação. Dessa forma, a Ouvidoria é responsável pelo atendimento das reclamações, denúncias, sugestões, consultas ou elogios relacionados aos serviços prestados. Além disso, tem-se a Ouvidoria Itinerante, na qual é realizada visita presencial periódica aos municípios regulados, com o objetivo de ampliar o conhecimento da população atendida pela ARISMIG e receber as manifestações dos usuários sobre os serviços prestados em seu município.

## 2.1 Atuação da ARISMIG

A ARISMIG é uma associação pública, criada na forma de consórcio público de direito público interno, de natureza autárquica, em conformidade com a Lei Federal nº 11.107/2005, e integrante da administração indireta dos municípios consorciados. A ARISMIG tem como objetivo a regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico, por meio da gestão associada de serviços públicos, nos municípios associados, a realização de reajustes e revisão dos valores das tarifas e dos preços públicos dos serviços de saneamento básico, bem como a estruturação de estudos econômicos respectivos, a regulação e fiscalização dos contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico e edição de instrumentos normativos.

A ARISMIG iniciou suas atividades regulatórias no ano de 2014 com 10 (dez) consorciados, apresentando um crescimento sistemático e gradual ao longo do tempo, possibilitando à agência se adaptar e aprimorar à chegada de novos prestadores. Atualmente, a ARISMIG abrange 22 (vinte e dois) municípios distribuídos nas regiões do Estado de Minas Gerais: Sul, Sudeste, Oeste e Triângulo Mineiro (Imagem 1).

Imagem 1- Mapa das regiões do estado de Minas Gerais de atuação da Agência Reguladora.



Fonte: ARISMIG (2024).

2.2 Departamento municipal de água e esgoto de Monte Carmelo, MG (DMAE) e a Agência reguladora

Em 24 de fevereiro de 2022 por meio da Lei nº 1789 - Autoriza a formalização de convênio entre o Município de Monte Carmelo, MG e o Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico do Sul de Minas Gerais (CISAB SUL) para o exercício das atividades de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico de água, esgoto e resíduos sólidos.

Art. 1º - Fica autorizada a formalização de convênio para os efeitos do Art. 241 da Constituição Federal e do art. 5º, *caput*, c/c o art. 1º, § 4º, da Lei Federal nº 11.107/2005, entre o município de Monte Carmelo, MG e o Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico do Sul de Minas Gerais (CISAB SUL) para o exercício das atividades de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento de água, esgoto e resíduos sólidos.

### **3. CARACTERIZAÇÃO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO DE MONTE CARMELO, MG**

Este tópico do Diagnóstico Técnico-Participativo trata da caracterização territorial do município, abordando os aspectos sociais, ambientais, econômicos, culturais e de infraestrutura.

#### **3.1 Caracterização da área de planejamento**

A área de planejamento da revisão do PMSB abrange tanto a área urbana quanto a área rural do município de Monte Carmelo, MG, incluindo as áreas dispersas (comunidades quilombolas, indígenas e tradicionais, se houver) e as áreas onde reside a população de baixa renda (favelas, ocupações irregulares, assentamentos precários, entre outras denominações), conforme determina a Resolução nº 75/2009 do Conselho das Cidades

##### **3.1.1 Histórico**

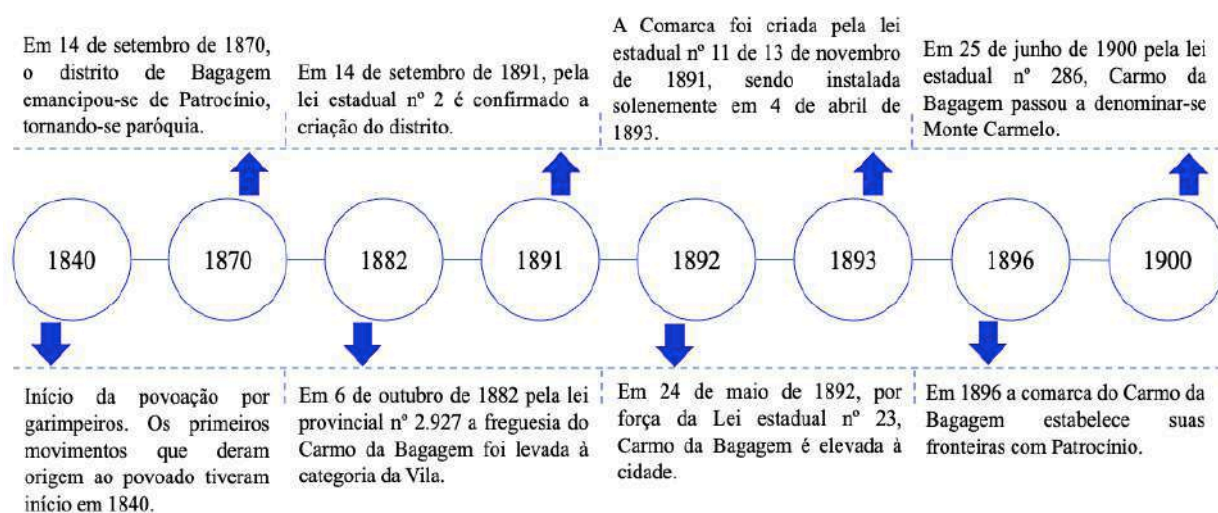
A escolha da localidade se deu quando os bandeirantes desbravaram a região. Estando longe da costa, onde havia habitantes e um mercado consumidor com fácil exportação, eles procuravam mercadorias que pudessem explorar e carregar facilmente para vender ou trocar. Na época, a região de Estrela do Sul era conhecida pelo Rio Bagagem, onde as lavadeiras encontravam diamantes na "flor d'água". Os bandeirantes, como bons exploradores, chegavam à região e conversavam com os moradores, que lhes contavam essa história. Assim, começaram a exploração na área que já correspondia ao município de Bagagem (atualmente Estrela do Sul-

MG). Após o início da exploração de diamantes, o povoado cresceu rapidamente, mas também se tornou desorganizado, atraindo aventureiros e pessoas de má índole.

Os bandeirantes buscavam um lugar um pouco afastado de Bagagem, onde pudessem trazer suas famílias. Ao chegarem na região que hoje corresponde a Monte Carmelo, MG, encontraram dois córregos, Mumbuca e Olaria, que possuíam boa quantidade e qualidade de água. Com o tempo, as famílias começaram a povoar a região, que passou a ser chamada de Carmo do Bagagem, um distrito ligado a Bagagem, onde todas as decisões e a administração do povoado estavam subordinadas a esta localidade.

O nome da cidade surgiu quando uma comitiva de carmelitas chegou à região. O povo desejava mudar o nome da localidade, que já não pertencia mais a Bagagem, mas ao mesmo tempo não queria que a mudança fosse muito drástica. Os carmelitas identificaram um morro, hoje conhecido como Igrejinha, que lembrava um morro de Israel chamado Monte Carmel (onde "carmel" em árabe significa "uvas de Deus"). Assim, adotaram o nome de Monte Carmelo, MG. A linha do tempo que descreve a história de Monte Carmelo, MG pode ser analisada na Imagem 2. Aspectos da história do município podem ser observados nas Imagens 3, 4, 5 e 6.

Imagem 2- Linha do tempo descrevendo a história do município de Monte Carmelo, MG.



Fonte: Prefeitura municipal de Monte Carmelo, MG (2024).  
Disponível em: <https://www.montecarmelo.mg.gov.br/historia>

Imagem 3- Hospital Virgílio Rosa fundado em 1957.



Fonte: Disponível em: <http://fotosdemontecarmelomg.blogspot.com/2012/12/residencias-antigas-de-montecarmelo-mg.html>

Imagem 4- Construção do prédio do Correios em 1960.



Fonte: Disponível em: <http://fotosdemontecarmelomg.blogspot.com/2012/12/residencias-antigas-de-montecarmelo-mg.html>

Imagem 5- Ginásio e Escola Nossa Senhora do Amparo em 1964.



Fonte: Disponível em: <http://fotosdemontecarmelomg.blogspot.com/2012/12/residencias-antigas-de-monte-carmelo-mg.html>

Imagem 6- Primeira sede do Asilo de São Vicente de Paulo.



Fonte: Disponível em: <http://fotosdemontecarmelomg.blogspot.com/2012/12/residencias-antigas-de-monte-carmelo-mg.html>

Atualmente, o município possui seis patrimônios históricos:

1. Prédio da Prefeitura Municipal (Imagem 7);
2. Prédio da Escola Estadual Melo Viana (Imagem 8);
3. Praça Getúlio Vargas, ambos fundados em 1926 (Imagem 9);
4. Prédio da Secretaria Municipal de Trabalho e Ação Social, fundado em 1928 (Imagem 10);
5. Igreja Nossa Senhora do Rosário, fundada em 1927 (Imagem 11);
6. Prédio da Antiga Rede Ferroviária, atualmente conhecido como Casa da Cultura, fundado em 1936 (Imagem 12).

Imagem 7- Prédio da Prefeitura Municipal de Monte Carmelo, MG.



Imagem 8- Prédio da Escola Estadual Melo Viana.



Imagem 9- Praça Getúlio Vargas.



Imagem 10- Prédio da Secretaria Municipal de Trabalho e Ação Social.



Imagem 11- Igreja Nossa Senhora do Rosário.



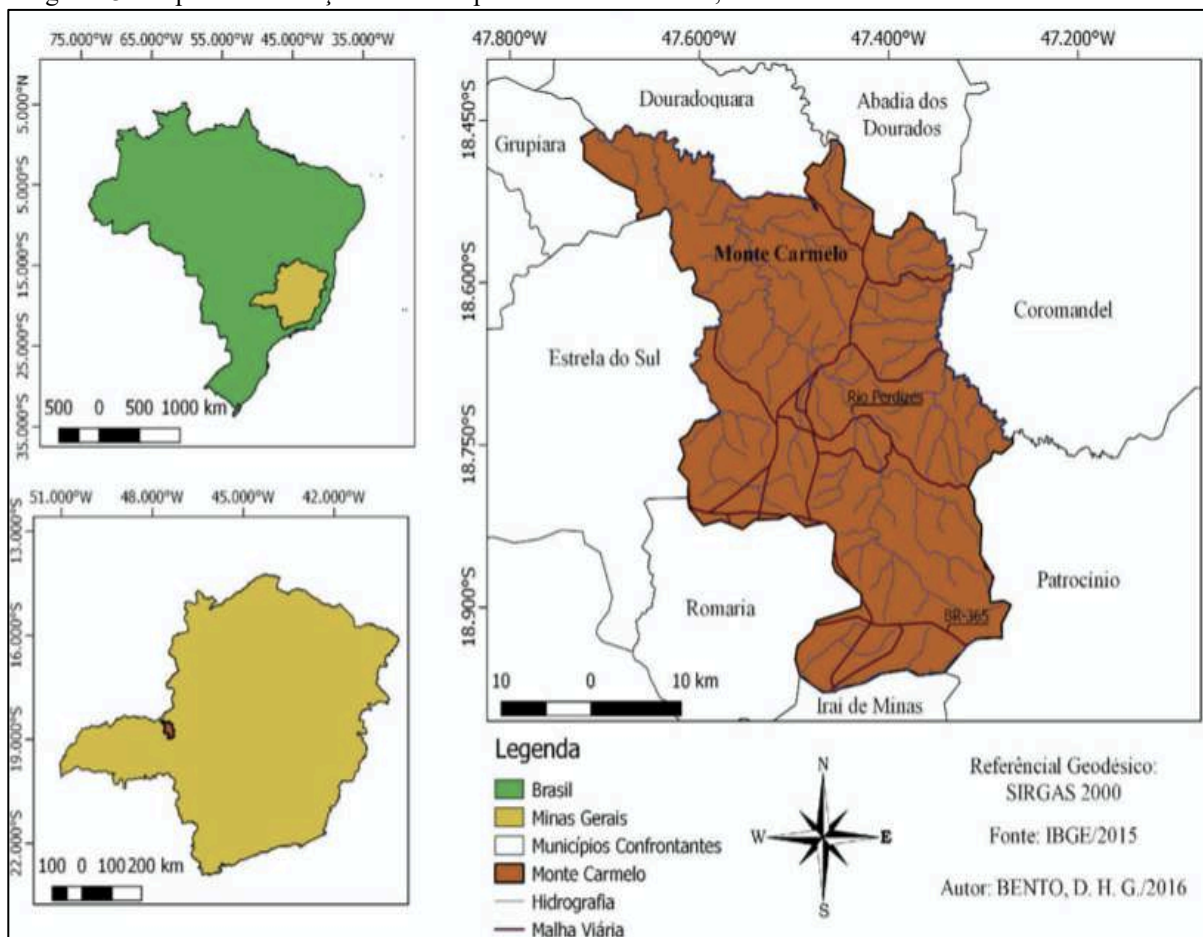
Imagem 12- Prédio da antiga rede ferroviária.



### 3.2 Localização

Monte Carmelo, MG, é um município brasileiro do estado de Minas Gerais, situado na Mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, e na Microrregião de Patrocínio. De acordo com a Imagem 13, possui os seguintes municípios limítrofes: Abadia dos Dourados, Douradoquara, Grupiara, Estrela do Sul, Romaria, Iraí de Minas, Patrocínio e Coromandel. O município abrange uma área de 134.304 hectares e está localizado nas seguintes coordenadas geográficas: latitude 18° 44' 5" Sul e longitude 47° 29' 47" Oeste.

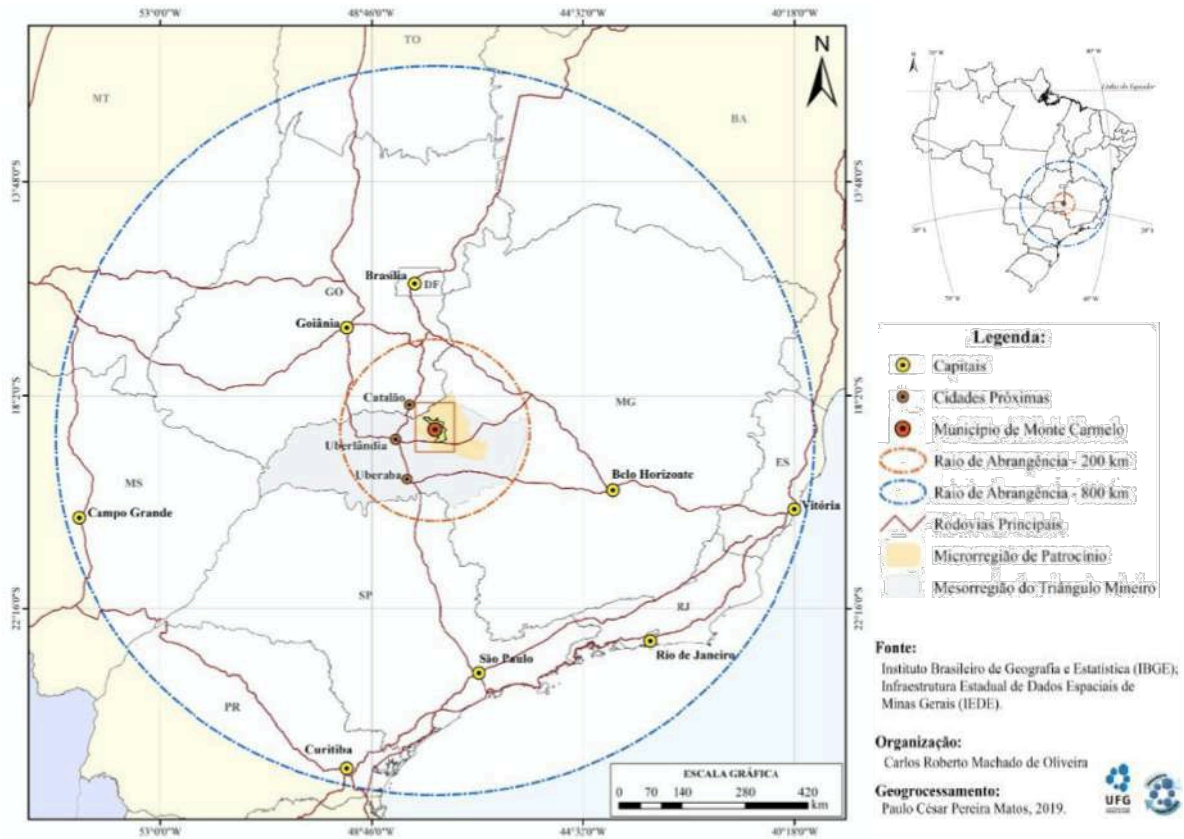
Imagem 13- Mapa de localização do município de Monte Carmelo, MG.



Fonte: Bento (2017).

A Imagem 14 apresenta a localização do município de Monte Carmelo, MG, e sua proximidade com algumas das principais cidades do Brasil. Em um raio de 200 km, estão localizadas as seguintes cidades: Uberlândia-MG (109 km), Catalão-GO (136 km) e Uberaba-MG (149 km). Em um raio de 800 km, encontram-se cidades como Rio de Janeiro-RJ (1.033 km), Santos-SP (708 km), São Paulo-SP (631 km), Belo Horizonte-MG (508 km), Brasília-DF (417 km) e Goiânia-GO (389 km), entre outras. Além disso, vale destacar que o município possui acesso a importantes rodovias, como a MG-223, MG-190, BR-365 e BR-352 (Imagem 15).

Imagem 14- Localização do município e sua proximidade com algumas das principais cidades do Brasil.



Fonte: Oliveira (2019).

Imagem 15- Principais rodovias de acesso ao município de Monte Carmelo, MG.



Fonte: Google Maps (2022).

A Imagem 16 mostra o mapa da área urbana do município, com a divisão dos bairros que compõem essa região.



### 3.3 Caracterização física do município de Monte Carmelo, MG.

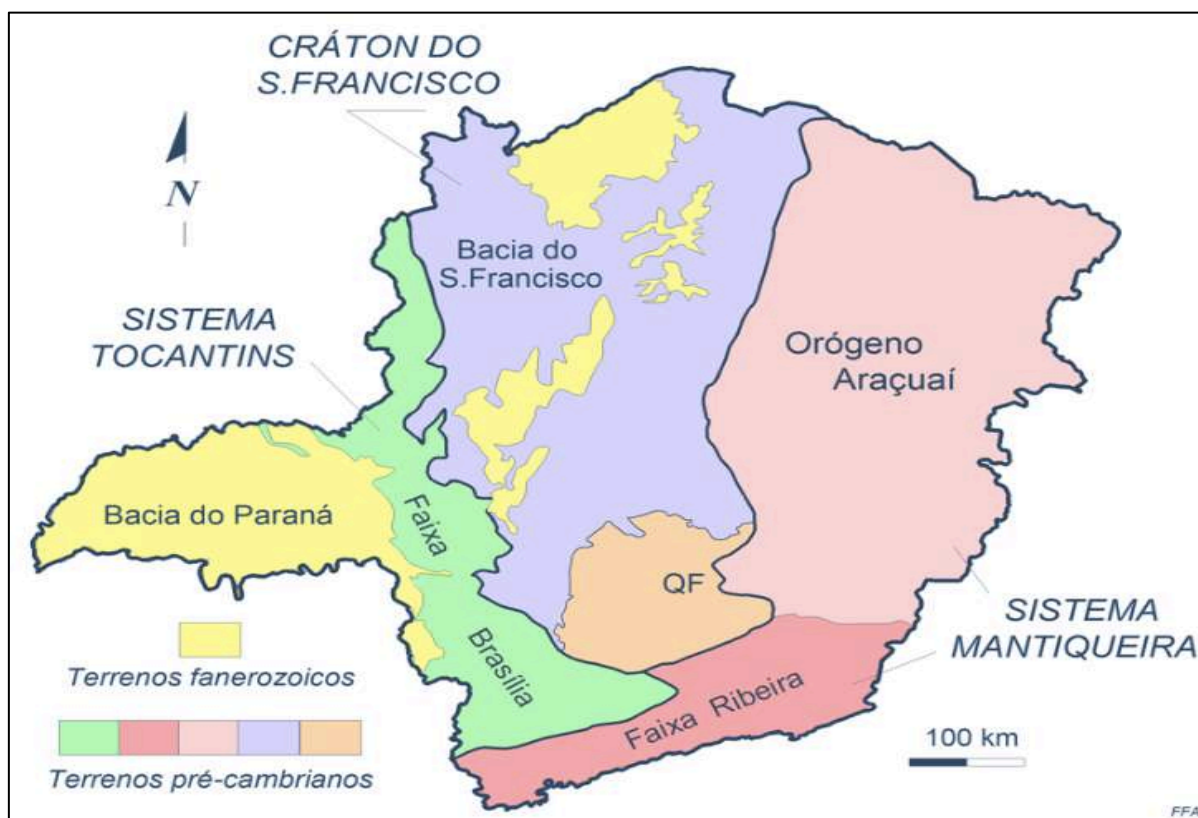
A caracterização física do município inclui a análise dos seguintes aspectos:

- Aspectos geológicos e geomorfológicos;
- Condições pedológicas (relacionadas aos tipos de solo);
- Características do relevo;
- Condições climáticas e meteorológicas;
- Tipos de vegetação predominante;
- Situação dos recursos hídricos, tanto superficiais quanto subterrâneos.

#### 3.3.1 Geologia

O estado de Minas Gerais abrange em seu território terrenos pré-cambrianos, incluindo o Cráton do São Francisco e os Sistemas Orogênicos Brasilianos Mantiqueira e Tocantins (Alkmim, 2018). As unidades geológicas da Era Mesozoica estão presentes predominantemente nas regiões do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. Nessas áreas, predominam rochas sedimentares e vulcânicas associadas à megaestrutura denominada Bacia Sedimentar do Paraná (Imagem 17) (Lobato; Costa, 2018).

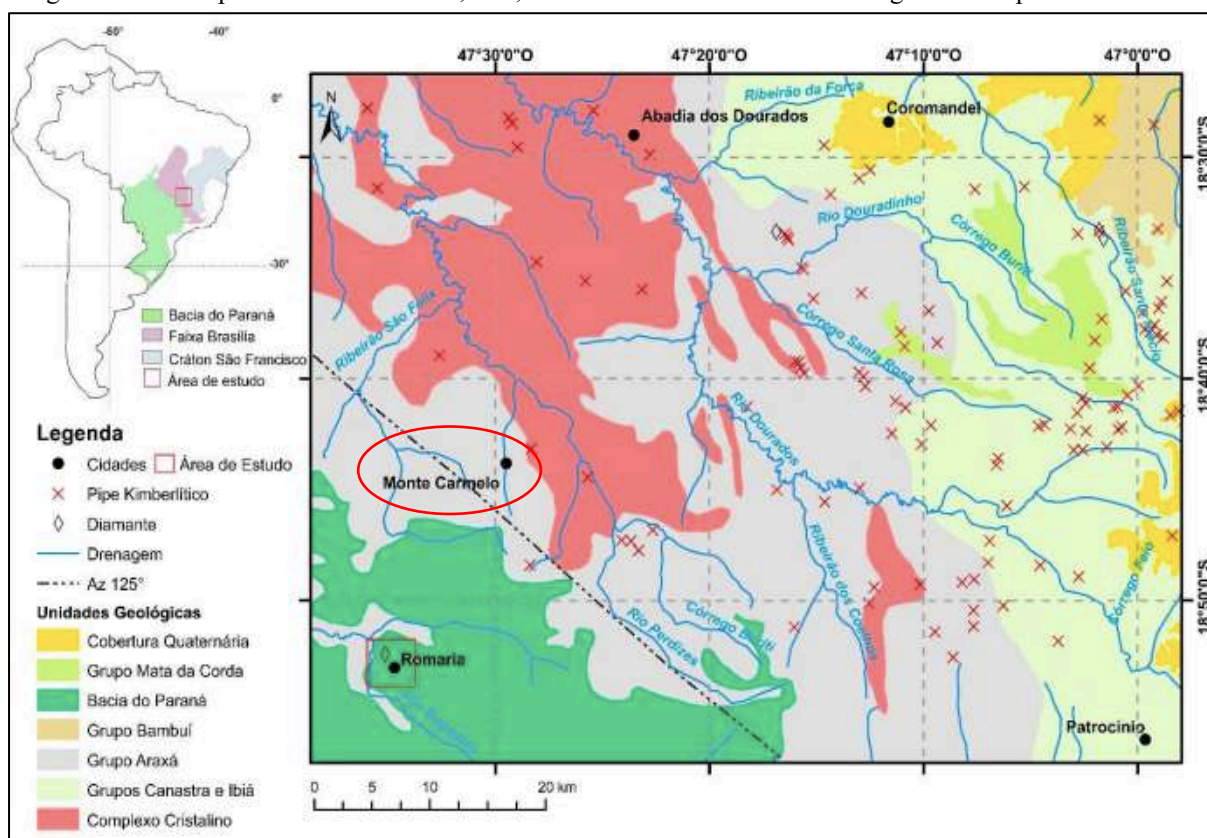
Imagem 17- Compartimentação geológica de Minas Gerais, que abrange parte do Crátoms do São Francisco e dos Sistemas brasileiros Tocantins e Mantiqueira, além da cobertura de rochas fanerozóicas.



Fonte: Alkmim (2018).

O município de Monte Carmelo, MG, está inserido na Unidade Geológica do Grupo Araxá (Imagem 18), que aflora na região de Romaria e Estrela do Sul, nos vales dos rios Araguari e Bagagem, assim como entre os municípios de Coromandel, Patrocínio e Monte Carmelo. Essa unidade litoestratigráfica foi definida por Barbosa et al. (1970) como a escama superior da sinforma de Araxá, composta por rochas metavulcanossedimentares intrudidas por corpos graníticos, com uma quantidade relevante de pegmatitos.

Imagem 18- Município de Monte Carmelo, MG, inserido dentro da Unidade Geológica do Grupo Araxá.

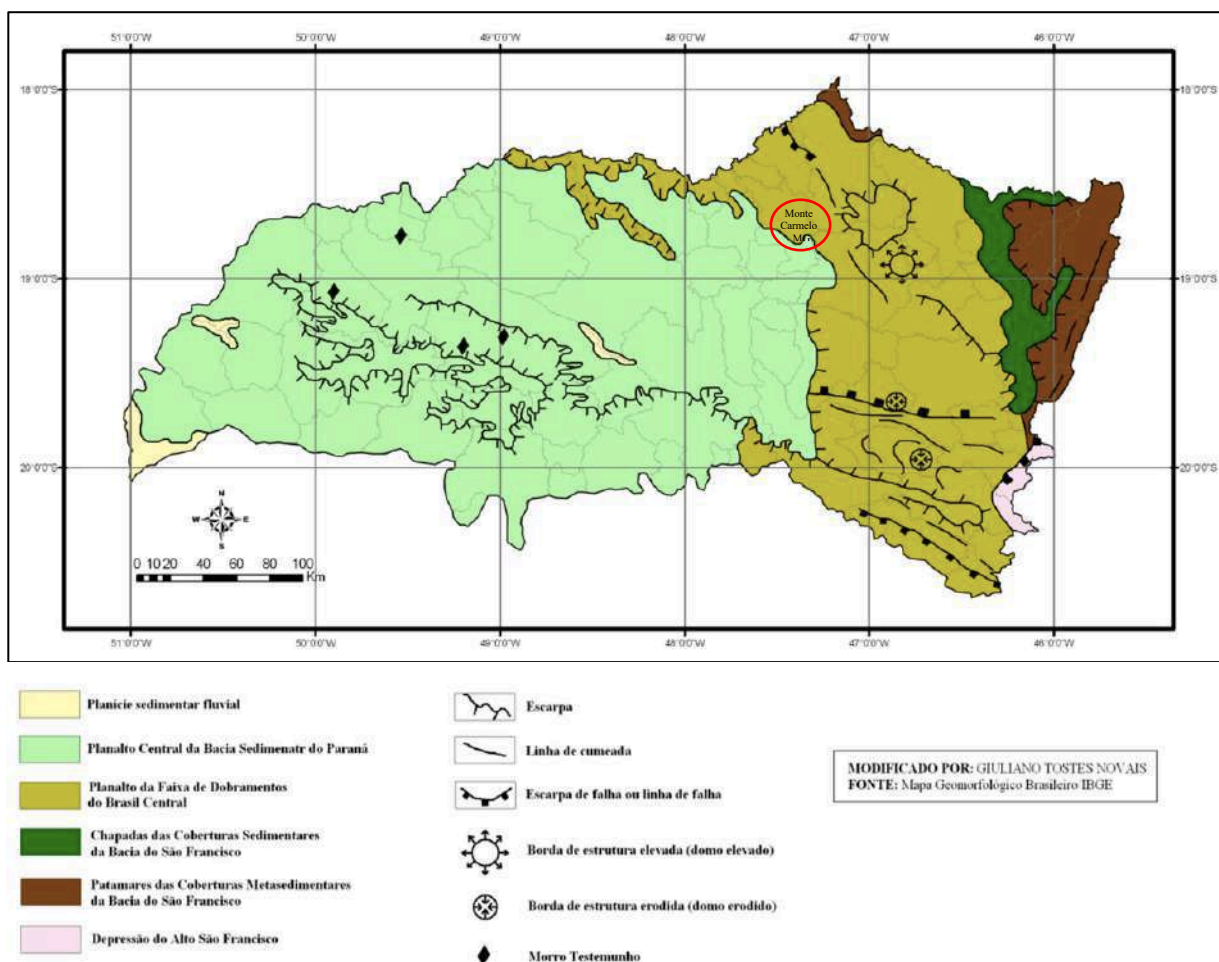


Fonte: Seer; Moraes (2017); Neto et al. (2017).

### 3.3.2 Geomorfologia

A geomorfologia influencia diretamente as condições das águas, aspectos geotécnicos e até mesmo as características da vegetação. Dentre as unidades morfológicas presentes na região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, destacam-se: as formas estruturais, representadas predominantemente pelas unidades de superfície erosiva tabular; as formas de dissecação do relevo, que incluem formas aguçadas, convexas e tabulares; e, por fim, as formas de acumulação, caracterizadas especialmente pelas planícies fluviais (Brasil, 1983). O município de Monte Carmelo, MG, faz parte de um conjunto de relevos denominado Planalto Central da Bacia Sedimentar do Paraná e Planalto da Faixa de Dobramentos do Brasil Central (Imagem 19).

Imagem 19- Geomorfologia do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba.



Fonte: Novais (2011).

### 3.3.3 Pedologia

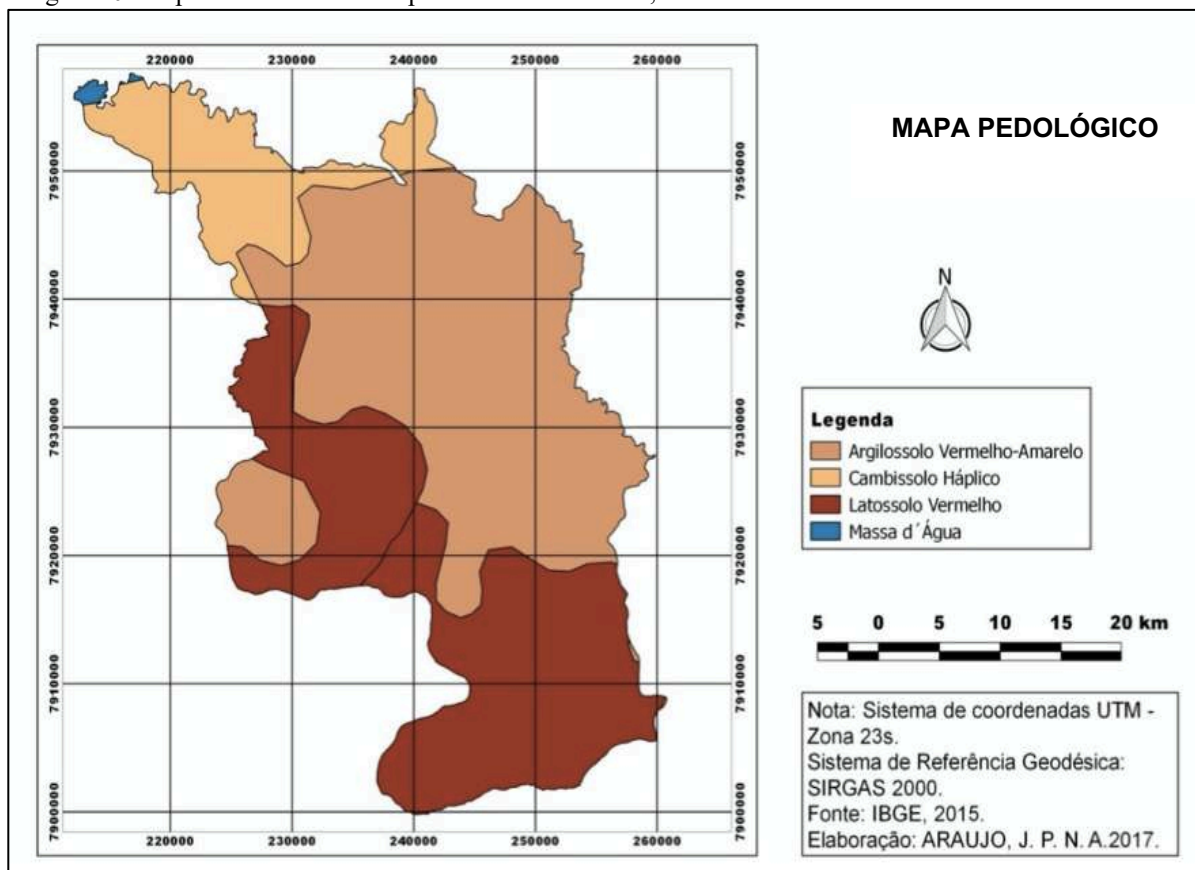
Conhecer o tipo de solo é fundamental, especialmente no que se refere ao processo de infiltração, que, por sua vez, está diretamente relacionado ao escoamento superficial, um dos componentes do ciclo hidrológico. As principais classes de solo encontradas no município de Monte Carmelo, MG, conforme estudo de Araújo (2017), estão relacionadas às seguintes categorias (Quadro 2), cuja distribuição no município é representada pela Imagem 20.

Quadro 2- Principais classes de solo do município de Monte Carmelo, MG.

CLASSES	CARACTERÍSTICA AMBIENTAL E URBANA
Latossolo	Os Latossolos apresentam usualmente alta estabilidade, baixo risco de erosão (exceto aqueles com maior teor de areia). Por isso, tem boa capacidade para suportar estradas, ferrovias, aeroportos, indústrias, habitações, etc., além de ser usualmente favorável para instalação aterros sanitários. Por este motivo, muitas áreas de Latossolos, previamente existentes nas proximidades das áreas urbanas, foram e estão sendo incorporadas à malha urbana e/ou áreas industriais dos municípios brasileiros. Os Latossolos que apresentam maior teor de areia (embora não cheguem a ser arenosos), no entanto, são mais susceptíveis à erosão.
Cambissolo	Os Cambissolos pouco profundos, e que ocorrem em relevos inclinados, são muito susceptíveis à erosão, o que facilita o assoreamento dos rios. Essa situação é agravada quando, juntamente com o solo, são levados adubos e agrotóxicos, que poderão contaminar rios e lagos. Nas áreas mais declivosas, estes solos deveriam ser destinados à preservação da fauna e flora, mas frequentemente são utilizados com pastagem ou reflorestamento. Ocupações urbanas neste tipo de solo representam problemas sanitários e de deslizamento, em decorrência do relevo e/ou reduzida profundidade do solo.

Fonte: Disponível em: < [http://www.mrlima.agrarias.ufpr.br/SEB/arquivos/solos\\_brasil.pdf](http://www.mrlima.agrarias.ufpr.br/SEB/arquivos/solos_brasil.pdf) >

Imagem 20- Mapa de solos do município de Monte Carmelo, MG.

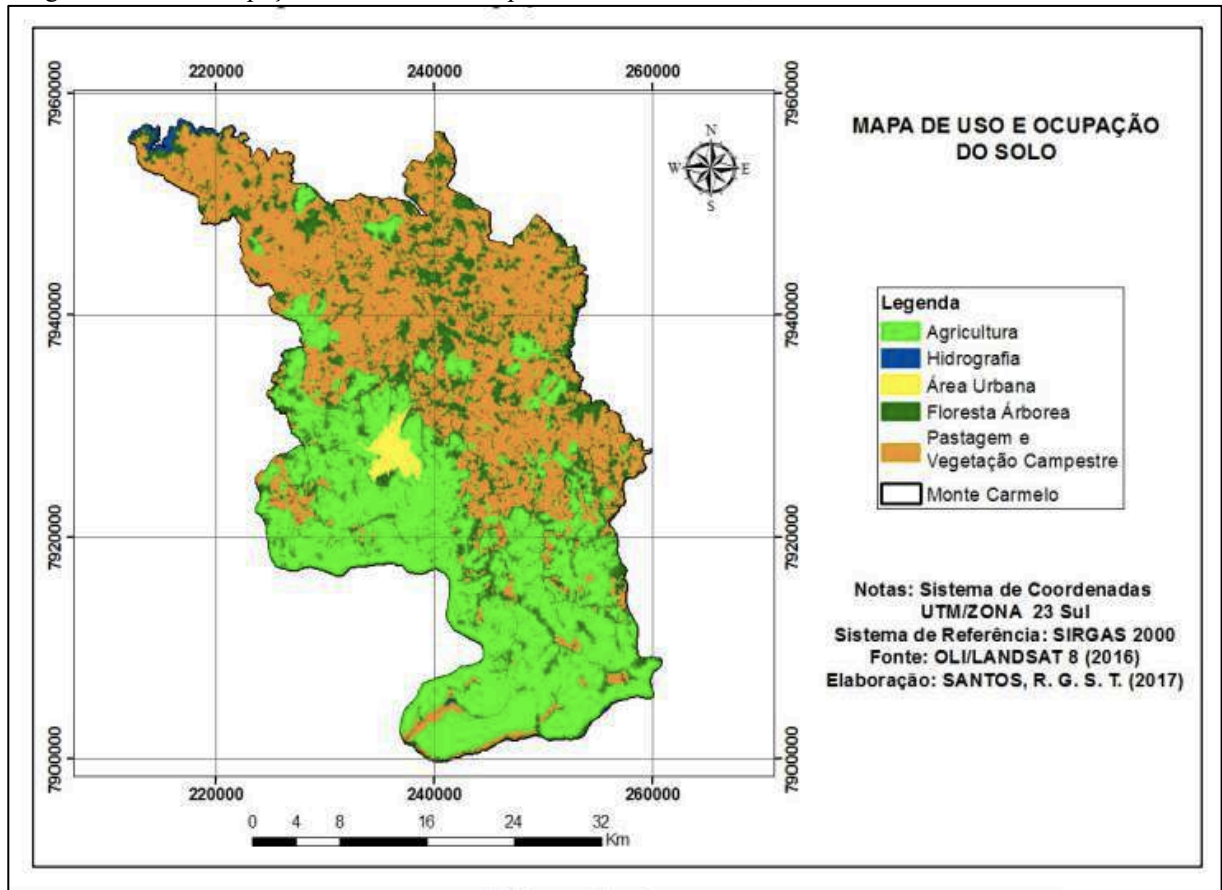


Fonte: Araújo (2017).

### 3.3.4 Uso e ocupação do solo

A implementação de medidas de preservação e manutenção do meio ambiente assegura que a gestão do espaço seja adequada à realidade local. Dessa forma, estudos sobre o uso e ocupação da terra são necessários. O município de Monte Carmelo, MG, vem sendo ocupado predominantemente por atividades agrícolas, pastagens e vegetação campestre, possuindo pequenos fragmentos de vegetação arbórea, conforme observado no levantamento realizado por Santos (2017) (Imagem 21).

Imagem 21- Uso e ocupação do solo do município de Monte Carmelo, MG.

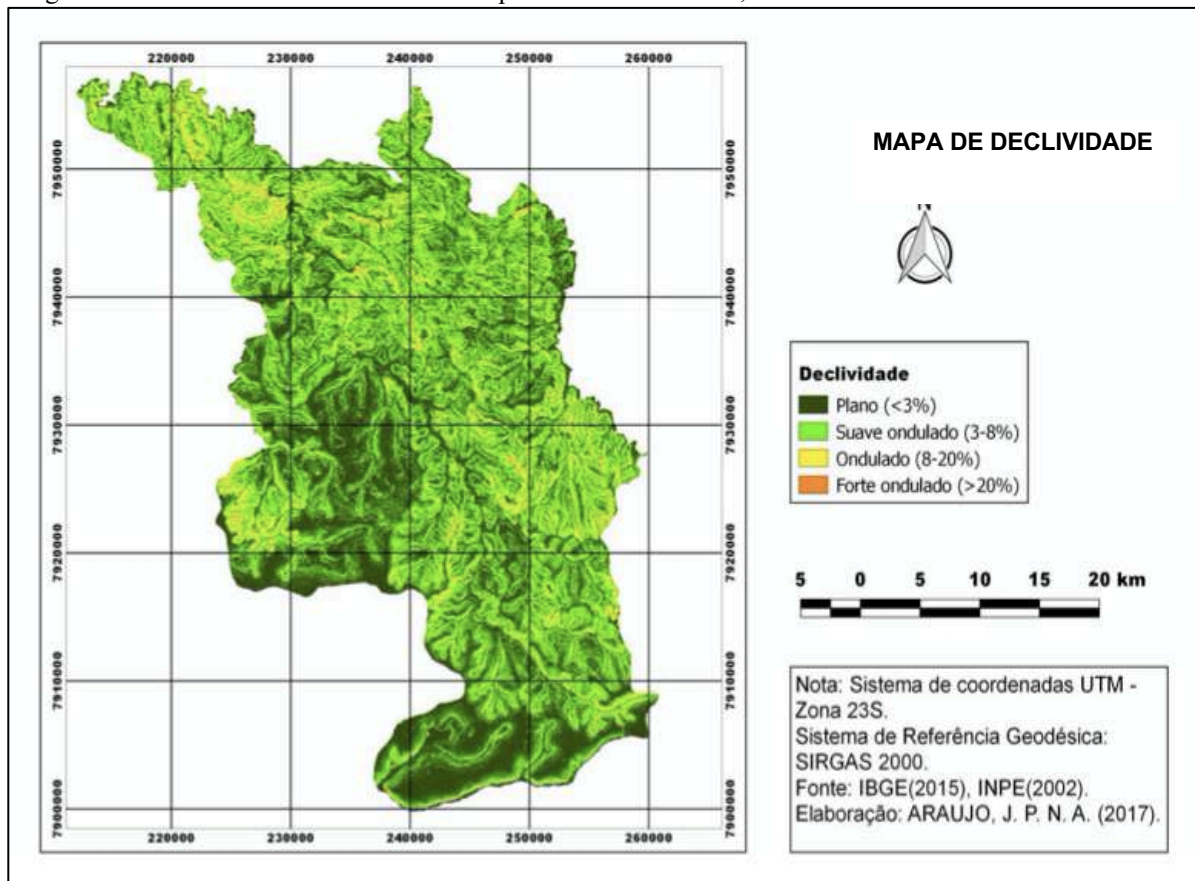


Fonte: Santos (2017).

### 3.3.5 Características do relevo

O relevo é um elemento importante na análise da paisagem, pois, além de controlar a direção, o fluxo e a velocidade da água escoada no terreno, também influencia a forma de uso e ocupação pela população, especialmente em relação às práticas de suas atividades. Inserido na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, o município de Monte Carmelo, MG, apresenta áreas com declividade que variam de plano (<3%) a fortemente ondulado (>20%), como pode ser observado na Imagem 22.

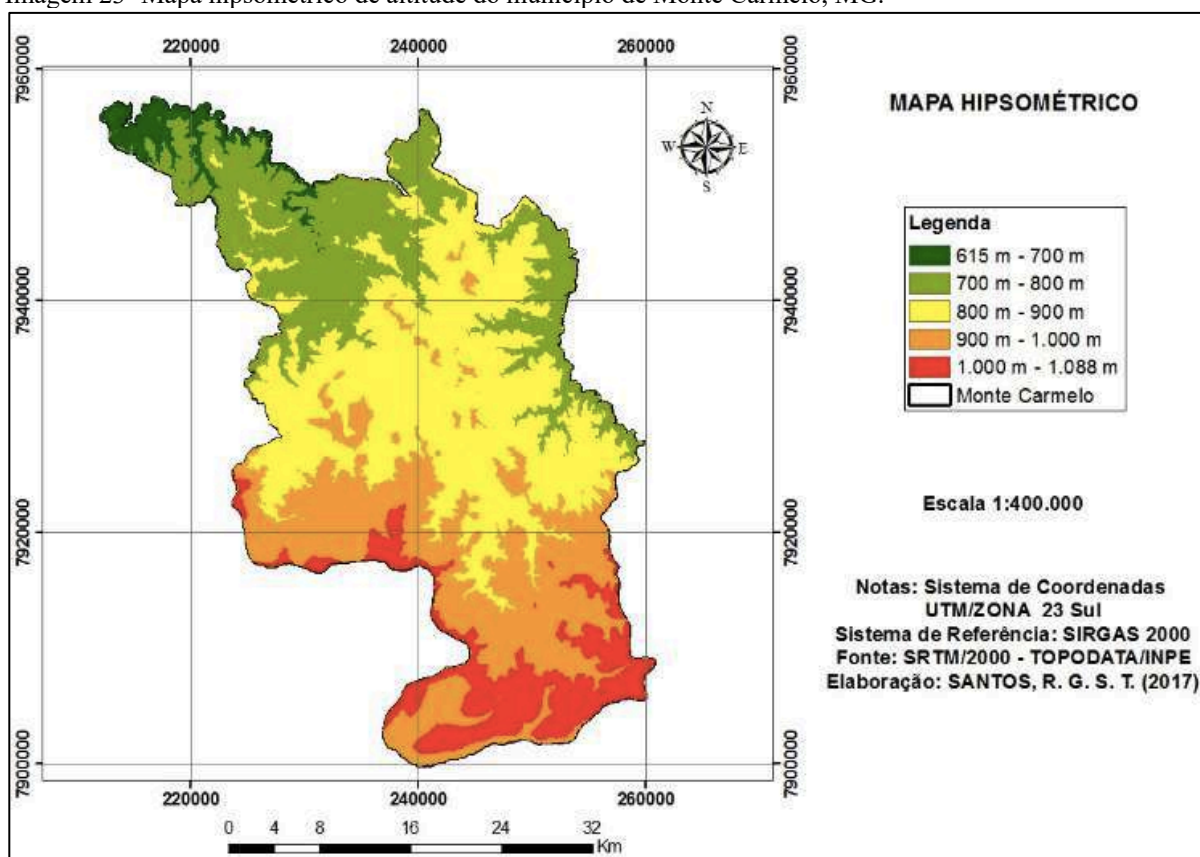
Imagem 22- Declividade do terreno do município de Monte Carmelo, MG.



Fonte: Araújo (2017).

A Imagem 23 apresenta o mapa hipsométrico de altitude do município, evidenciando variações que vão de 615 metros a 1.088 metros. As menores altitudes estão localizadas na região noroeste, enquanto as maiores encontram-se no extremo oposto do município.

Imagem 23- Mapa hipsométrico de altitude do município de Monte Carmelo, MG.



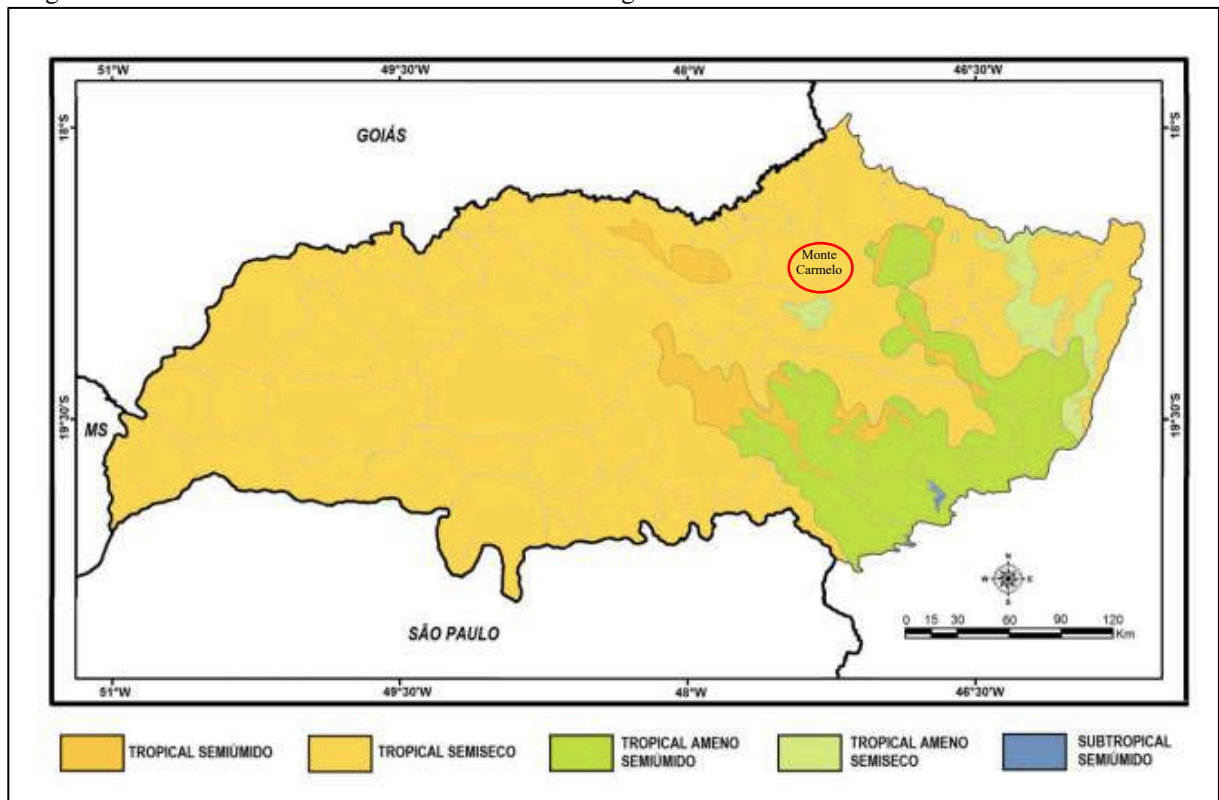
Fonte: Santos (2017).

### 3.3.6 Clima

A classificação climática é um estudo fundamental para auxiliar no planejamento ambiental e econômico, definindo as características climáticas de diversas regiões. Os modelos de classificação permitem uma compreensão sintética das principais características climáticas de uma área.

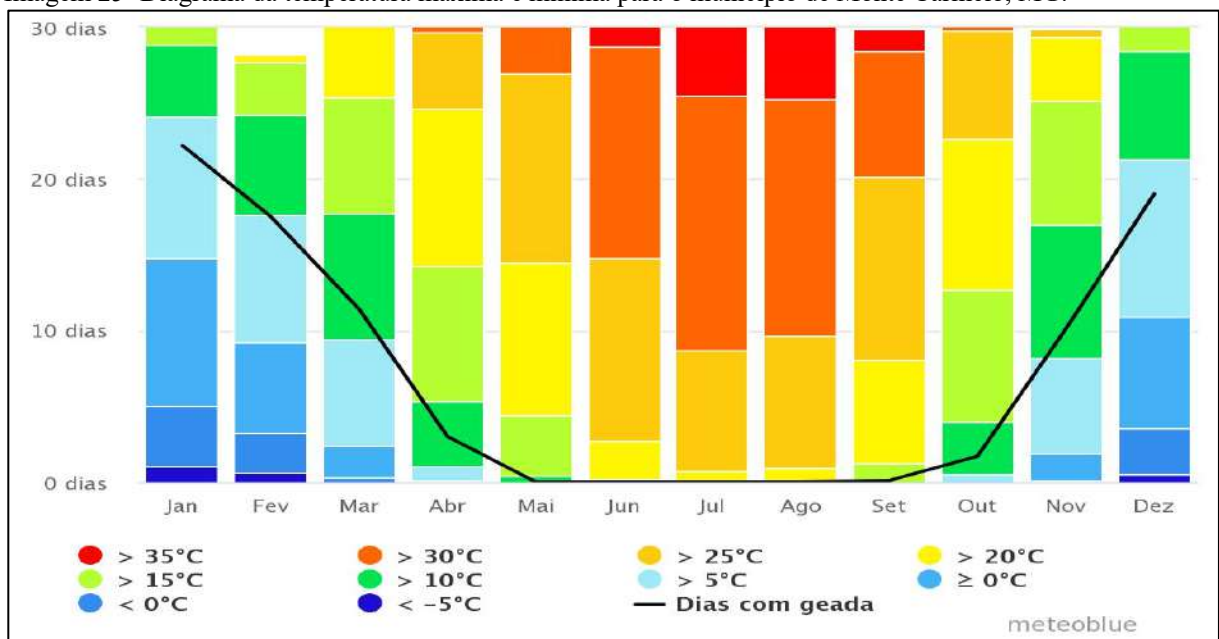
Na Imagem 24 podemos observar os subdomínios climáticos identificados no Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, que são: semiúmido (com 4 a 5 meses secos) e semiseco (com 6 a 7 meses secos), ambos influenciados pela evapotranspiração. O subdomínio semiúmido é encontrado nos chapadões do Triângulo Mineiro, no planalto de Araxá, no Alto Paranaíba e na Serra da Canastra. Já o subdomínio semiseco abrange o restante da área de estudo, incluindo a região do chapadão de Monte Carmelo, MG até Iraí de Minas, onde a precipitação média anual é inferior à de seu entorno. A Imagem 25 apresenta o diagrama das temperaturas máxima e mínima para Monte Carmelo, MG, baseado em simulações de 30 anos, mostrando quantos dias no mês atingem determinadas temperaturas.

Imagem 24- Domínios e subdomínios climáticos no Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba.



Fonte: Novais; Brito; Sanches (2018).

Imagem 25- Diagrama da temperatura máxima e mínima para o município de Monte Carmelo, MG.



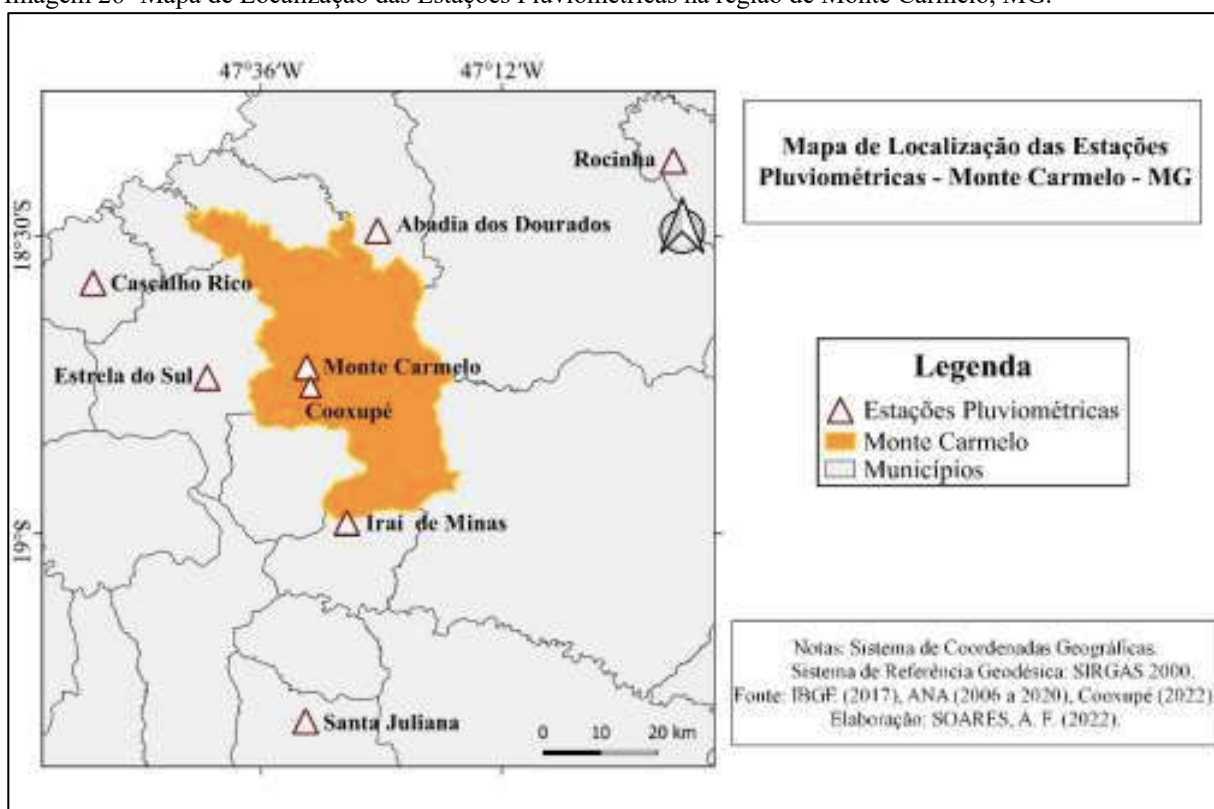
Fonte: METEOBLUE (2024).

Disponível em: <[https://www.meteoblue.com/pt/tempo/historyclimate/climatemodelled/monte-carmelo\\_eua\\_4244967](https://www.meteoblue.com/pt/tempo/historyclimate/climatemodelled/monte-carmelo_eua_4244967)>

### 3.3.7 Meteorologia

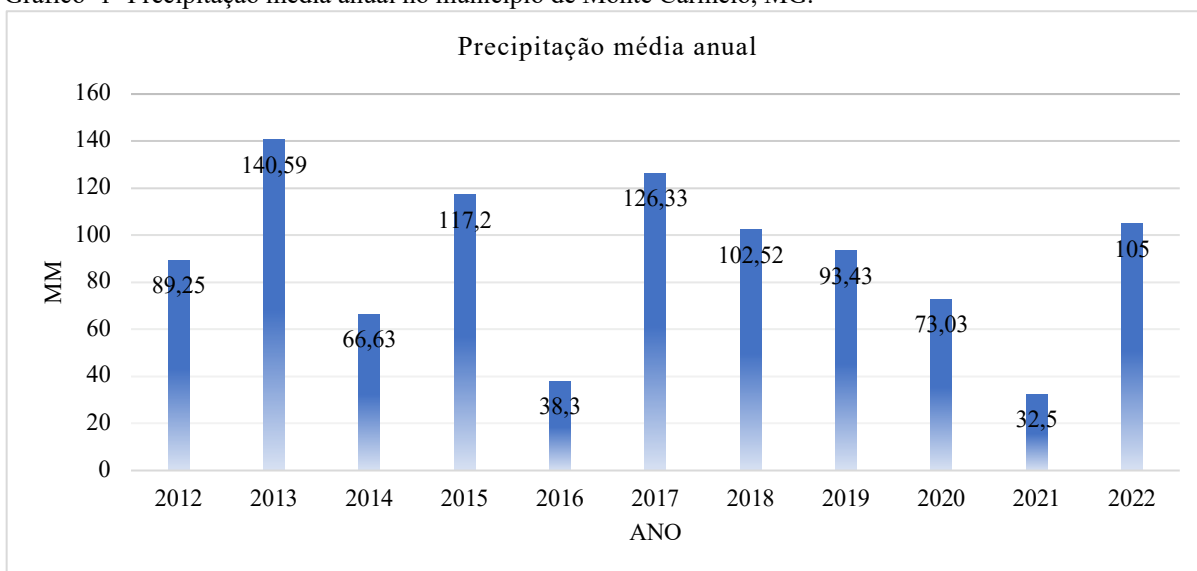
Os dados de pluviosidade são de grande importância para pessoas que vivem em áreas de risco, para agricultores e para empresas de abastecimento de água. Com o auxílio da planilha eletrônica Excel, foram organizados os dados obtidos pela estação pluviométrica da COOXUPÉ (Imagem 26), localizada no município de Monte Carmelo, MG. Ao calcular os valores da média mensal e anual da estação pluviométrica no período de 2012 a 2022, foi identificado um elevado índice pluviométrico no ano de 2013 (140 mm) e o menor índice em 2021 (32 mm) (Gráfico 1).

Imagem 26- Mapa de Localização das Estações Pluviométricas na região de Monte Carmelo, MG.



Fonte: Soares (2022).

Gráfico 1- Precipitação média anual no município de Monte Carmelo, MG.



Fonte: SISMET COOXUPE (2023).

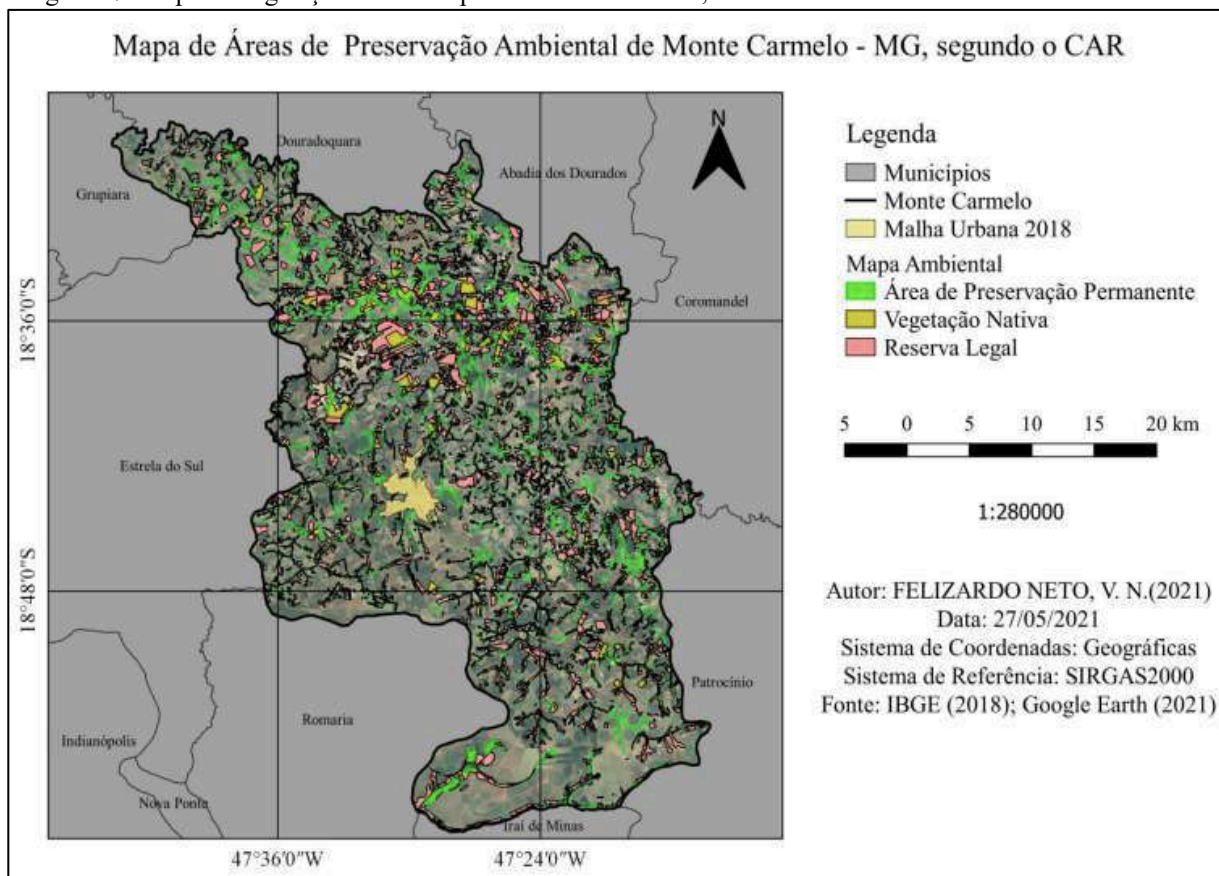
Disponível em: <https://sismet.cooxupe.com.br:9000/dados/pluviometros/>

### 3.3.8 Vegetação

A vegetação, especialmente a nativa, desempenha um papel crucial na manutenção da estrutura do solo, na mitigação dos processos erosivos, no ajuste da temperatura local e na preservação do solo contra enchentes. Além disso, ela melhora a fertilidade dos solos por meio da ciclagem de nutrientes, protege a fauna local e sua diversidade genética, e auxilia no controle natural de pragas (TAMBOSI et al., 2015). A Imagem 27 ilustra o mapa ambiental de Monte Carmelo, MG, categorizado em Área de Preservação Permanente, Vegetação Nativa e Reserva Legal.

De acordo com o estudo de Neto (2022), a Vegetação Nativa se destaca em quantidade, abrangendo quase 25 mil hectares, conforme demonstrado na Tabela 01. No que se refere às Áreas de Preservação Permanente (APPs), 8.066 áreas foram cadastradas no Cadastro Ambiental Rural (CAR), totalizando 13.986,65 hectares. A soma das APPs, da Vegetação Nativa e da Reserva Legal totaliza 34.740,71 hectares. A porcentagem foi calculada com base na área total do município.

Imagem 27- Mapa de vegetação no município de Monte Carmelo, MG.



Fonte: Neto (2022).

Tabela 1- Vegetação nativa no município de Monte Carmelo, MG.

VEGETAÇÃO	QUANTIDADE DE ÁREAS	ÁREA (ha)	PORCENTAGEM
APP	8066	13986,65	10,41%
Reserva legal	1984	18718,53	13,94%
Vegetação Nativa	2177	24991,68	18,61%
Vegetação nativa em APP	1633	4155,27	3,09%
Vegetação Nativa em Reserva legal	3411	13591,06	10,11%
APP em Reserva legal	7231	5209,82	3,87%

Fonte: Neto (2022).

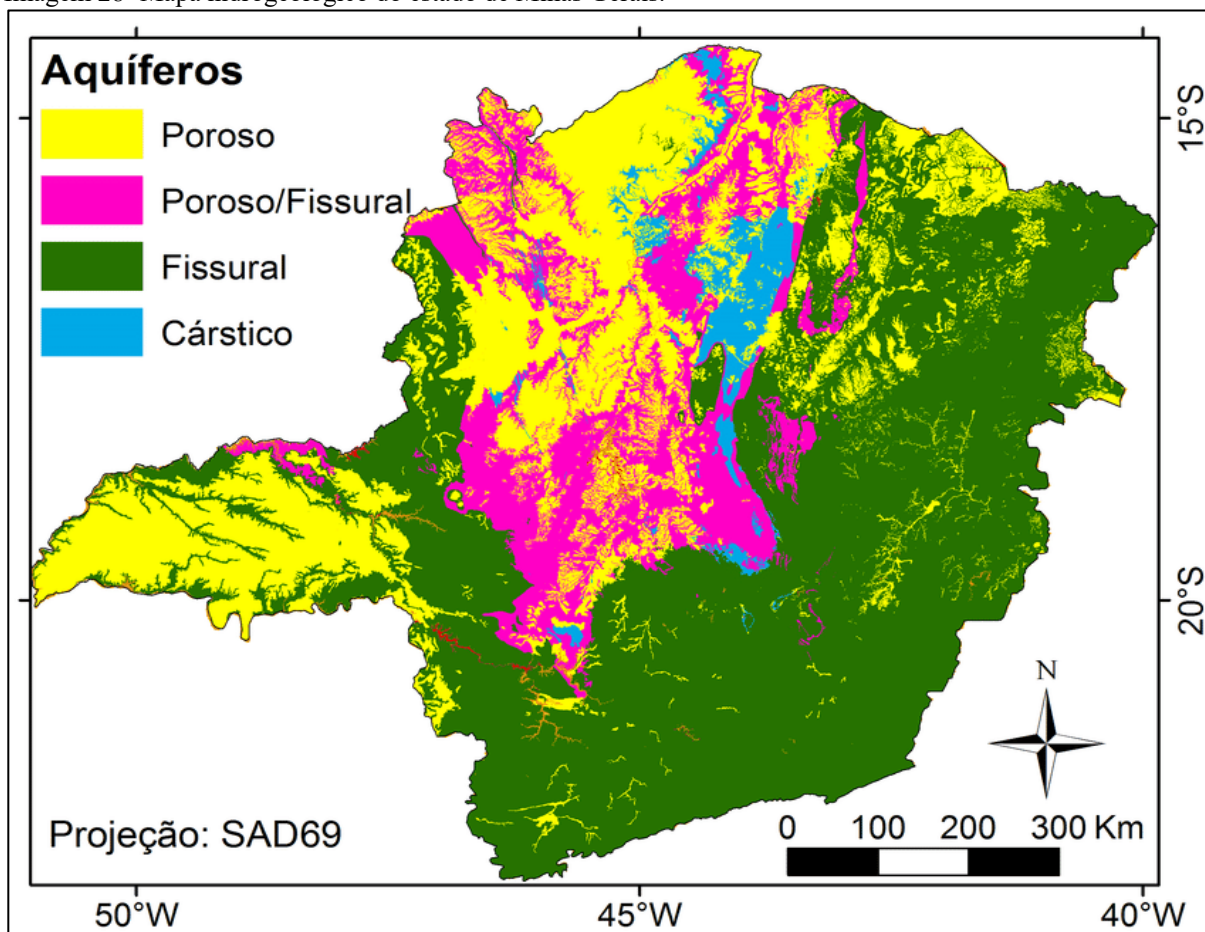
### 3.3.9 Recursos hídricos

A Imagem 28 apresenta informações sobre o comportamento geral dos aquíferos que compõem o estado de Minas Gerais, oferecendo subsídios para o planejamento, a gestão e o uso racional e sustentável dos recursos hídricos. As unidades hidrogeológicas delimitadas neste mapa foram definidas com base em suas características geológicas (tipo de rocha) e na produtividade dos poços tubulares, estabelecida a partir da vazão por unidade de hora de um determinado ponto de captação subterrânea.

Foram identificados quatro grandes conjuntos de aquíferos ou domínios hidrogeológicos: poroso (formado por rochas sedimentares, onde a água circula por espaços

vazios de pequenas dimensões, os poros), fissural (formado por fissuras onde a água se acumula), poroso-fissural e cárstico (que formam rios subterrâneos).

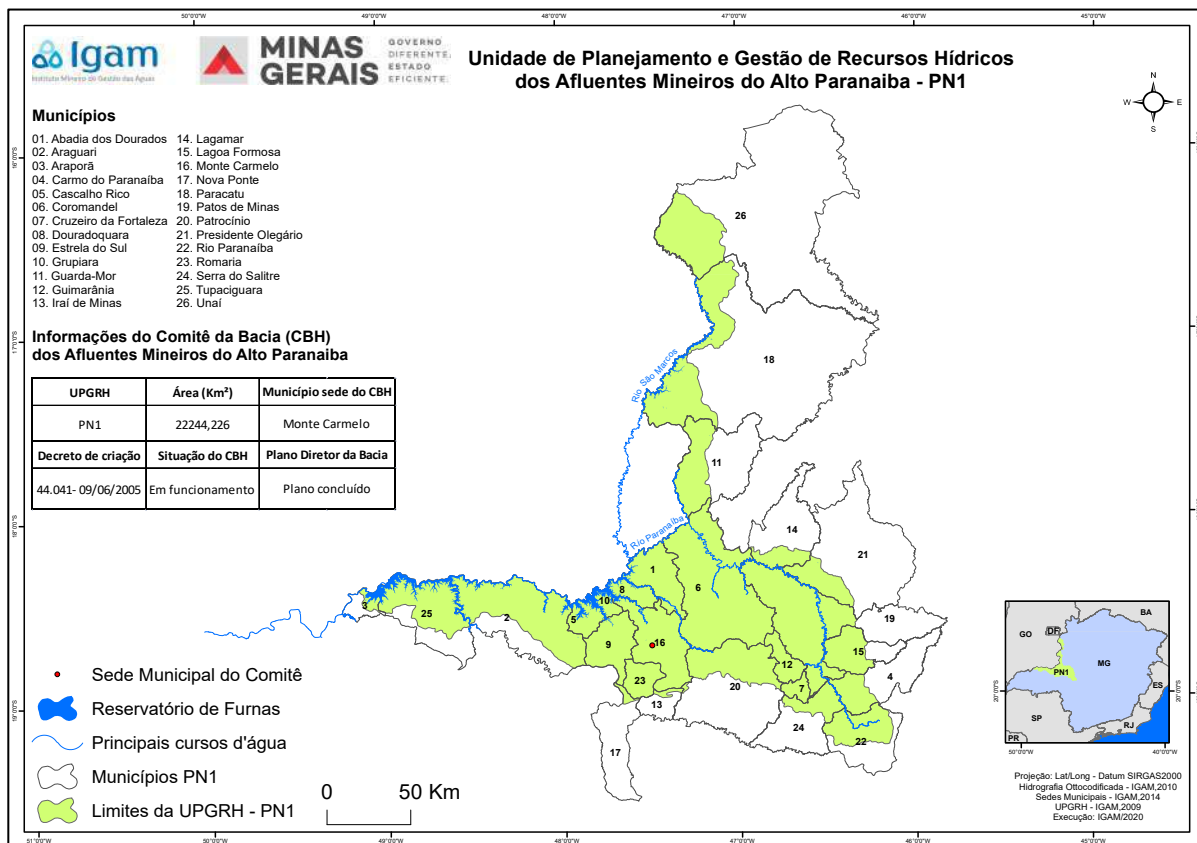
Imagem 28- Mapa hidrogeológico do estado de Minas Gerais.



Fonte: Adaptado de Bofim (2010).

O município de Monte Carmelo, MG está situado na Grande Bacia do Rio Paranaíba e inserido na Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos dos Afluentes Mineiros do Alto Rio Paranaíba - PN1 (Imagem 29).

Imagem 29- Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos dos Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba – PN1.



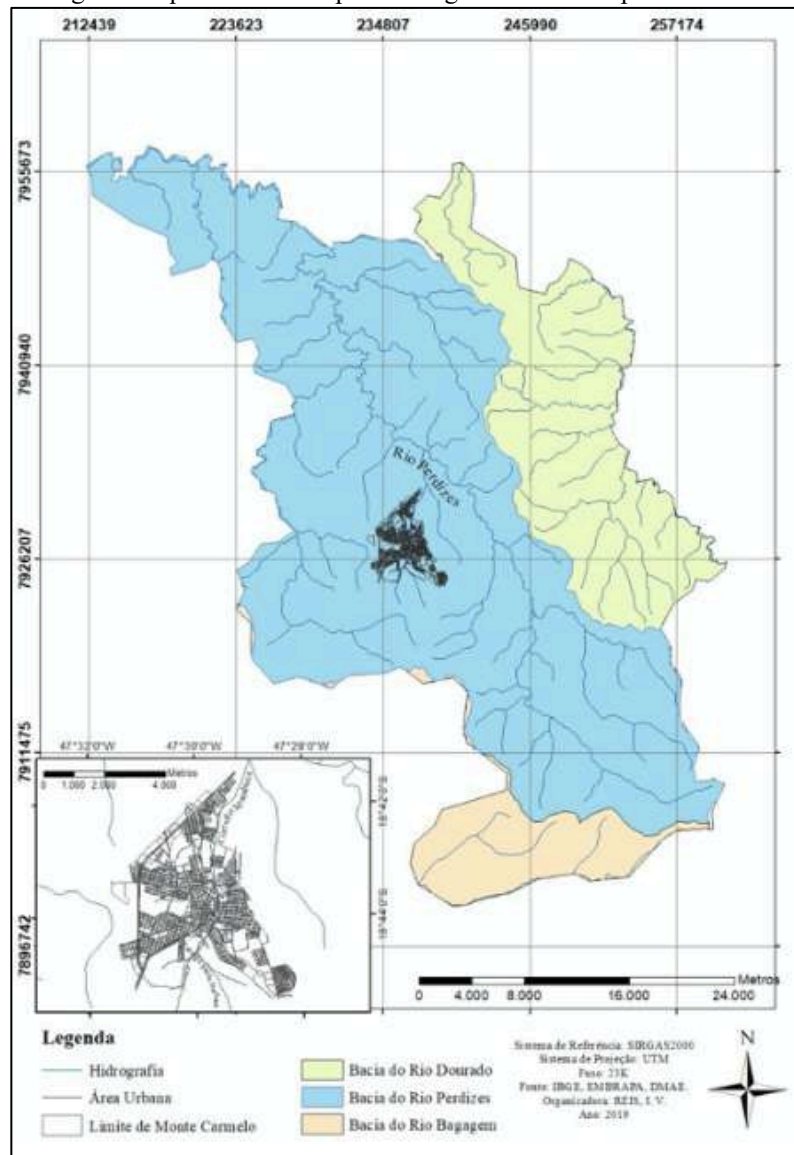
Fonte: IGAM (2022).

Disponível em: <http://comites.igam.mg.gov.br/comites-estaduais-mg/pn1-cbh-alto-rio-paranaiba>

A hidrografia do município de Monte Carmelo, MG é formada pelos rios Dourados, Perdizes e Bagagem (Imagem 30), que se confrontam a noroeste com a represa de Embarcação, no Rio Paranaíba. O município é drenado por cursos d'água da bacia do Rio Paranaíba, sendo o Rio Perdizes um afluente do Rio Paranaíba e o Córrego Mumbuca um afluente do Rio Perdizes, além do Ribeirão São Félix.

O município está inserido na denominada Bacia do Rio Perdizes, que, por sua vez, pertence à grande bacia hidrográfica do Rio Paranaíba, sendo um afluente do Rio Paraná e do Rio Grande. A Bacia do Rio Perdizes destaca-se por ser a de maior abrangência, possuindo uma área de aproximadamente 1.228,811 km<sup>2</sup>. Essa bacia está situada na área urbana do município, e é nela que se localizam os principais mananciais superficiais que abastecem a região, como o Córrego Mumbuca e o Córrego Santa Bárbara. Na região, a água é utilizada principalmente para irrigação, abastecimento público, atividades industriais, geração de energia elétrica, dessedentação animal, entre outros usos.

Imagem 30- Bacias hidrográficas que contribuem para hidrografia do município de Monte Carmelo, MG.



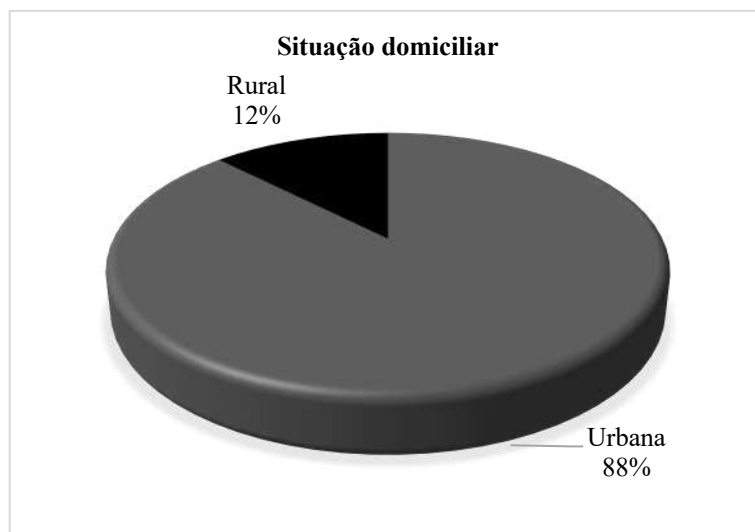
Fonte: Reis (2020).

### 3.4 Caracterização socioeconômica do município

Diz respeito ao perfil demográfico da população, à estrutura territorial do município, às políticas públicas vigentes e à infraestrutura instalada, que também conformam a organização desse território e os benefícios que ele proporciona.

### 3.4.1 População

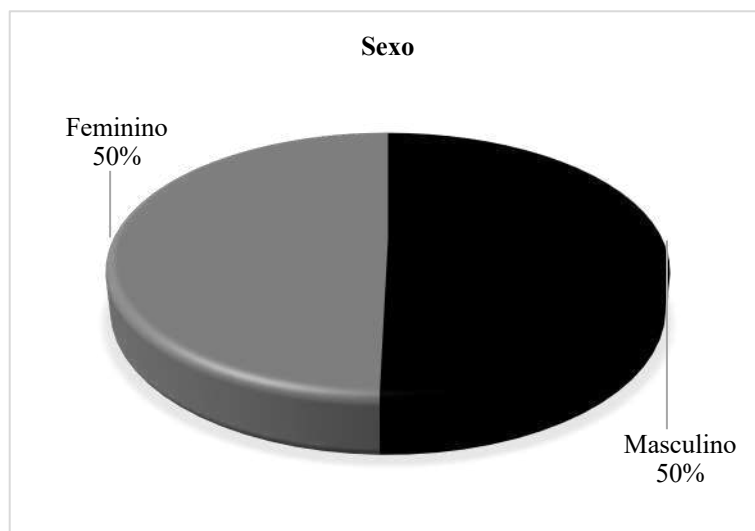
Gráfico 2- Situação domiciliar.



Fonte IBGE (2010).

Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/monte-carmelo/pesquisa/23/27652?detalhes=true>

Gráfico 3- Distribuição por sexo.



Fonte: IBGE (2010).

Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/monte-carmelo/pesquisa/23/27652?detalhes=true>

Tabela 2- Evolução populacional.

ANO DE REFERÊNCIA	EVOLUÇÃO POPULACIONAL				
	1980	1991	2000	2010	2022
	26.870	34.705	43.899	45.772	47.689

Fonte: IBGE (2010/2021).

Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/monte-carmelo/pesquisa/23/25888?detalhes=true>

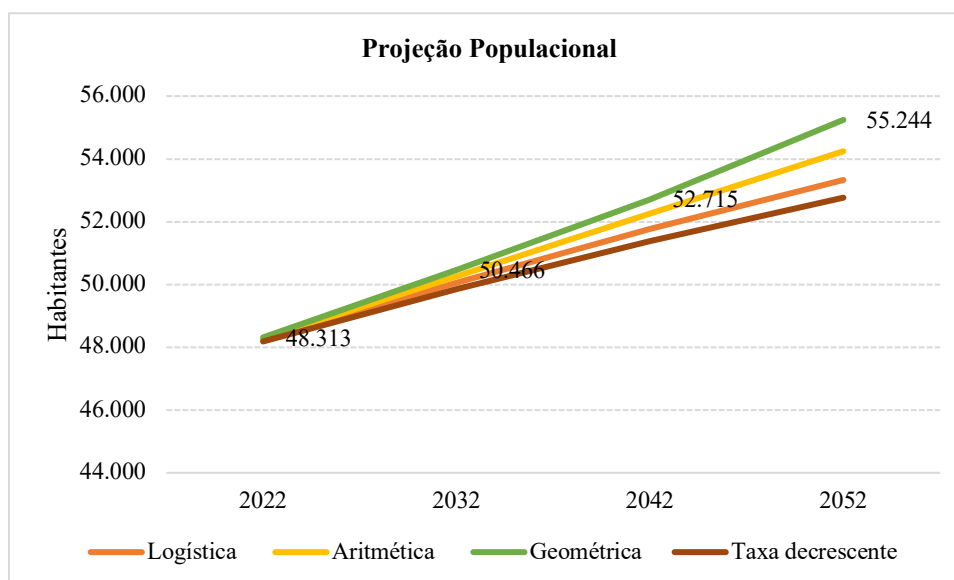
### 3.4.2 Projeção populacional

Desenvolvido pelo corpo técnico do DMAE, o estudo foi elaborado por meio do Solver, uma ferramenta do Microsoft Excel® que pode ser utilizada para testes de hipóteses. A população foi projetada utilizando quatro funções matemáticas: logística, aritmética, geométrica e taxa decrescente (Tabela 3 e Gráfico 4). A projeção baseou-se nas estimativas populacionais de 2000 e 2020, além do censo de 2010, todos elaborados pelo IBGE.

Tabela 3- Dados da população de Monte Carmelo, MG (2022-2052).

POPULAÇÃO TOTAL (hab.)				
ANO	Logística	Aritmética	Geométrica	Taxa decrescente
2022	48.241	48.273	48.313	48.184
2032	50.062	50.263	50.466	49.858
2042	51.759	52.254	52.715	51.380
2052	53.329	54.244	55.244	52.765

Gráfico 4- Projeção da população de Monte Carmelo, MG (2022-2052).



### 3.4.3 Trabalho e rendimento

De acordo com o IBGE, em 2020, o salário médio mensal era de 1,8 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 20,7%. Em comparação com outros municípios do estado, ocupava as posições 235 de 853 e 175 de 853, respectivamente. Já na comparação com cidades de todo o país, ocupava a posição 3.161 de 5.570 e 1.293 de 5.570, respectivamente. Considerando os domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, 32,3% da população se encontrava nessas condições, o

que o colocava na posição 676 de 853 entre as cidades do estado e na posição 4.212 de 5.570 entre as cidades do Brasil.

### 3.4.4 Indústria e comércio

Tabela 4- Indústria e comércio.

<b>DESCRIÇÃO</b>			
<b>ANO DE REFERÊNCIA</b>	<b>2013</b>	<b>2021</b>	
Estabelecimentos comerciais e prestação serviços	202	2.101	
Agências bancárias	6	12	
Indústria de médio e pequeno porte	38	590	
Prestadores de serviços	-	3.992	
MEI (ativos)	-	3.567	
Declaração de aptidão ao PRONAF	-	652	

Fonte: ISS Prefeitura Municipal (2021).

### 3.4.5 Economia

Tabela 5- Economia.

<b>PANORAMA DA ECONOMIA</b>		<b>ANO DE REFERÊNCIA</b>
PIB per capita	R\$ 26.625,51	2020
Percentual das receitas oriundas de fontes externas	73,6%	2015
Índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM)	0,728	2010
Total de receitas realizadas	R\$ 110.240,10 (x1000)	2017
Total de despesas empenhados	R\$ 93.227,07 (x1000)	2017

Fonte: IBGE (2010).

Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/monte-carmelo/panorama>

A economia do município está centrada no agronegócio tendo como principais produtos:

Tabela 6- Produtos do agronegócio.

<b>PRODUTOS</b>			
<b>ANO DE REFERÊNCIA</b>	<b>2012</b>	<b>2020</b>	
Café	29.718 ton	32.530 ton	
Milho	64.800 ton	127.500 ton	
Soja	24.000 ton	36.000 ton	
Feijão	3.300 ton	720 ton (2019)	
Sorgo	10.080 ton	14.000 ton	
Tomate	3.500 ton	7.000 ton	
Abacate	600 ton	3.840 ton	
Pimenta	120 ton	184 ton	
Algodão	-	1.785 ton	
Maracujá	-	228 ton	
Tangerina	-	187 ton	

Fonte: EMATER (2012/2020).

Sendo também significativas as produções de alho e eucalipto. Na Silvicultura, o município de Monte Carmelo, MG possui, em seu território, uma média 4.000ha de espécies

plantadas. O rebanho bovino é estimado em 52. 017 cabeças de gado e a produção de leite é de 21.385 litros/ano.

### 3.4.6 Educação

Tabela 7- Panorama da educação.

<b>PANORAMA DA EDUCAÇÃO</b>	<b>ANO DE REFERÊNCIA</b>	
Taxa de escolaridade de 6 a 14 anos	98,4%	2010
IDEB – anos iniciais do ensino fundamental *	6,0	2021
IDBE – anos finais do ensino fundamental*	5,3	2021

*IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica).*

\* Rede pública

Fonte: IBGE 2010.

Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/monte-carmelo/panorama>

### 3.4.7 Saúde

A taxa de mortalidade infantil média na cidade é de 13,11 para cada 1.000 nascidos vivos. As internações devido a diarreias são de 4,5 para cada 1.000 habitantes. Em comparação com todos os municípios do estado, a cidade ocupa as posições 292 de 853 e 53 de 853, respectivamente. Quando comparada a cidades de todo o Brasil, essas posições são 2.070 de 5.570 e 764 de 5.570, respectivamente. Mais informações referentes ao tópico saúde podem ser analisadas na Tabela 8.

Tabela 8-Saúde.

<b>CENTROS DE SAÚDE</b>	<b>QUANTIDADE</b>	
	<b>2013</b>	<b>2020</b>
<b>ANO DE REFERÊNCIA</b>		
Clínicas Odontológicas Municipais	1	1
Clínicas Odontológicas Particulares	4	11
Clínicas de Fisioterapia	3	6
Hospitais/Leitos	<b>2 Hospitais/ 91 leitos</b>	<b>3 Hospitais/138 leitos (SUS e Particular)</b>
Centros Cirúrgicos	3	3
Pronto Socorro	1	1
Clínicas de Raio X	2	3
Centro de Saúde Municipal	10	12

Fonte: Secretaria Municipal de saúde de Monte Carmelo, MG (2013/2020).

### 3.4.8 Esporte e lazer

Tabela 9- Esporte e lazer.

<b>ESTABELECIMENTOS</b>	<b>QUANTIDADE</b>
<b>ANO DE REFERÊNCIA</b>	<b>2020</b>
Estádios de Futebol	2
Estádios de Futebol na Zona Rural	3
Centros Sociais Urbanos	10
Ginásios Poliesportivos	14

Fonte: Secretária Municipal de esportes (2020).

### 3.4.9 Turismo

Tabela 10- Turismo.

ESTABELECEMENTOS		QUANTIDADE	
ANO DE REFERÊNCIA	2013	2020	
Hotéis	10	7	
Restaurantes	8	79	
Casa da Cultura	1	1	

Fonte: Prefeitura Municipal de Monte Carmelo, MG (2013/2020).

### 3.4.10 Comunicação

Tabela 11- Comunicação.

ESTABELECEMENTOS		QUANTIDADE	
ANO DE REFERÊNCIA	2013	2020	
Emissoras de TV Local	1	1	
Emissoras de Rádio AM	1	0	
Emissoras de Rádio FM	2 Comunitária e 1 Comercial	3 Comunitária e 1 Comercial	

Fonte: Prefeitura Municipal de Monte Carmelo, MG (2013/2020).

### 3.4.11 Segurança

Tabela 12- Segurança.

ESTABELECEMENTOS		
ANO DE REFERÊNCIA	2013	2023
Quartel da Polícia Militar	1	1
Oficiais	36	40
Delegacia de Polícia	1	1

### 3.4.12 Meio Ambiente

Tabela 13- Meio ambiente.

DADOS PRINCIPAIS	ANO DE REFERÊNCIA	
Área urbanizada	11,74 km <sup>2</sup>	2019
Esgotamento sanitário adequado	89,2%	2010
Arborização de vias públicas	88,6%	2010
Urbanização de vias públicas	20,9%	2010
População exposta ao risco	-	-
Bioma	Cerrado	2019

### 3.4.13 Território

Tabela 14- Informações territoriais.

DESCRIÇÃO	ANO DE REFERÊNCIA	
Área de unidade territorial	1.343,035 km <sup>2</sup>	2022
Hierarquia urbana	Centro Subregião B (3B)	2018
Região de influência	Uberlândia – Capital Regional B (2B)	2018
Região intermediária	Uberlândia	2021
Região imediata	Monte Carmelo, MG	2021
Mesorregião	Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba	2021
Microrregião	Patrocínio	2021

## PRODUTO I

### 4. DIAGNÓSTICO TÉCNICO PARTICIPATIVO

#### 4.1 Serviço de abastecimento de água

##### 4.1.1 Histórico

O abastecimento de água do município de Monte Carmelo, MG, iniciou-se na década de 1920, por meio da captação do Córrego Olaria, em um local denominado "Mata do Langoni", situado no centro da cidade atualmente. A partir dos anos 1940, essa captação foi abandonada, sendo substituída pela captação do Córrego Santa Bárbara, a uma distância de 7 km da cidade, por meio de uma adutora de manilha de barro cerâmico, que aduzia por gravidade. A Prefeitura, por intermédio do Departamento de Obras, realizou diversas melhorias no sistema Santa Bárbara, até que, em 10 de março de 1967, por meio da Lei nº 542, foi criado o SAE - Serviço de Água e Esgoto de Monte Carmelo, MG, instituído como autarquia, passando a ser administrado pela Fundação SESP, órgão do Ministério da Saúde, através de convênio firmado com a Prefeitura.

No mês de fevereiro de 1987, foi implantado o Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE), que assumiu a administração do sistema de água e esgoto da cidade, em substituição ao SAE/Fundação SESP, por meio da Lei nº 1.199, de 5 de novembro de 1986.

A imagem 31 apresenta o início da implantação do sistema de saneamento no município de Monte Carmelo, MG, nos anos 1970. A imagem 32 mostra a construção do reservatório enterrado na ETA Mumbuca, e a imagem 33 apresenta a construção da base para a instalação da ETA Santa Bárbara.

Imagem 31- Início da implantação dos sistemas de saneamento básico no município de Monte Carmelo, MG.



Início da  
implantação dos  
sistemas de  
saneamento básico

Fonte: Acervo DMAE (Década 70).

Imagem 32- Construção do reservatório ETA Mumbuca.



Fonte: Acervo DMAE.

Imagem 33- Construção da base para ETA Santa Bárbara.



Fonte: Acervo DMAE.

#### 4.1.2 Descrição geral do serviço

O abastecimento da zona urbana do município de Monte Carmelo, MG, é realizado majoritariamente por dois mananciais superficiais: o Córrego Mumbuca e o Córrego Santa Bárbara, que fornecem 36% de toda a água consumida. Os demais 64% provêm de 61 poços tubulares profundos (poços artesianos). Além disso, o município conta com outra captação superficial, o Córrego Pindaíba, que é responsável por fornecer água ao distrito de Celso Bueno, e quatro fontes subterrâneas destinadas à zona rural (Gonçalves, Buritis, Perdizes e Brejãozinho). Uma síntese das captações pode ser observada na Tabela 15.

Tabela 15- Vazão de água bruta do município de Monte Carmelo, MG.

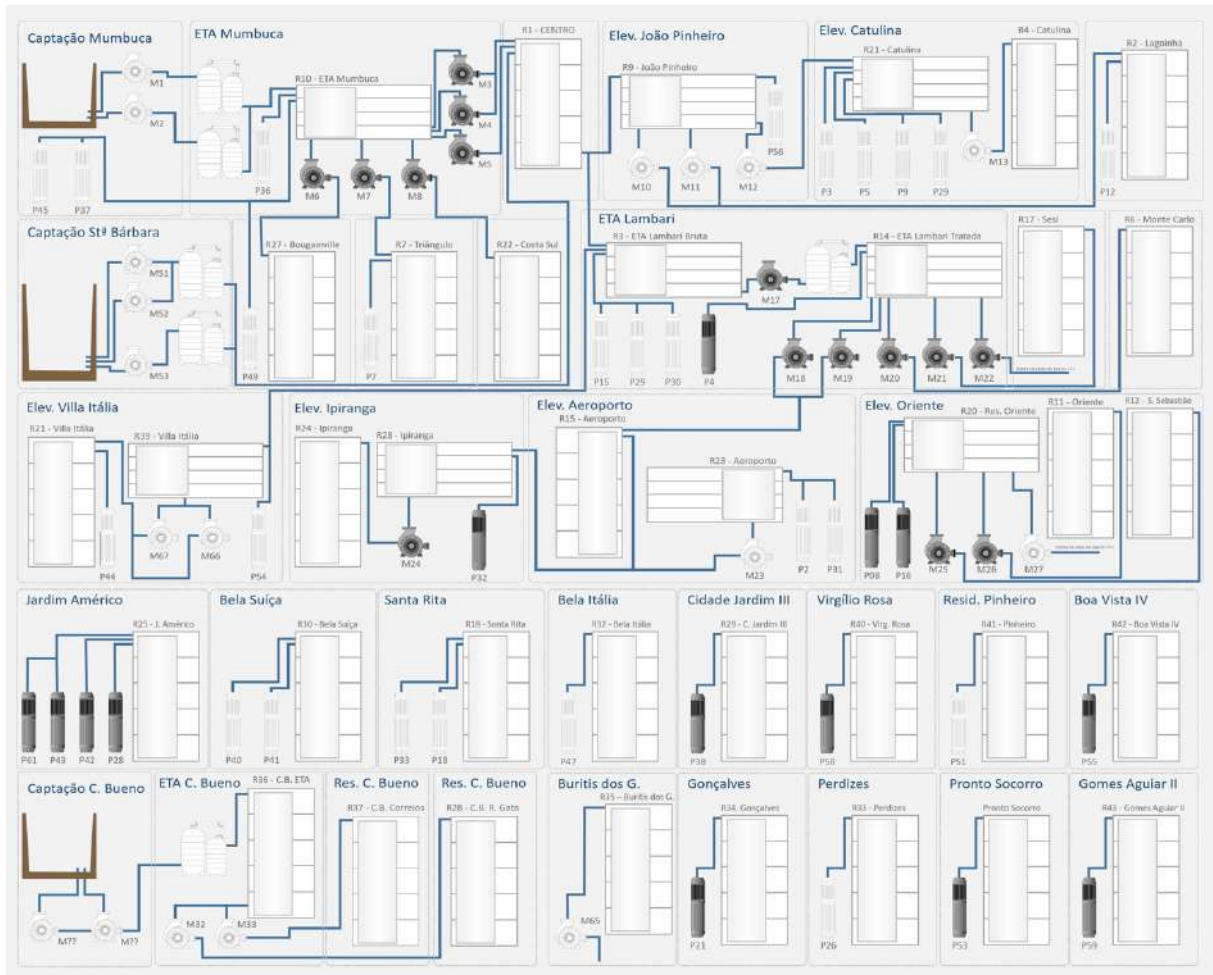
MANANCIAL	VAZÃO MÉDIA (L/S)	PORCENTAGEM APROXIMADA (%)
Santa Bárbara	55	19
Mumbuca	47	17
Celso Bueno	10	3,5
61 Poços	188	60,5
<b>Total</b>	<b>300</b>	<b>100</b>

Dos sistemas de abastecimento de água, 15 (quinze) são destinados exclusivamente à zona urbana, sendo eles: Mumbuca/Santa Bárbara, Lambari, Catulina e Santa Rita; e os sistemas independentes: Bela Suíça, Bela Itália, Condomínio Gomes, Aguiar I e II, Vila Itália, Virgílio Rosa, Golden Park, Jardim Oriente/São Sebastião, Jardim Américo, Cidade Jardim e Residencial Pinheiros.

Além disso, há 3 (três) sistemas que atendem às comunidades rurais: Buritis, Gonçalves e Perdizes. Por último, há 1 (um) sistema designado para o abastecimento do distrito de Celso Bueno. No conjunto, os 19 (dezenove) sistemas possuem 4 (quatro) estações de tratamento de água, sendo 3 (três) destinadas à zona urbana e 1 (uma) dedicada ao distrito de Celso Bueno.

Ainda, são operados 42 reservatórios e uma extensão de rede de água de aproximadamente 272 quilômetros. Atualmente, o sistema de captação de água bruta e armazenamento de água tratada é monitorado por um sistema de automação desenvolvido pelo DMAE. Por meio desse sistema, é possível identificar o nível das represas, o nível dos reservatórios, o funcionamento das bombas das elevatórias de água bruta, bem como o funcionamento das bombas dos poços artesianos. O layout do sistema pode ser observado na Imagem 34.

Imagem 34- Layout do sistema de captação, distribuição e armazenamento de água do DMAE Monte Carmelo, MG.



Fonte: DMAE (2024).

## 4.2 Sistema Mumbuca/Santa Bárbara

Este sistema é único em relação aos demais, uma vez que possui um subsistema exclusivo. Ambos os subsistemas possuem suas próprias captações, reservatórios e redes de adução e distribuição. No entanto, devido ao fato de abastecerem os mesmos bairros em Monte Carmelo, MG, são considerados como um sistema único.

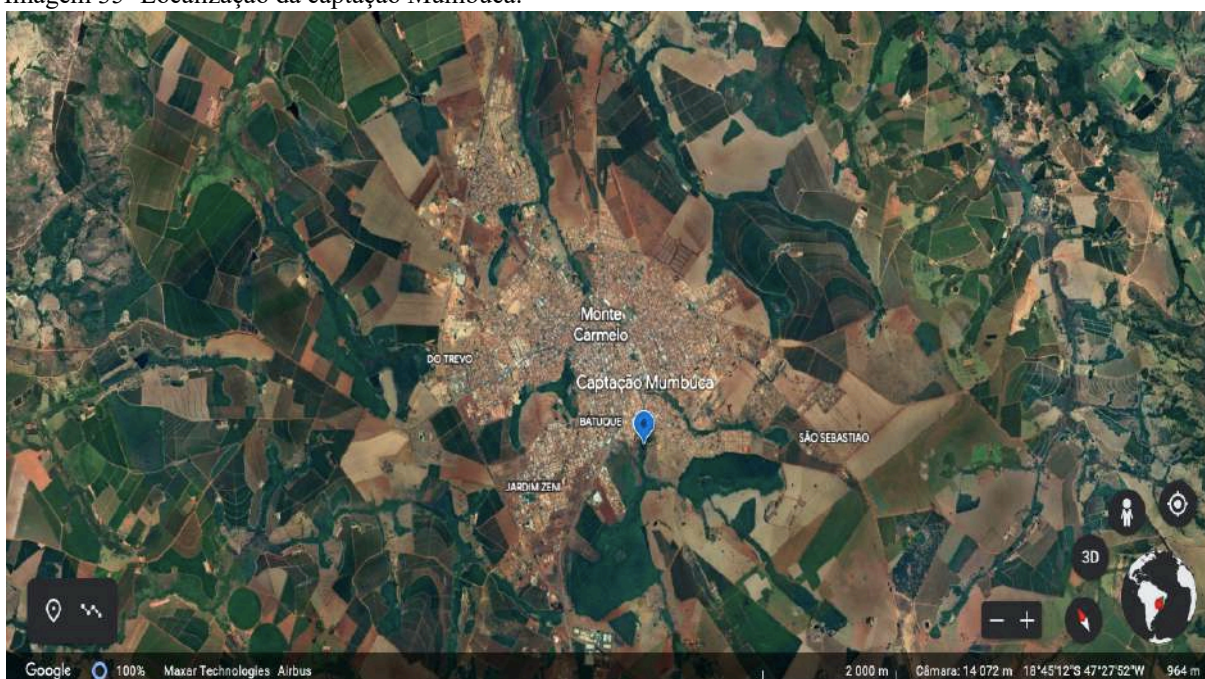
### 4.2.1 Sistema Mumbuca

O Sistema Mumbuca desempenha um papel fundamental no abastecimento de água para uma grande parcela da população, uma vez que é composto por uma captação superficial e poços profundos. Essa combinação de fontes de água permite atender às necessidades de um número significativo de economias, em média 8.500, garantindo um suprimento estável e confiável.

#### 4.2.2 Captação de água bruta

O Córrego Mumbuca está localizado na zona urbana de Monte Carmelo, MG (Imagem 35), onde a água bruta é captada de uma pequena barragem de nível, construída em concreto (Imagem 36). A água captada é então conduzida por gravidade, em escoamento livre ao longo da margem esquerda, até o poço de sucção localizado na estação elevatória de água bruta. Essa estação é composta por 2 (dois) conjuntos de motobombas centrífugas, responsáveis por bombear a água do fosso até a estação compacta ETA Mumbuca. As especificações das bombas podem ser analisadas na Tabela 16.

Imagem 35- Localização da captação Mumbuca.



Fonte: Google Earth (2024).

Tabela 16- Especificações das bombas da estação elevatória de água bruta do Córrego Mumbuca.

IDENTIFICAÇÃO	QUANTIDADE	ESPECIFICAÇÕES		VAZÃO
M1	01	Bomba de 50 cv	Trifásica	-
M2	01	Bomba de 30 cv	Trifásica	-

Imagem 36- Captação Córrego Mumbuca.



Fonte: DMAE (2024).

#### 4.2.3 Adução de água bruta

A água bruta é conduzida até a ETA Mumbuca, localizada a uma distância de 410 metros da captação, por meio de duas linhas de tubulação: uma linha de DN 150 mm em PVC e uma linha de DN 150 mm em cimento amianto. Ambas as tubulações desempenham o papel de aduzir a água bruta de forma eficiente e segura até a ETA Mumbuca.

#### 4.2.4 Estação de tratamento

A ETA Mumbuca possui uma estação compacta pressurizada pré-fabricada, construída com chapas metálicas (Imagem 37), e emprega o processo de decantação dinâmica e filtro de dupla ação. Tem capacidade de tratamento de 200 m<sup>3</sup>/hora e é composta por dois filtros e dois decantadores. A água é clorada e armazenada em um reservatório enterrado, denominado R10, com capacidade para 1.000 m<sup>3</sup> (ou 1.000.000 litros). O R10 funciona como um tanque de contato. Junto à ETA, também estão localizados o laboratório de análises de água do DMAE e a casa de química. Essas instalações desempenham um papel importante no monitoramento e controle da qualidade da água tratada no local (Imagem 38).

Imagem 37- Conjunto da ETA Mumbuca.



Fonte: DMAE (2024).

Imagem 38- Imagem aérea ETA Mumbuca.



Fonte: DMAE (2024).

#### 4.2.5 Sistema de tratamento

A Estação Compacta de Tratamento de Água Metálica, de funcionamento sob pressão, com decantação acelerada e lodos suspensos (Imagem 39), compreende as seguintes fases:

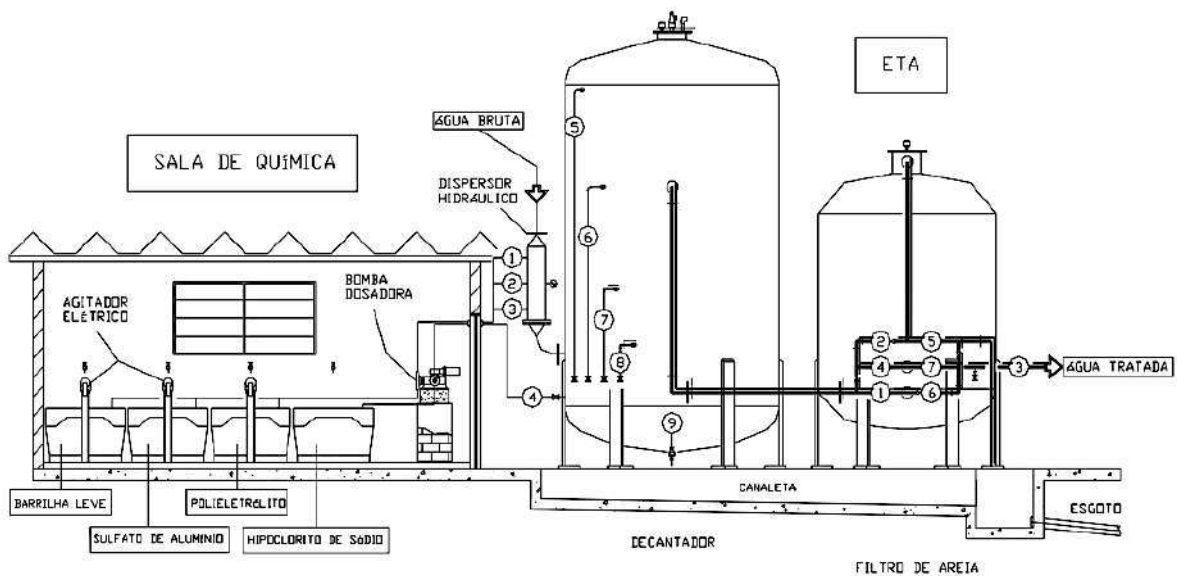
**a) Dispersor Hidráulico** – destinado a proporcionar a rápida mistura dos reagentes com a água bruta a ser tratada. Os reagentes são injetados através de conexões especialmente projetadas sobre a tubulação de entrada do dispersor.

**b) Floculador Decantador Tubular Sob Pressão** – destinado à coagulação e remoção dos flocos pelo processo de lodos suspensos. A extração dos lodos é feita continuamente através de uma descarga no fundo. Para controlar o processo de coagulação-decantação, há três coletores laterais que permitem amostras de diferentes níveis: câmara de lodos (inferior), câmara de água clarificada (média superior) e a saída para os filtros (parte superior).

**c) Filtro de Areia Dupla Ação** – destinado à filtração da água proveniente do decantador. O filtro possui, na parte frontal, um distribuidor composto por tubos, conexões e registros, utilizados para as operações de filtragem, lavagem e pré-funcionamento do filtro.

**d) Dosagem de Produtos Químicos** (sulfato de alumínio, álcali, hipoclorito de sódio e polieletrólito) – compreende o tanque de preparação, bombas dosadoras e tubulação de adução.

Imagem 39- Conjunto estação de tratamento de água.



#### 4.2.6 Coagulante – Policloreto de Alumínio

A água bruta apresenta uma diversidade de contaminantes, incluindo partículas de sujeira que podem ser classificadas como coloidais, caracterizadas por um peso quase insignificante e por serem extremamente finas. Essa característica dificulta sua remoção por meio de processos de filtração convencionais, especialmente em tempos de decantação consideravelmente prolongados.

Uma parcela significativa dos coloides presentes na água não tratada deriva de fontes orgânicas e, ao serem solubilizados, adquirem carga negativa, resultando em repulsão mútua entre as partículas. Nesse contexto, a solução viável reside na introdução de um coagulante, cujo objetivo é induzir a desestabilização das partículas, culminando na formação de flocos de maior tamanho. Esse processo, por sua vez, facilita a realização de etapas físicas destinadas à eliminação dos agentes contaminantes. Para atingir essa finalidade, é imperativo que o coagulante, ao ser dissolvido em solução aquosa, adquira carga positiva, o que o habilita a atrair as partículas de impurezas, iniciando o processo de floculação.

O DMAE de Monte Carmelo, MG, emprega o Policloreto de Alumínio ( $Al_n(OH)_mCl_{3n-m}$ ) como seu coagulante. Este coagulante inorgânico, de natureza catiônica, apresenta uma estrutura pré-polimerizada de baixo peso molecular, tendo como base o policloreto de alumínio. Essa formulação específica do coagulante é caracterizada pela presença de cadeias poliméricas preexistentes, resultando em uma notável concentração de cargas catiônicas nas unidades poliméricas.

O polímero é adquirido na forma de solução aquosa com uma concentração de 12%. No entanto, para o processo de tratamento da água em Monte Carmelo, MG, é necessário diluí-lo, empregando dosagens que variam de 1,5% a 3% do polímero de coagulação (PAC).

#### 4.2.7 Desinfetante - Hipoclorito de Sódio

O hipoclorito de sódio ( $NaClO$ ) é empregado como agente desinfetante no processo de tratamento de água devido à sua capacidade de eliminar microrganismos patogênicos e outros agentes contaminantes presentes no meio. Esse composto atua como um agente oxidante, promovendo reações químicas que causam a degradação dos componentes celulares dos microrganismos, resultando na inativação de sua capacidade reprodutiva e, conseqüentemente, em sua incapacidade de causar doenças.

Quando o hipoclorito de sódio é introduzido na água, ocorre a liberação de substâncias ativas de cloro, como o ácido hipocloroso ( $HClO$ ) e o íon hipoclorito. Essas espécies reagem com os componentes celulares dos microrganismos, incluindo proteínas, lipídios e material

genético, causando danos irreparáveis às estruturas celulares. Esse efeito culmina na eliminação dos microrganismos patogênicos, tornando a água adequada para o consumo humano.

É importante salientar que o hipoclorito de sódio também possui características de persistência, o que lhe permite manter sua ação desinfetante mesmo após a adição à água. Isso contribui para a preservação da qualidade microbiológica ao longo de todo o sistema de distribuição de água.

Vale destacar que o DMAE de Monte Carmelo, MG, adota o hipoclorito de sódio como desinfetante, garantindo que toda a água tratada saia do processo de tratamento com uma concentração de 1,2 ppm (partes por milhão) desse agente desinfetante.

#### 4.2.8 Funcionamento da ETA

A água bruta, ao chegar ao Dispensor Hidráulico, receberá sucessivamente diversos reagentes. A turbulência provocada pela entrada tangencial no tubo reator proporcionará uma mistura rápida da água bruta com os produtos químicos. Em seguida, a água é conduzida ao floco decantador, entrando na serpentina de mistura lenta, situada anelarmente na parte inferior do vaso. As chicanas dispostas de maneira adequada proporcionarão uma agitação lenta, de modo que os flocos comecem a se formar.

Da serpentina, a água já floclada é conduzida para a câmara de lodos suspensos, onde entra pela parte inferior. Um defletor circular realizará a devida repartição uniforme da água. A câmara de lodos suspensos do decantador tem formato cilíndrico, garantindo que a velocidade ascendente seja constante. Na parte superior do decantador, um conjunto de funis captadores conduzirá os flocos para a câmara de lodos, situada na parte inferior do vaso. Os flocos decantarão e o lodo formado será eliminado por descarga inferior, utilizando a diferença de pressão hidrostática.

A água clarificada é recolhida pela parte superior e conduzida ao filtro. Para o controle da floclação e, conseqüentemente, do bom funcionamento do decantador, o vaso dispõe de três coletores de amostras: um proveniente da câmara de lodos suspensos, outro da altura dos funis captadores de lodo, e o último do ponto de captação da água clarificada.

Do decantador, a água clarificada é direcionada ao Filtro de Dupla Ação, que tem como características principais a filtração nos sentidos ascendente e descendente, através das camadas de pedregulho e areia. Aproximadamente 80% da vazão filtra no sentido ascendente, enquanto os 20% restantes são filtrados no sentido descendente, a fim de impedir a separação da camada de areia. A coleta da água filtrada é realizada por um coletor com drenos imersos na camada de areia. A lavagem do filtro é feita por contracorrente, isto é, invertendo o fluxo pela manobra

adequada dos registros, utilizando-se para isso água clarificada do decantador. Os reagentes serão preparados em tanques apropriados, e a dosagem será feita por bombas dosadoras tipo diafragma de vazão regulável.

#### 4.2.9 Adução de água tratada

A ETA Mumbuca conta com uma elevatória de água tratada, composta por um conjunto de seis motobombas centrífugas trifásicas (Tabela 17). A rede de distribuição do Sistema Mumbuca é constituída por uma rede ramificada de PVC, com diâmetros variando entre 50 e 150 mm.

Tabela 17- Especificações das bombas da estação elevatória de água tratada da ETA Mumbuca.

IDENTIFICAÇÃO	QUANTIDADE	ESPECIFICAÇÕES		VAZÃO
M3	01	Bomba de 25 cv	Trifásica	-
M4	01	Bomba de 25 cv	Trifásica	-
M5	01	Bomba de 30 cv	Trifásica	-
M6	01	Bomba de 7 ½ cv	Trifásica	-
M7	01	Bomba de 20 cv	Trifásica	-
M8	01	Bomba de 30 cv	Trifásica	-

#### 4.2.10 Captação subterrânea sistema Mumbuca.

Também contribuem para o sistema Mumbuca as águas produzidas pelos poços P36, P37 e P45, que são destinadas diretamente para R10 e, posteriormente, recebem cloração. As especificações dos poços estão descritas na Tabela 18.

Tabela 18- Especificações dos poços do sistema Mumbuca.

IDENTIFICAÇÃO	NOME	PROFUNDIDADE	VAZÃO	LOCALIZAÇÃO
P36	ETA Mumbuca	120 m	7,5m <sup>3</sup> /h	-18.73817, -47.50041
P37	Mumbuca I	60 m	14 m <sup>3</sup> /h	-18.74115, -47.49882
P45	Mumbuca II	80m	9,5 m <sup>3</sup> /h	-18.74041, -47.49808

#### 4.2.11 Reservatórios do Sistema Mumbuca

O sistema de reservação é composto por quatro reservatórios (Tabela 19), e a localização desses reservatórios pode ser observada na Imagem 40.

Tabela 19- Especificações dos reservatórios do sistema Mumbuca.

IDENTIFICAÇÃO	BAIRRO	TIPO	MATERIAL	CAPACIDADE
R1	Centro	Elevado	Concreto	250m <sup>3</sup>
R7	Triângulo	Elevado	Metálico	30m <sup>3</sup>
R22	Costa Sul	Elevado	Metálico	100m <sup>3</sup>
R27	Bougainville	Elevado	Metálico	30m <sup>3</sup>

Imagem 40- Localização dos reservatórios do sistema Mumbuca.



Fonte: Google Earth (2024).

#### 4.3 Sistema Santa Bárbara

O córrego Santa Bárbara está localizado a aproximadamente 7,20 km da zona urbana de Monte Carmelo, MG (Imagem 41). A área é cercada e abrange 53,94 hectares de vegetação nativa de cerrado, que está sendo conservada e mantida pelo DMAE.

Imagem 41- Localização da captação do córrego Santa Bárbara.



Fonte: Google Earth (2024).

#### 4.3.1 Captação de água bruta

O sistema de captação no córrego Santa Bárbara é realizado por meio de uma pequena barragem de nível (Imagem 42). A água bruta é, então, impulsionada por três conjuntos de motobombas centrífugas (Tabela 20) através de 22 m de tubulação DN 150 mm até a ETA, que está situada no mesmo local, assim como a casa de química.

Tabela 20- Especificações das bombas da estação elevatória de água bruta do córrego Santa Bárbara.

IDENTIFICAÇÃO	QUANTIDADE	ESPECIFICAÇÕES		VAZÃO
M51	01	Bomba de 25 cv	Trifásica	-
M52	01	Bomba de 20 cv	Trifásica	-
M53	01	Bomba de 15 cv	Trifásica	-

Imagem 42- Captação córrego Santa Bárbara.



Fonte: DMAE (2024).

#### 4.3.2 Adução de água bruta

A adução é feita por meio de uma válvula crivo, mangote de PVC e tubo de PVC, que é suportado por um sistema de boias que varia conforme o nível da represa. Nesse sistema, há três conjuntos de motobombas.

#### 4.3.3 Estação de tratamento

A ETA Santa Bárbara possui uma estação compacta pressurizada pré-fabricada, construída com chapas metálicas, e emprega o processo de decantação dinâmica e filtro de

dupla ação. É constituída por dois dispersores hidráulicos, dois decantadores e dois filtros, com capacidade para tratar 210 m<sup>3</sup>/hora (Imagem 43). Essa ETA está localizada próxima à captação, juntamente com a casa de química (Imagem 44), e possui uma área construída de 40 m<sup>2</sup>, com um tratamento semelhante ao da ETA Mumbuca.

Imagem 43- Conjunto da ETA Santa Bárbara.



Fonte: DMAE (2024).

Imagem 44- Imagem aérea ETA Santa Bárbara.



Fonte: DMAE (2024).

#### 4.3.4 Sistema de Tratamento e Funcionamento da ETA

Semelhante ao tópico 4.2.8.

#### 4.3.5 Adução de água tratada

A adução da água tratada é feita por gravidade, utilizando 3 km de tubos de concreto com diâmetro de 400 mm e um trecho de 300 mm em PVC, em regime de escoamento livre até uma caixa de pressurização. A partir dessa caixa, o escoamento até a cidade é realizado por pressão, através de 4,20 km de tubulação em ferro fundido DN 200 mm, destinada ao R1, localizado no centro da cidade.

#### 4.3.6 Reservatório do Sistema Santa Bárbara

O sistema de reservação é composto por 1 (um) reservatório (TABELA 21), a localização pode ser observadas na Imagem 45.

Tabela 21- Especificações dos reservatórios do sistema Santa Bárbara.

IDENTIFICAÇÃO	BAIRRO	TIPO	MATERIAL	CAPACIDADE
R1	Centro	Elevado	Concreto	250m <sup>3</sup>

Imagem 45- Localização do reservatório do sistema Santa Bárbara.



Fonte: Google Earth (2024).

#### 4.3.7 Rede de distribuição

Tabela 22- Rede geral de distribuição de água tratada do sistema Santa Bárbara/Mumbuca

<b>DIÂMETRO (MM)</b>	<b>EXTENSÃO APROXIMADA (M)</b>
<b>BAIRRO BELO HORIZONTE</b>	
60	7.600
100	1.850
<b>TOTAL</b>	<b>9.450</b>
<b>BAIRRO BATUQUE I E II</b>	
60	8.800
100	800
150	1.700
<b>TOTAL</b>	<b>11.300</b>
<b>BAIRRO BOA VISTA</b>	
60	16.800
100	2.800
150	700
<b>TOTAL</b>	<b>20.300</b>
<b>BAIRRO CAMPOS ELÍSIOS</b>	
60	2.900
<b>TOTAL</b>	<b>2.900</b>
<b>BAIRRO DO CARMO I E II</b>	
60	7.000
<b>TOTAL</b>	<b>7.000</b>
<b>BAIRRO CENTRO</b>	
60	14.500
75	1.650
<b>TOTAL</b>	<b>16.150</b>
<b>BAIRRO COSTA SUL</b>	
60	5.200
75	400
110	1.550
<b>TOTAL</b>	<b>7.150</b>
<b>BAIRRO DONA QUITA</b>	
60	1.700
<b>TOTAL</b>	<b>1.700</b>
<b>BAIRRO JARDIM DOS IPÊS</b>	
60	19.500
85	1.250
85	870
<b>TOTAL</b>	<b>21.620</b>
<b>BAIRRO JARDIM MONTREAL</b>	
60	15.120
85	1.566,26
<b>TOTAL</b>	<b>16.700</b>
<b>BAIRRO JARDIM ZENITH</b>	
60	9.100
100	1.750
<b>TOTAL</b>	<b>10.850</b>
<b>BAIRRO LAGOINHA</b>	
60	4.060
75	390
<b>TOTAL</b>	<b>4.450</b>
<b>BAIRRO MANSÕES FIDALGA</b>	
60	4.120
100	550
<b>TOTAL</b>	<b>4.670</b>

<b>BAIRRO NOSSA SENHORA DE FÁTIMA</b>	
60	9.100
60 (buster)	450
125	1.200
<b>TOTAL</b>	<b>10.750</b>
<b>BAIRRO PLANALTO</b>	
60	4.500
<b>TOTAL</b>	<b>4.500</b>
<b>BAIRRO PROGRESSO</b>	
60	2.700
<b>TOTAL</b>	<b>2.700</b>
<b>BAIRRO TRIÂNGULO</b>	
60	5.000
<b>TOTAL</b>	<b>5.000</b>
<b>BAIRRO VILA NOVA</b>	
60	12.400
110	935
200	600
<b>TOTAL</b>	<b>13.935</b>

#### 4.4 Sistema Lambari

A ETA Lambari possui uma estação compacta pressurizada pré-fabricada, constituída por um dispersor hidráulico, um decantador, um filtro (Imagem 46) e dois reservatórios: o R3, com capacidade de 300 m<sup>3</sup>, e o R14, com capacidade de 1.000 m<sup>3</sup> (Imagem 47). Atualmente, não é realizada a captação superficial no córrego Lambari; todo o sistema Lambari é abastecido por 100% de água subterrânea, extraída dos poços identificados como P4, P15, P29, P30 e P54 (Tabela 23).

A água bruta produzida pelos poços P15, P29, P30 e P54 é direcionada para o R3, onde há uma estação elevatória de água bruta, composta por um conjunto de motobomba centrífuga de 20 cv, com vazão de 80 m<sup>3</sup>/hora. Essa motobomba alimenta uma ETA compacta, onde é realizado o tratamento simplificado, conforme o Art. 4º da CONAMA 357/2005 para águas Classe I. A água tratada é direcionada para o R14, que também recebe a água bruta do P4. Ambas as águas armazenadas recebem cloração.

Tabela 23- Especificações dos poços do sistema Lambari.

<b>IDENTIFICAÇÃO</b>	<b>NOME</b>	<b>PROFUNDIDADE</b>	<b>VAZÃO</b>	<b>LOCALIZAÇÃO</b>
P4	Eta Lambari	80 m	15 m <sup>3</sup> /h	-18.73248, -47.4831
P15	Lambari	42 m	17,5 m <sup>3</sup> /h	-18.73858, -47.47369
P29	Francisquini	55 m	35,5 m <sup>3</sup> /h	-18.7365, -47.47321
P30	Pizolato	150 m	6,5 m <sup>3</sup> /h	-18.74009, -47.47437
P54	Vila Itália II	72 m	50 m <sup>3</sup> /h	-18.73346, -47.47742

Imagem 46- Conjunto da ETA Lambari.



Fonte: DMAE (2024).

Imagem 47- Imagem aérea ETA Lambari.



Fonte: DMAE (2024).

#### 4.4.1 Adução de água tratada

A ETA Lambari conta com uma elevatória de água tratada sendo um conjunto de 5 (cinco) motobombas centrifugas (Tabela 24).

Tabela 24- Especificações das bombas da estação elevatória de água tratada da ETA Lambari.

IDENTIFICAÇÃO	QUANTIDADE	ESPECIFICAÇÕES		VAZÃO
M18	01	Bomba de 15 cv	Trifásica	-
M19	01	Bomba de 12 ½ cv	Trifásica	-
M20	01	Bomba de 15cv	Trifásica	-
M21	01	Bomba de 12 ½ cv	Trifásica	-
M22	01	Bomba de 15 cv	Trifásica	-

#### 4.4.2 Reservatórios do sistema Lambari

O sistema de reservação é composto por 3 (três) reservatórios (Tabela 25), a localização pode ser observadas na Imagem 48.

Tabela 25- Especificações dos reservatórios do sistema Lambari.

IDENTIFICAÇÃO	BAIRRO	TIPO	MATERIAL	CAPACIDADE
R15	Aeroporto	Apoiado	Metálico	130 m <sup>3</sup>
R6	Alto da Vila Nova	Elevado	Concreto	125 m <sup>3</sup>
R17	Alto da Vila Nova	Elevado	Concreto	150 m <sup>3</sup>

Imagem 48- Localização dos reservatórios do Sistema Lambari.



Fonte: Google Earth (2024).

Tabela 26- Rede geral de distribuição de água tratada do sistema Lambari.

<b>DIÂMETRO (MM)</b>	<b>EXTENSÃO APROXIMADA (M)</b>
<b>BAIRRO AEROPORTO</b>	
60	6.480
75	640
100	100
<b>TOTAL</b>	<b>7.220</b>
<b>BAIRRO ALTO DA VILA NOVA</b>	
60	4.240
75	4.700
100	1.600
<b>TOTAL</b>	<b>10.540</b>
<b>BAIRRO JARDIM IPIRANGA</b>	
60	4.250
75	860
100	1.620
<b>TOTAL</b>	<b>6.730</b>
<b>BAIRRO JARDIM ORIENTE</b>	
60	5.500
85	1.250
100	330
Total	7.080
<b>BAIRRO CAMPESTRE</b>	
60	3.400
<b>TOTAL</b>	<b>3.400</b>
<b>BAIRRO SÃO SEBASTIÃO</b>	
60	3.500
60 (adutora)	1.370
75	180
<b>TOTAL</b>	<b>5.050</b>
<b>BAIRRO VILA DOURADA</b>	
60	9.000
110	1.300
150	830
<b>TOTAL</b>	<b>11.130</b>

#### 4.5 Sistema Santa Rita

O sistema Santa Rita é interligado, grande parte dos poços artesianos que injetam diretamente no reservatório R18.

Tabela 27- Rede geral de distribuição de água tratada do sistema Santa Rita.

<b>DIÂMETRO (MM)</b>	<b>EXTENSÃO APROXIMADA (M)</b>
<b>BAIRRO JARDIM AMÉRICO I, II E III</b>	
60	13.000
85	1.400
110	2.800
<b>TOTAL</b>	<b>17.200</b>
<b>BAIRRO SANTA RITA</b>	
60	8.800
75	1.900
100	150
<b>TOTAL</b>	<b>10.850</b>
<b>BAIRRO SANTO AGOSTINHO</b>	
60	1.400
<b>TOTAL</b>	<b>1.400</b>

<b>BAIRRO SIDÔNIO CARDOSO</b>	
60	4.500
60 (adutora)	200
75	1.000
<b>TOTAL</b>	<b>5.700</b>

#### 4.6 Sistema Catulina

O sistema Catulina é abastecido por 6 (seis) poços profundos que fornecem água para um reservatório semienterrado localizado na Rua A, no bairro Catulina. Essa água é então, bombeada para outro reservatório elevado, também situado no mesmo local.

Tabela 28- Rede geral de distribuição de água tratada do sistema Catulina

<b>DIÂMETRO (MM)</b>	<b>EXTENSÃO APROXIMADA (M)</b>
<b>BAIRRO CATULINA I II e III</b>	
60	4.500
<b>BAIRRO CIDADE JARDIM I II e III</b>	
50	5.053
110	1.100
<b>BAIRRO MORADA NOVA I e II</b>	
50	3.732
<b>BAIRRO DO TREVO</b>	
60	3.530

#### 4.7 Sistema Celso Bueno

O Distrito de Celso Bueno está situado às margens da BR 365, sentido Monte Carmelo, MG/Patrocínio, a uma distância de 34 km da cidade. Possui uma população fixa de 3.600 habitantes, mas, durante a época da safra de café, há um significativo fluxo migratório, resultando em uma população flutuante elevada, proveniente das regiões norte do Estado de Minas Gerais e do Nordeste do país. O distrito é servido por redes de abastecimento de água em todas as suas ruas, beneficiando 877 economias, sendo todo o sistema operado pelo DMAE.

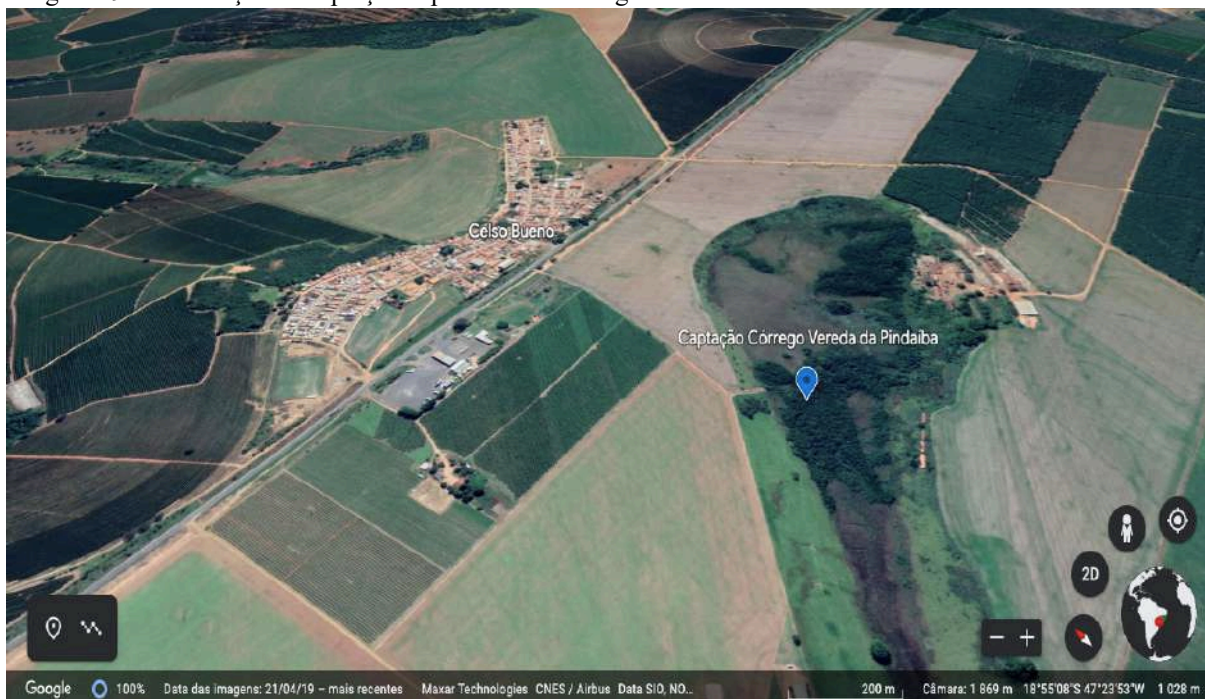
##### 4.7.1 Captação

A captação de água nesse distrito é feita através de fio d'água no córrego Vereda da Pindaíba, a uma distância de 700 metros da área urbana (Imagem 49). A água bruta é recalçada (Imagem 50) por dois conjuntos de motobombas centrífugas até a ETA, por meio de duas adutoras de 1.026 metros de comprimento, sendo uma em PVC de 75 mm e outra em PVC de 110 mm.

Tabela 29- Especificações das bombas da estação elevatória de água bruta do córrego Santa Bárbara.

<b>IDENTIFICAÇÃO</b>	<b>QUANTIDADE</b>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>		<b>VAZÃO</b>
M68	01	Bomba de 30 cv	Trifásica	-
M69	01	Bomba de 25 cv	Trifásica	-

Imagem 49- Localização da captação superficial do córrego Vereda da Pindaíba.



Fonte: Google Earth (2024).

Imagem 50- Captação córrego Vereda da Pindaíba.



Fonte: DMAE (2024).

#### 4.7.2 Sistema de tratamento

A ETA do Distrito de Celso Bueno é composta por 1 (uma) estação compactada pré-fabricada em chapas metálicas que utiliza o processo de decantação dinâmica, filtro de dupla

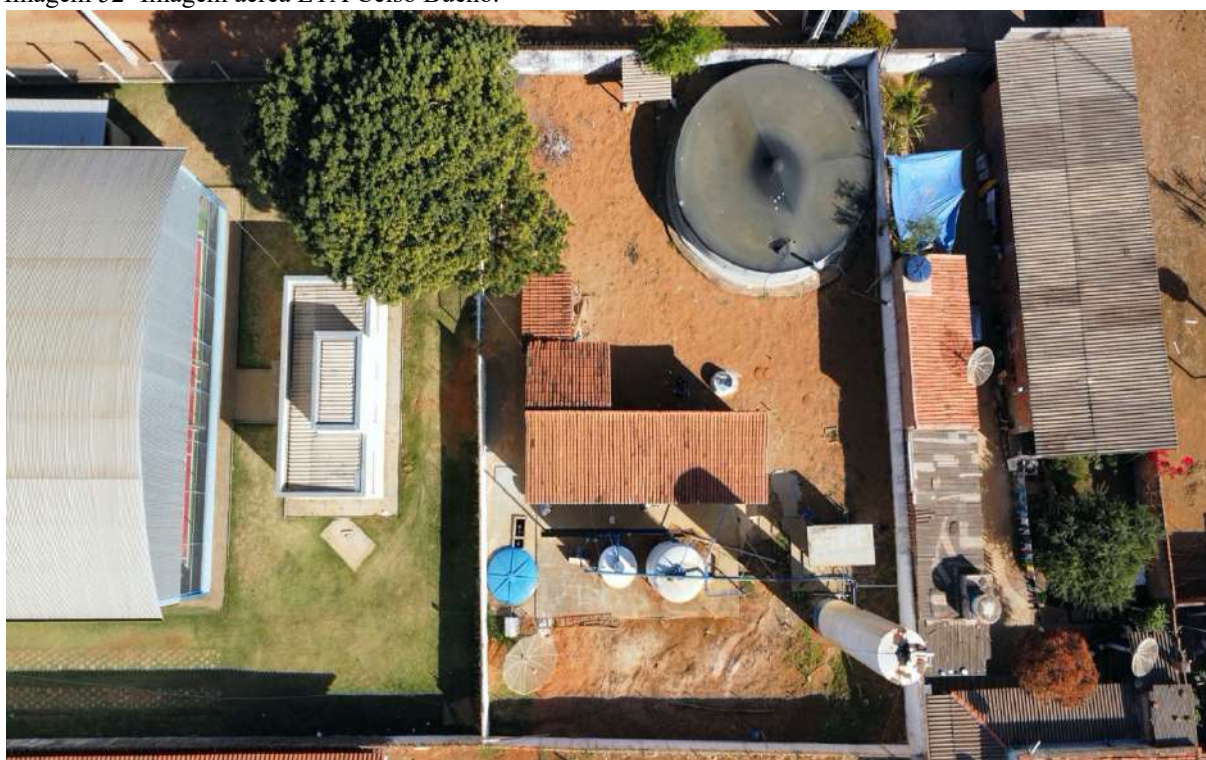
ação com capacidade para tratar 50m<sup>3</sup>/hora (Imagem 51). Após a filtração, a água é clorada e recalçada até o reservatório elevado R2, com capacidade para 30m<sup>3</sup> de água (Imagem 52).

Imagem 51- Conjunto da ETA Celso Bueno.



Fonte: DMAE (2024).

Imagem 52- Imagem aérea ETA Celso Bueno.



Fonte: DMAE (2024).

#### 4.7.3 Reservatórios

O sistema de reservação é composto por 3 (três) reservatórios (Tabela 30), a localização pode ser observada na Imagem 53.

Tabela 30- Especificações dos reservatórios do sistema Celso Bueno.

IDENTIFICAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	TIPO	MATERIAL	CAPACIDADE
R36	Rua São Carlos	Elevado	Metálico	80m <sup>3</sup>
R37	Rua São Sebastião	Elevado	Metálico	60 m <sup>3</sup>
R38	Rua São Sebastião	Elevado	Metálico	40m <sup>3</sup>

#### 4.7.4 Rede de Distribuição

A rede de distribuição deste Distrito é alimentada pelos 3 (três) reservatórios elevados existentes, é constituída por uma rede ramificada de PVC com diâmetros compreendidos entre 32 e 110 mm.

Imagem 53- Localização dos reservatórios do sistema Celso Bueno.



Fonte: Google Earth (2024).

#### 4.8 Abastecimento de água na zona rural do município de Monte Carmelo, MG

Fazem parte da zona rural do município de Monte Carmelo os povoados de Perdizes, Gonçalves, Buritis dos Gonçalves e Brejãozinho. O abastecimento da zona rural é realizado 100% por poços tubulares.

##### 4.8.1 Comunidade dos Perdizes

Este povoado situa-se a 12 km da cidade, nas proximidades do Rio Perdizes no Setor Nordeste do município. O povoado é servido por rede de abastecimento de água em todas as suas ruas, sendo operado pelo DMAE, e não se cobra tarifa de água das 37 economias.

##### 4.8.1.1 Captação

A captação é feita através de um poço profundo com vazão de 1500 litros/hora que abastece um reservatório elevado com capacidade de 10m<sup>3</sup>, ambos se localizam na região central do povoado.

Tabela 31- Especificações do poço da comunidade Perdizes

<b>IDENTIFICAÇÃO</b>	<b>NOME</b>	<b>PROFUNDIDADE</b>	<b>VAZÃO</b>	<b>LOCALIZAÇÃO</b>
P26	Perdizes	50 m	2,3 m <sup>3</sup> /h	-18.72243,-47.41946

##### 4.8.1.2 Sistema de tratamento

Os mananciais subterrâneos abrigam água com uma taxa de contaminantes inferior em comparação com as fontes superficiais. No entanto, é bastante frequente a presença de microrganismos nesses fluxos de água subterrâneos. Em virtude disso, a Portaria GM/MS 888, datada de 4 de maio de 2021, estabelece que toda água destinada ao consumo humano deve ser submetida ao processo de desinfecção. Para os poços, o método de cloração é suficiente, envolvendo a adição de hipoclorito de sódio à água, com o objetivo de produzir cloro residual livre, capaz de inativar os microrganismos patogênicos presentes no fluido.

Os poços são equipados com uma estrutura de cloração composta por uma casa de cloração. Essa casa de cloração é equipada com um reservatório de polietileno com tampa, com capacidade para 1.000 litros, designado para armazenar a solução aquosa de hipoclorito de sódio. Além disso, a estrutura inclui uma bomba dosadora (Imagem 54) de diafragma e mangueiras. A adição de cloro é feita na entrada da rede de distribuição de água, imediatamente após a água sair do poço e antes de entrar no reservatório.

Imagem 54- Bomba dosadora de hipoclorito de sódio.



#### 4.8.1.3 Reservação

O sistema de reservação é composto por 1 (um) reservatório (Tabela 32), a localização pode ser observada na Imagem 55.

Tabela 32- Especificações dos reservatórios da comunidade Perdizes.

IDENTIFICAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	TIPO	MATERIAL	CAPACIDADE
R33	Perdizes	Elevado	Concreto	10m <sup>3</sup>

Imagem 55- Localização do reservatório da comunidade dos Perdizes.



Fonte: Google Earth (2024).

#### 4.8.1.4 Rede de distribuição

A rede de distribuição é constituída por 1 (um) anel, construído no centro do povoado, de tubos de PVC com diâmetros de 50mm, que é alimentado pelo reservatório elevado de 10 m<sup>3</sup>.

#### 4.8.2 Comunidade Gonçalves

A comunidade dos Gonçalves está aproximadamente a 21 km da cidade de Monte Carmelo, MG, situa-se no Setor Sudeste do município. O povoado é servido por rede de abastecimento de água em todas as suas ruas, sendo operado pelo DMAE, e não se cobra tarifa de água das 150 economias.

##### 4.8.2.1 Captação

A captação é feita através de um poço profundo situado nas proximidades do campo de futebol, cuja vazão média é de 10,85 m<sup>3</sup>/hora. Este poço recalca a água para um reservatório elevado de metal com capacidade de 20 m<sup>3</sup>, localizado junto ao poço.

Tabela 33- Especificações do poço da comunidade Gonçalves.

<b>IDENTIFICAÇÃO</b>	<b>NOME</b>	<b>PROFUNDIDADE</b>	<b>VAZÃO</b>	<b>LOCALIZAÇÃO</b>
P21	Gonçalves	68m	-	-18.80726, -47.33981

##### 4.8.2.2 Sistema de Tratamento

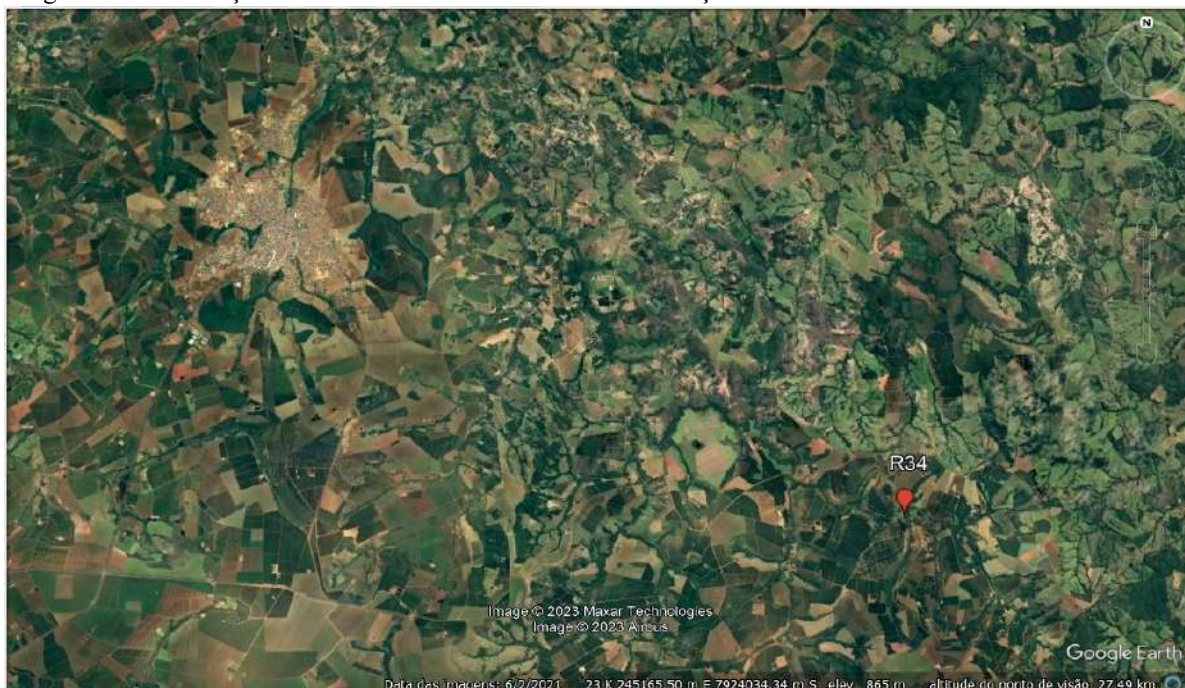
Semelhante ao tópico 4.8.1.2.

##### 4.2.2.3 Reservação

Tabela 34- Especificações dos reservatórios da comunidade Gonçalves.

<b>IDENTIFICAÇÃO</b>	<b>LOCALIZAÇÃO</b>	<b>TIPO</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>CAPACIDADE</b>
R34	Gonçalves	Elevado	Metálico	20m <sup>3</sup>

Imagem 56- Localização do reservatório da comunidade dos Gonçalves



Fonte: Google Earth (2024).

#### 4.2.2.4 Rede de Distribuição

A rede de distribuição deste povoado é do tipo ramificada e é alimentada pelo reservatório elevado de 20m<sup>3</sup>, sendo constituída por tubos de PVC com diâmetros variando de 32mm a 60mm.

#### 4.8.3 Comunidade Buritis dos Gonçalves

Este povoado situa-se no Setor Sudeste do município a uma distância de 28 km da cidade. O DMAE é o órgão responsável pela implantação e operação do sistema de abastecimento de água deste povoado que beneficiam 150 economias. A localização do reservatório pode ser observada na Imagem 57.

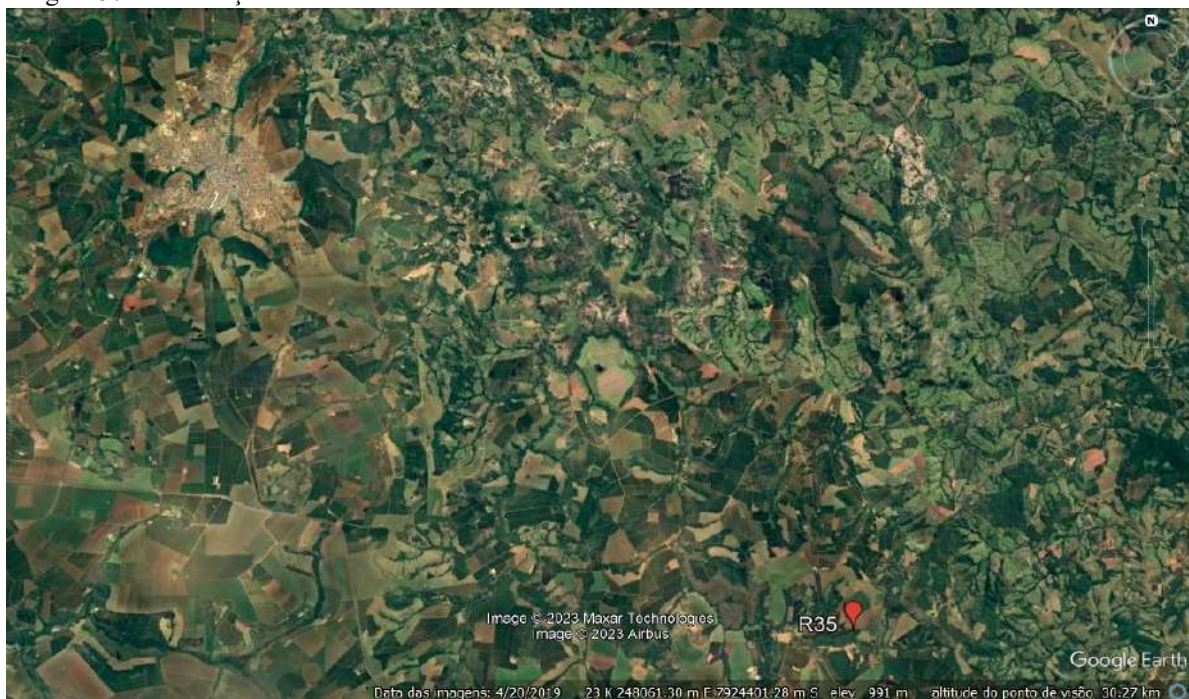
Tabela 35- Especificações do poço da comunidade Buriti dos Gonçalves.

IDENTIFICAÇÃO	NOME	PROFUNDIDADE	VAZÃO	LOCALIZAÇÃO
P34	Buritis dos Gonçalves	18 m	1,6 m <sup>3</sup> /h	-18.85909,-47.32263

Tabela 36- Especificações dos reservatórios da comunidade Buritis dos Gonçalves

IDENTIFICAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	TIPO	MATERIAL	CAPACIDADE
R35		Elevado	Metálico	15m <sup>3</sup>

Imagem 57- Localização do reservatório da comunidade do Buritis.



Fonte: Google Earth (2024).

#### 4.8.4 Comunidade Brejãozinho

Esta comunidade situa-se no Setor Nordeste da cidade, a uma distância aproximada de 18 km, próximo ao Rio Dourados, na divisa com o município de Coromandel. Possui um centro comunitário onde são realizadas festas folclóricas e religiosas ao longo do ano. O abastecimento de água da comunidade é feito por um poço artesiano, que é direcionado para um reservatório de 5 m<sup>3</sup>.

Tabela 37- Especificações do poço da comunidade Brejãozinho.

IDENTIFICAÇÃO	NOME	PROFUNDIDADE	VAZÃO	LOCALIZAÇÃO
P46	Brejãozinho	48m	-	-18.68819, -47.40131

#### 4.8.5 Comunidade Tijuca

A comunidade Tijuca está situada a uma distância aproximada de 15 km da cidade, no Setor Nordeste do município, próxima ao Rio Perdizes. Conta com uma escola municipal e três residências. O DMAE é responsável pela manutenção do abastecimento de água dessa comunidade, fornecendo água por meio do caminhão-pipa do DMAE.

#### 4.9 Soluções alternativas individuais e alternativas

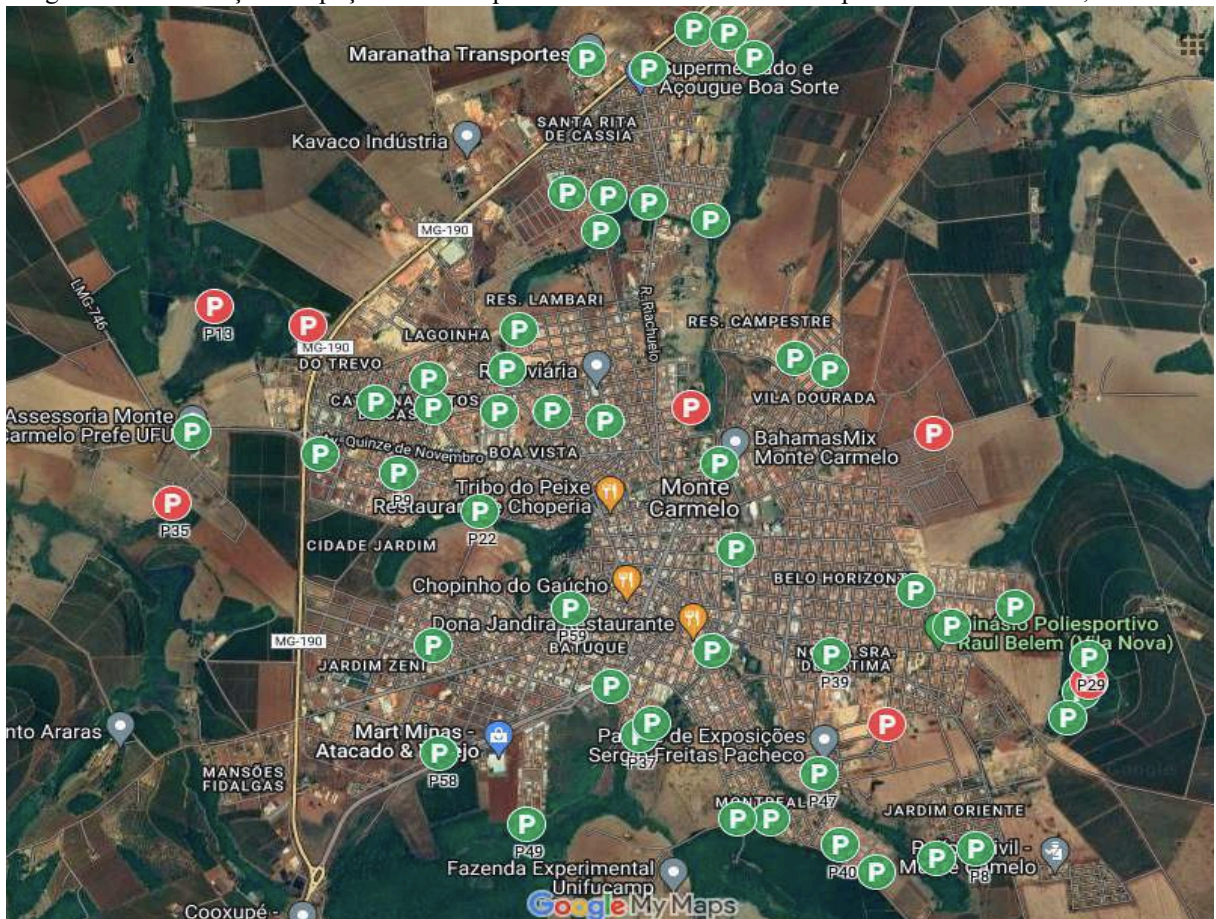
Quando no local não há possibilidade de conexão com a rede pública de abastecimento de água para consumo humano, a solução, na maioria das vezes, é a perfuração e instalação de

poço para captação e uso da água. Para isso, é necessária a solicitação da outorga do poço junto ao órgão ambiental, a instalação de um sistema de cloração para o devido tratamento e a realização do controle da qualidade da água produzida, que, no município de Monte Carmelo, MG, é de responsabilidade do DMAE. Os dados referentes aos poços podem ser analisados na Tabela 38. A Imagem 58 apresenta a localização dos poços tubulares profundos situados na zona urbana de Monte Carmelo, MG, e a Imagem 59 mostra a localização dos reservatórios.

Tabela 38- Síntese dos poços profundos tubulares de domínio do DMAE de Monte Carmelo, MG.

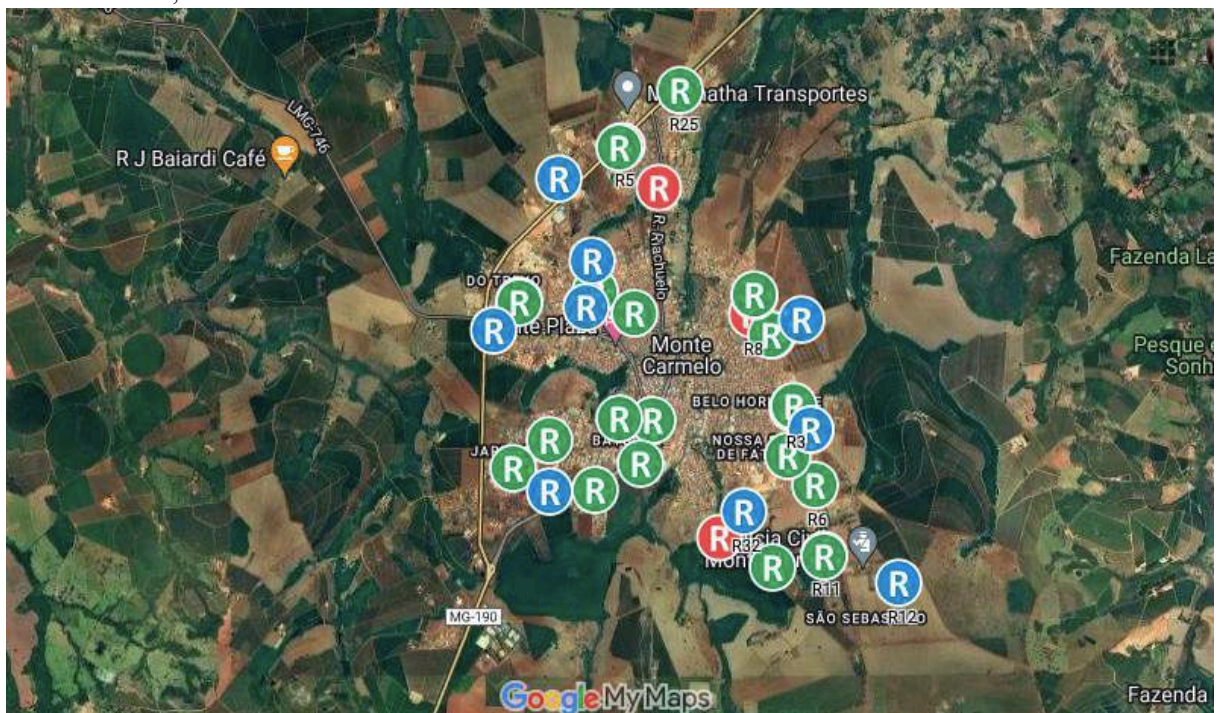
IDENT.	NOME	PROFUN. (m)	VAZÃO (m <sup>3</sup> /h)	LOCALIZAÇÃO	RESERVAÇÃO
P2	Vila Dourada	68	25	-18.7249, -47.49422	Injeta na rede
P3	Catulina – Rua A	100	7,5	-18.72127, -47.51379	R21
P5	Catulina – Rua G	54	8,5	-18.72157, -47.51057	R21
P6	Santo Agostinho	80	3,3	-18.70144, -47.49828	Injeta na rede
P7	Triângulo	70	11	-18.73576, -47.5105	R7
P8	Jardim Oriente	80	11	-18.74788, -47.47957	R20
P9	Morada Nova I	60	10	-18.72545, -47.51253	Injeta na rede
P10	Santa Rita	108	5,82	-18.70943, -47.49823	Injeta na rede
P11	Distrito Industrial	90	14	-18.7009, -47.50179	R19
P12	Lagoinha	88	4,0	-18.71934, -47.5063	R2
P15	Lambari	42	17,5	-18.73858, -47.47369	R3
P16	Exposição	85	5,0	-18.74843, -47.48191	R20
P18	Horto	50	32,5	-18.70898, -47.50057	R18
P20	Xingu	100	4,0	-18.71869, -47.48998	Injeta na rede
P22	Morada Nova II	102	-	-18.72775, -47.50791	R21
P23	Montreal	150	8,0	-18.7361, -47.49468	R17
P24	Sidônio Cardoso	102	7,0	-18.71051, -47.49479	Injeta na rede
P25	Gomes Aguiar	120	13,60	-18.7219, -47.50674	R26
P27	UFU I	100	3,75	-18.72312, -47.52424	Reservatório UFU
P28	Jardim Américo I	250	4,0	-18.69903, -47.49572	Reservatório Jar.A I
P31	Frigorífico	50	17	-18.73008, -47.4933	Reservatório Aerop.
P32	Jardim Ipiranga	140	4,0	-18.71945, -47.48793	Reservatório Jar.Ipi
P33	COAB	103	16,5	-18.71112, -47.50101	R18
P38	Cidade Jardim III	144	8,0	-18.72439, -47.51699	R28
P39	Nestle	80	6,0	-18.73631, -47.48786	R17
P40	Bela Suíça I	100	6,2	-18.7476, -47.4874	R29
P41	Bela Suíça II	100	-	-18.74922, -47.48528	R29
P42	Jardim Américo II	150	4,0	-18.69931, -47.49376	Reservatório Jar. A II
P43	Jardim Américo III	92	4,0	-18.7008, -47.49224	Reservatório Jar.A III
P44	Vila Itália	84	6,8	-18.73461, -47.48106	Reservatório V. Itália
P47	Bela Itália	100	5,43	-18.74339, -47.48854	Reservatório B. Itália
P48	Montreal	120	3,0	-18.74609, -47.49133	Injeta na rede
P49	Bougainville	67	24,5	-18.74639, -47.50523	R10
P50	Rua Portugal	70	6,0	-18.74605, -47.4932	Injeta na rede
P51	Residencial Pinheiro	124	4,79	-18.722722, -47.481667	Reservatório R. Pinh
P53	Pronto Socorro	100	9,11	-18.708889, -47.502778	Reservatório Pronto.S
P55	Boa Vista IV	110	7,07	-18.71697, -47.50574	Injeta na rede
P56	Elev. João Pinheiro	120	6,0	-18.72242, -47.50069	Reservatório J. Pinh
P57	Planalto	120	12,18	-18.71987, -47.51082	Injeta na rede
P58	Virgílio Rosa	140	10,46	-18.74219, -47.5102	R40
P60	Virgílio Rosa II	-	6,21	-	R40
P61	Jardim Américo IV	-	-	-	-
P62	Celso Bueno	-	2,48	-18.54546, -47.23459	
P63	Golden Park	-	-	-	
P64	Batuque	-	-	-	

Imagem 58- Localização dos poços tubulares profundos localizados no município de Monte Carmelo, MG.



Fonte: Google Earth (2024).

Imagem 59- Localização dos reservatórios elevados, semienterrados e enterrados localizados no município de Monte Carmelo, MG.



Fonte: Google Earth (2024).

#### 4.10 Dados e informações sobre o sistema

A síntese das informações descritas no Quadro 3 apresenta os dados referentes à prestação de serviços de abastecimento de água para a zona urbana e rural no município de Monte Carmelo, MG, disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), referente ao ano de 2021.

Quadro 3- Síntese da prestação dos serviços de abastecimento de água referente ao ano de 2021.

<b>DADOS PRINCIPAIS</b>	<b>URBANO</b>	<b>RURAL</b>
<b>ÍNDICE DE ATENDIMENTO COM OS SERVIÇOS (%)</b>		
Abastecimento de água por rede de distribuição	100%	100%
Abastecimento de água por poços ou nascentes	100%	100%
<b>LIGAÇÕES E ECONOMIAS DE ÁGUA</b>		
Quantidade de ligações totais de água	21.233 ligações	-
Quantidade de ligações ativas de água	17.033 ligações	-
Quantidade de ligações ativas de água micromedidas	16.991 ligações	-
Quantidade de economias ativas de água	17.036 economias	-
Quantidade de economias ativas de água micromedidas	16.994 economias	-
Quantidade de economias residenciais ativas de água	16.124 economias	-
Quantidade de economias residenciais ativas de água micromedidas	16.124 economias	-
<b>VOLUME DE ÁGUA</b>		
Volume de água produzido	4.373,05 m <sup>3</sup> /ano	-
Volume de serviço	8,84 m <sup>3</sup> /ano	-
Volume de água tratada em ETAs	2.234,76 m <sup>3</sup> /ano	-
Volume de água tratada por simples desinfecção	2.138,29 m <sup>3</sup> /ano	-
Volume de água macromedida	3.519,37 m <sup>3</sup> /ano	-
Volume de água micromedido	2.305,17 m <sup>3</sup> /ano	-
Volume de água consumido	2.717,56 m <sup>3</sup> /ano	-
Volume de água faturado	3.193,38 m <sup>3</sup> /ano	-
<b>EXTENSÃO DA REDE</b>		
Extensão da rede de água	225,69 km	-
Índice de perdas de água na distribuição (%)	34%	-
<b>POPULAÇÃO ATENDIDA</b>		
População total atendida com abastecimento de água	48.049 habitantes	-
População urbana total atendida com abastecimento de água	42.095 habitantes	-
<b>LIGAÇÕES E ECONOMIAS DE ÁGUA</b>		
Quantidade de ligações totais de água	21.233 ligações	-
Quantidade de ligações ativas de água	17.033 ligações	-
Quantidade de ligações ativas de água micromedidas	16.991 ligações	-
Quantidade de economias ativas de água	17.036 economias	-
Quantidade de economias ativas de água micromedidas	16.994 economias	-
Quantidade de economias residenciais ativas de água	16.124 economias	-
Quantidade de economias residenciais ativas de água micromedidas	16.124 economias	-

Fonte: SNIS (2021).

#### 4.11 Principais deficiências e problemas do serviço

A síntese das informações no Quadro 4 apresenta os dados referentes às deficiências e problemas do serviço de abastecimento de água para a zona urbana e rural no município de Monte Carmelo, MG, referentes ao ano de 2021.

Quadro 4- Síntese das deficiências e problemas do serviço de abastecimento de água.

DADOS PRINCIPAIS	URBANO	RURAL	CAUSA
<b>PARALISAÇÕES NO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA</b>			
Quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água	40/ano		- Vazamento da rede de água. - Manutenção de rede.
Duração das paralisações	111: 60 horas/ano		
Quantidade de economias ativas atingidas por paralisação	4.160 economias/ano		
<b>RECLAMAÇÕES OU SOLICITAÇÕES DE SERVIÇOS</b>			
Quantidade de reclamações ou solicitações de serviços	40 solicitações/ano		- Falta de água. -Vazamento na rua. -Vazamento no hidrômetro. - Pressão/quantidade de água. - Qualidade da água.
Quantidade de serviços executados	40 serviços/ano		-

Fonte: SNIS (2021).

#### 4.12 Qualidade da água bruta

O município de Monte Carmelo, MG, é abastecido por três mananciais superficiais: o Córrego Mumbuca, o Córrego Santa Bárbara e o Córrego Pindaíba. O DMAE de Monte Carmelo, MG, acompanha a qualidade da água bruta de acordo com as exigências da Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, e da Resolução CONAMA Nº 357, artigo 15, de 17 de março de 2005. Uma síntese sobre a qualidade da água pode ser observada no Quadro 5.

Quadro 5- Síntese geral da qualidade da água.

DADOS PRINCIPAIS	URBANO	RURAL
<b>QUALIDADE DA ÁGUA</b>		
É tratada? (sim ou não)	Sim	Não
É clorada? (sim ou não)	Sim	Sim
Tipo de atendimento da portaria sobre qualidade da água (não; parcial; ou integral)	Integral	Integral
Quantidade mínima de amostras para cloro residual (obrigatória)	14.985 amostras/ano	
Quantidade de amostras para cloro residual (analisadas)	90.378 amostras/ano	
Quantidade de amostras para cloro residual com resultado fora do padrão	0	0
Quantidade mínima de amostras para turbidez (obrigatória)	13.872 amostras/ano	
Quantidade de amostras para turbidez (analisadas)	40.238 amostras/ano	
Quantidade de amostras para turbidez fora do padrão	0	0
Quantidade mínima de amostras para coliformes totais (obrigatória)	1.806 amostras/ano	
Quantidade de amostras para coliformes totais (analisadas)	1.932 amostras/ano	
Quantidade de amostras para coliformes totais com resultado fora do padrão	0	0

Fonte: SNIS (2021).

##### 4.12.1 Pontos de coleta em amostras de água bruta

**Captação Mumbuca:** A água do córrego Mumbuca é coletada na represa do DMAE de Monte Carmelo, MG, localizada na zona urbana do município mais precisamente no bairro Batuque Novo, com as coordenadas -18.740652, -47.498163.

**ETA Santa Bárbara:** Santa Bárbara fica na zona rural cerca de 7,20 km de distância de Monte Carmelo, MG que fica nas coordenadas -18.792362, -47.496270;

**ETA Celso Bueno:** Rua São Carlos, Celso Bueno, nos fundos da quadra poliesportiva, mais precisamente na torneira da saída do tratamento, nas coordenadas: -18.915311, -47.396084.

#### 4.12.2 Análises realizadas e sua periodicidade em amostras de água bruta

Quadro 6- Análises realizadas e sua periodicidade em amostras de água bruta.

PARÂMETROS	RESPONSÁVEL	PERIODICIDADE	QTDA
Análise de água bruta superficial. Mensais, conforme exigido na Resolução CONAMA N° 357, de 17 de março de 2005 e PORTARIA GM/MS N° 888 DE 4 DE MAIO DE 2021, em seus anexos 1,9,10,11 E ART. 42 § 1°.	Terceirizadas	Mensal	36/ano
Análise de água bruta superficial. Trimestral, conforme exigido na Resolução CONAMA N° 357, de 17 de março de 2005 e PORTARIA GM/MS N° 888 DE 4 DE MAIO DE 2021, em seus anexos 1,9,10,11 E ART. 42 § 1°.	Terceirizadas	Trimestral	12/ano
Análise de água bruta superficial. Semestral, conforme exigido na Resolução CONAMA N° 357, de 17 de março de 2005 e PORTARIA GM/MS N° 888 DE 4 DE MAIO DE 2021, em seus anexos 1,9,10,11 E ART. 42 § 1°.	Terceirizadas	Semestral	6/ano
Cor Verdadeira (uH); Turbidez (NTU); pH; Sólidos totais dissolvidos (mg/L); Condutividade elétrica – (µS/cm); Coliformes Totais; Coliformes Fecais; Escherichia Coli / Coliforme	DMAE	Semanal	156/ano
Microcistina	DMAE	Mensal	36/ano
		<b>TOTAL</b>	<b>246/ano</b>

#### 4.12.3 Cronograma de coleta em amostras água bruta

Quadro 7- Cronograma de coleta de água bruta.

PERIODICIDADE	LOCAL	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>CONAMA 357 e PORTARIA 888</b>													
Mensal	Santa Barbara Mumbuca Celso Bueno	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>CONAMA 357 e PORTARIA 888</b>													
Trimestral	Santa Barbara Mumbuca Celso Bueno			x		x				x	x		
<b>CONAMA 357 e PORTARIA 888</b>													
Semestral	Santa Barbara Mumbuca Celso Bueno					x						x	
Organolépticas (1)	Santa Barbara Mumbuca Celso Bueno	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Microcistina (1)	Santa Barbara Mumbuca Celso Bueno	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

(1). As coletas de Santa Barbara e Celso Bueno são realizadas majoritariamente na quarta-feira ou quinta-feira, e da captação Mumbuca na quinta-feira.

#### 4.13 Qualidade da água tratada – entrada da rede

A qualidade da água na saída do tratamento, ou na entrada da rede, é verificada em todas as ETAs. Alguns parâmetros são monitorados pelo DMAE, enquanto outros são analisados por um laboratório terceirizado. Essas análises são realizadas de acordo com a Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, que estabelece os padrões de potabilidade da água. Os parâmetros analisados incluem características físico-químicas, como cor, turbidez, pH e cloro residual, além da presença de coliformes totais e outros microrganismos indicadores de contaminação.

##### 4.13.1 Pontos de coleta em amostras de água tratada - DMAE

**ETA Mumbuca:** Rua Érico Veríssimo, Número 500 – Bairro Batuque, Monte Carmelo, MG, mais precisamente na torneira da saída do tratamento que fica nas coordenadas -18.738111, -47.500028;

**ETA Santa Barbara:** Santa Bárbara fica na zona rural cerca de 7,20 km de distância de Monte Carmelo, MG que fica nas coordenadas -18.792362, -47.496270;

**ETA Lambari:** Avenida Belo Horizonte, - Bairro Belo Horizonte, Monte Carmelo, MG, mais precisamente na torneira do próprio laboratório da ETA, nas coordenadas: -18.732386, -47.482933;

**ETA Celso Bueno:** Rua São Carlos, Celso Bueno, nos fundos da quadra poliesportiva, mais precisamente na torneira da saída do tratamento, nas coordenadas: -18.915311, -47.396084.

##### 4.13.2 Pontos de coleta em amostras de água tratada - terceirizada

**Sistema Mumbuca/Santa Bárbara:** Rua Érico Veríssimo, Número 500 – Bairro Batuque, Monte Carmelo, MG, mais precisamente na torneira da saída do tratamento que fica nas coordenadas -18.738111, -47.500028;

**Sistema Lambari:** Avenida Belo Horizonte, - Bairro Belo Horizonte, Monte Carmelo, MG, mais precisamente na torneira do próprio laboratório da ETA, nas coordenadas: -18.732386, -47.482933;

**Sistema Celso Bueno:** Rua São Carlos, Celso Bueno, nos fundos da quadra poliesportiva, mais precisamente na torneira da saída do tratamento, nas coordenadas: -18.915311, -47.396084.

**Sistema Pirapitinga:** R. I, 610 - Catulina Matos de Castro, Monte Carmelo, MG - MG, 38500-000

**Sistema Buritis:** Buritis fica na zona rural cerca de 36 km de distância de Monte Carmelo, MG que fica nas coordenadas -18.858973, -47.322620

**Sistema Gonçalves:** Gonçalves fica na zona rural cerca de 36 km de distância de Monte Carmelo, MG que fica nas coordenadas -18.807353, -47.339789

**Sistema Perdizes:** O sistema perdizes fica na zona rural cerca de 10 km de distância de Monte Carmelo, MG que fica nas coordenadas -18.722441, -47.419765

**Sistema Santa Rita:** Av. João Pinheiro, 981 - Operário, Monte Carmelo, MG - MG, 38500-000 coordenadas: -18.722485, -47.500755

#### 4.13.3 Análises realizadas em amostras de água tratada e sua periodicidade

Quadro 8- Análises realizadas em amostras de água tratada e sua periodicidade.

PARÂMETROS	RESPONSÁVEL	PERIODICIDADE	QTDA
Cor Verdadeira (uH); Turbidez (NTU); pH; Cloro residual (mg/L)	DMAE	A cada 2 horas	17000/ano
Coliformes Totais, Coliformes Fecais, Escherichia Coli / Coliforme	DMAE	Semanal	416/ano
Análise de água. Semestral, conforme exigido na PORTARIA GM/MS Nº 888 DE 4 DE MAIO DE 2021, em seus anexos 1,9,10,11 E ART. 42 § 1º.	Terceirizada	Semestral	16/ano
Gosto e Odor	Terceirizada	Trimestral	06/ano
Cianotoxinas: Microcistina (µg/L), Saxitoxina (µg/L) E Cilindrospermopsina (µg/L)	Terceirizada	Mensal	80/ano
		<b>TOTAL</b>	2.218/ano

#### 4.13.4 Cronograma de coleta de amostras de água tratada

Quadro 9- Cronograma de coleta de amostras de água tratada.

PARÂMETROS	LOCAL	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Gosto e Odor	4 ETAs			x		x				x	x		
CONAMA 357 PORTARIA 888	Todos os sistemas					x					x		
Organolépticas	4 ETAs	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Coliformes	4 ETAs	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Cianotoxinas	Todos os sistemas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

#### 4.14 Qualidade da água tratada - Rede de distribuição

A qualidade da água na rede de distribuição é rigorosamente verificada em todos os oito sistemas por meio de análises realizadas pelo DMAE e por um laboratório terceirizado. Essas análises seguem os padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021. Os parâmetros incluem características físico-químicas, como cor, turbidez, pH e cloro residual, além da presença de coliformes totais e outros microrganismos indicadores de

contaminação. Isso garante a qualidade da água distribuída, protegendo a saúde pública e o meio ambiente.

#### 4.14.1 Pontos de coletas

Amostras são coletadas em mais de 100 pontos distribuídos pela cidade, em proporção à quantidade de habitantes em cada sistema. Alguns pontos de aglomeração estão listados abaixo:

- Igreja do Arraial Buritis
- PSF do Distrito de Celso Bueno
- Escola Municipal dos Gonçalves
- Igreja do Povoado Perdizes
- Escola Estadual Ordália Rocha Mundim
- Sacolão do trevo
- PSF do bairro Catulina
- Escola Municipal Francisco Campos
- CRAS do Bairro Sidônio Cardoso
- PSF do bairro Santa Rita
- Lar dos Idosos
- Creche do bairro Montreal
- Igreja Nossa Senhora de Fátima
- Pronto Socorro Municipal
- Escola Estadual Professor Vicente Lopes Perez
- Posto Alto Paranaíba

#### 4.14.2 Análises realizadas em amostras de água e sua periodicidade rede de distribuição

Quadro 10- Análises realizadas em amostras de água e sua periodicidade rede de distribuição.

PARÂMETROS	RESPONSÁVEL	PERIODICIDADE	QTDA
Análise de água. Trimestral, conforme exigido na PORTARIA GM/MS N° 888 DE 4 DE MAIO DE 2021, em seus anexos 1,9,10,11 E ART. 42 § 1°.	Terceirizada	Trimestral	32/ano
Cianotoxinas: Microcistina (µg/L), Saxitoxina (µg/L) E Cilindrospermopsina (µg/L)	Terceirizada	Mensal	80/ano
PORTARIA GM/MS N° 888 DE 4 DE MAIO DE 2021 o ponto UFU	Terceirizada	Semestral	2/ano
PORTARIA GM/MS N° 888 DE 4 DE MAIO DE 2021 o ponto PRONTO SOCORRO/HOSPITAL MUNICIPAL ALBERTO NOGUEIRA	Terceirizada	Semestral	2/ano
ANÁLISES LABORATÓRIAS DE SUBPRODUTOS DA DESINFECÇÃO QUE REPRESENTAM RISCO A SAÚDE NA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DOS SISTEMAS MUMBUCA/SANTA BARBARA E CELSO BUENO de acordo com PORTARIA GM/MS N° 888 DE 4 DE MAIO DE 2021	Terceirizada	Bimestral	08/ano
Organolépticas	DMAE	Mensal	120/ano
Coliformes Totais, Coliformes Fecais, Escherichia Coli / Coliforme	DMAE	Mensal	95/ano

#### 4.14.3 Cronograma de coleta de amostras água rede de distribuição

Quadro 11- Cronograma de coleta de amostras água rede de distribuição.

PARÂMETRO	LOCAL	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Portaria 888	8 sistemas			x		x				x	x		
Cianotoxinas	8 sistemas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Portaria 888	UFU			x						x			
Portaria 888	PSF Alberto Nogueira					x					x		
Subprodutos desinfecção	8 sistemas	x		x		x		x			x	x	
Organolépticas	8 sistemas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Coliformes	8 sistemas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

#### 4.15 Resultados das análises

Todas as análises realizadas durante os últimos anos, estão disponíveis no site do DMAE. Disponível em: <https://www.dmae.montecarmelo.mg.gov.br/analises-laboratoriais>.

#### 4.16 Estrutura organizacional com identificação dos agentes

Imagem 60- Organograma de captação e tratamento de água e coleta e tratamento de esgoto.



#### 4.17 Categorias de usuários

Conforme Resolução ARISMIG nº 060 de 22/12/2022, atualmente a cobrança da tarifa do metro cúbico de água pelo DMAE é progressivo, ou seja, quanto maior o consumo de água maior será o valor do metro cúbico, já a tarifa de esgoto, é referente a 80% do volume faturado de água consumida, essa progressão pode ser analisada na Tabela 39. A tabela completa está disponível no site do DMAE através do link < <https://www.dmae.montecarmelo.mg.gov.br/tarifas>>. Vale ressaltar que as tarifas são divididas em 3 (três) categorias, cada categoria tem um consumo mínimo, conforme a Tabela 40.

Tabela 39- Progressão da cobrança da tarifa de água pelo DMAE (2023).

Consumo (M³)	Valor (M³)	Preço da Água	Preço do Esgoto	Hidrometria	Preço Final
0 m³	R\$ 2,19760	R\$ 21,9760	R\$ 17,5808	R\$ 1,0988	R\$ 40,66
1 m³	R\$ 2,19760	R\$ 21,9760	R\$ 17,5808	R\$ 1,0988	R\$ 40,66
2 m³	R\$ 2,19760	R\$ 21,9760	R\$ 17,5808	R\$ 1,0988	R\$ 40,66
3 m³	R\$ 2,19760	R\$ 21,9760	R\$ 17,5808	R\$ 1,0988	R\$ 40,66
4 m³	R\$ 2,19760	R\$ 21,9760	R\$ 17,5808	R\$ 1,0988	R\$ 40,66
5 m³	R\$ 2,19760	R\$ 21,9760	R\$ 17,5808	R\$ 1,0988	R\$ 40,66
6 m³	R\$ 2,19760	R\$ 21,9760	R\$ 17,5808	R\$ 1,0988	R\$ 40,66
7 m³	R\$ 2,19760	R\$ 21,9760	R\$ 17,5808	R\$ 1,0988	R\$ 40,66
8 m³	R\$ 2,19760	R\$ 21,9760	R\$ 17,5808	R\$ 1,0988	R\$ 40,66
9 m³	R\$ 2,19760	R\$ 21,9760	R\$ 17,5808	R\$ 1,0988	R\$ 40,66
10 m³	R\$ 2,19760	R\$ 21,9760	R\$ 17,5808	R\$ 1,0988	R\$ 40,66
11 m³	R\$ 2,48070	R\$ 27,2877	R\$ 21,8302	R\$ 1,3644	R\$ 50,48
12 m³	R\$ 2,48070	R\$ 29,7684	R\$ 23,8147	R\$ 1,4884	R\$ 55,07
13 m³	R\$ 2,48070	R\$ 32,2491	R\$ 25,7993	R\$ 1,6125	R\$ 59,66
14 m³	R\$ 2,48070	R\$ 34,7298	R\$ 27,7838	R\$ 1,7365	R\$ 64,25
15 m³	R\$ 2,48070	R\$ 37,2105	R\$ 29,7684	R\$ 1,8605	R\$ 68,84
16 m³	R\$ 2,62900	R\$ 42,0640	R\$ 33,6512	R\$ 2,1032	R\$ 77,82
17 m³	R\$ 2,62900	R\$ 44,6930	R\$ 35,7544	R\$ 2,2347	R\$ 82,68
18 m³	R\$ 2,62900	R\$ 47,3220	R\$ 37,8576	R\$ 2,3661	R\$ 87,55
19 m³	R\$ 2,62900	R\$ 49,9510	R\$ 39,9608	R\$ 2,4976	R\$ 92,41
20 m³	R\$ 2,62900	R\$ 52,5800	R\$ 42,0640	R\$ 2,6290	R\$ 97,27
21 m³	R\$ 2,68300	R\$ 56,3430	R\$ 45,0744	R\$ 2,8172	R\$ 104,23
22 m³	R\$ 2,68300	R\$ 59,0260	R\$ 47,2208	R\$ 2,9513	R\$ 109,20
23 m³	R\$ 2,68300	R\$ 61,7090	R\$ 49,3672	R\$ 3,0855	R\$ 114,16
24 m³	R\$ 2,68300	R\$ 64,3920	R\$ 51,5136	R\$ 3,2196	R\$ 119,13
25 m³	R\$ 2,68300	R\$ 67,0750	R\$ 53,6600	R\$ 3,3538	R\$ 124,09
26 m³	R\$ 3,51890	R\$ 91,4914	R\$ 73,1931	R\$ 4,5746	R\$ 169,26
27 m³	R\$ 3,51890	R\$ 95,0103	R\$ 76,0082	R\$ 4,7505	R\$ 175,77
28 m³	R\$ 3,51890	R\$ 98,5292	R\$ 78,8234	R\$ 4,9265	R\$ 182,28
29 m³	R\$ 3,51890	R\$ 102,0481	R\$ 81,6385	R\$ 5,1024	R\$ 188,79
30 m³	R\$ 3,51890	R\$ 105,5670	R\$ 84,4536	R\$ 5,2784	R\$ 195,30
31 m³	R\$ 4,13910	R\$ 128,3121	R\$ 102,6497	R\$ 6,4156	R\$ 237,38
32 m³	R\$ 4,13910	R\$ 132,4512	R\$ 105,9610	R\$ 6,6226	R\$ 245,03
33 m³	R\$ 4,13910	R\$ 136,5903	R\$ 109,2722	R\$ 6,8295	R\$ 252,69
34 m³	R\$ 4,13910	R\$ 140,7294	R\$ 112,5835	R\$ 7,0365	R\$ 260,35
35 m³	R\$ 4,13910	R\$ 144,8685	R\$ 115,8948	R\$ 7,2434	R\$ 268,01
36 m³	R\$ 4,13910	R\$ 149,0076	R\$ 119,2061	R\$ 7,4504	R\$ 275,66
37 m³	R\$ 4,13910	R\$ 153,1467	R\$ 122,5174	R\$ 7,6573	R\$ 283,32
38 m³	R\$ 4,13910	R\$ 157,2858	R\$ 125,8286	R\$ 7,8643	R\$ 290,98
39 m³	R\$ 4,13910	R\$ 161,4249	R\$ 129,1399	R\$ 8,0712	R\$ 298,64
40 m³	R\$ 4,13910	R\$ 165,5640	R\$ 132,4512	R\$ 8,2782	R\$ 306,29

Tabela 40- Síntese categorias para cobrança da água.

<b>Categoria</b>	<b>Consumo (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Valor(m<sup>3</sup>)</b>	<b>Preço da água</b>	<b>Preço do esgoto</b>	<b>Tarifa mínima</b>
Residencial	10	2,19760	21,9760	17.5808	40,66
Comercial	20	2,62900	52,5800	42.0640	97,27
Industrial	40	4,13910	165,5640	132,4512	306,29

#### 4.18 Tarifa social

A tarifa social é um benefício que reduz as faturas, possibilitando às famílias de baixa renda o acesso à água e à destinação adequada de seus esgotos. A Resolução CSR nº 042, de 31 de agosto de 2023, institui e regulamenta os critérios para a concessão da tarifa residencial social de água e esgoto do Departamento Municipal de Água e Esgoto de Monte Carmelo, MG. Em seu Art. 1º, a resolução estabelece a Tarifa Residencial Social de água e esgoto, autorizando a autarquia municipal, Departamento Municipal de Água e Esgoto – DMAE, a conceder isenção total das tarifas. O objetivo é proporcionar o fornecimento dos serviços de água e esgoto às famílias de baixa renda, em situação de risco e vulnerabilidade social, em consonância com a Lei Federal nº 11.445/2007. Mais informações estão disponíveis no site do DMAE e pelo link [https://ecrie.com.br/sistema/conteudos/arquivo/a\\_153\\_0\\_1\\_31082023151741.pdf](https://ecrie.com.br/sistema/conteudos/arquivo/a_153_0_1_31082023151741.pdf).

#### 4.19 Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)

Os dados do SNIS são coletados anualmente junto aos municípios e aos prestadores de serviços de saneamento básico seguindo o cronograma de coleta de cada componente. Os dados referentes a água tratada do município de Monte Carmelo, MG, são preenchidos desde o ano de 2006.

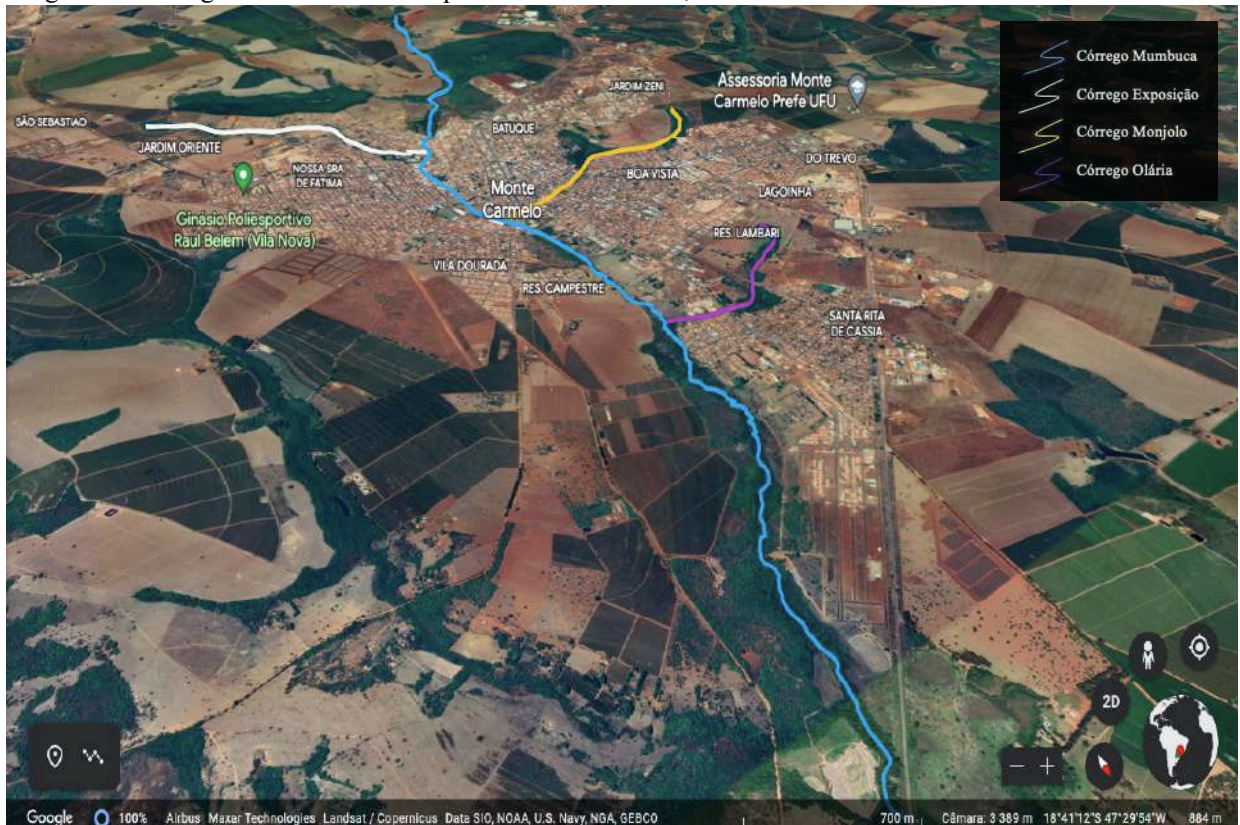
## 4.20 Serviço de Esgotamento Sanitário

### 4.20.1 Descrição geral do serviço

O sistema de esgotamento sanitário do município de Monte Carmelo, MG, é operado integralmente pelo DMAE. O município possui quatro córregos que cortam o perímetro urbano, sendo o córrego Mumbuca o de maior extensão (9,6 km), formando, junto com seus afluentes — córregos Exposição (2,4 km), Monjolo (2,3 km) e Olaria (1,5 km) —, a rede hídrica local, conforme mostra a Imagem 61.

Esses córregos eram responsáveis por receber e transportar o esgoto bruto produzido por todo o município. Com a construção de interceptores de esgoto, os córregos Exposição (Imagem 62), Olaria (Imagem 63) e Monjolo (Imagem 64) estão totalmente despoluídos. No entanto, novas redes coletoras estão sendo implantadas para eliminar os 20% de esgoto que ainda são lançados de forma irregular no córrego Mumbuca

Imagem 61- Córregos urbanos do município de Monte Carmelo, MG.



Fonte: Google Earth (2024).

Imagem 62- Interceptor de esgoto as margens do córrego Exposição.



Fonte: DMAE (2024).

Imagem 63- Construção do interceptor as margens do córrego Olaria.



Fonte: DMAE (2024).

Imagem 64- Construção do interceptor as margens do córrego Monjolo.



Fonte: DMAE (2022).

#### 4.20.2 Sistema convencional

O sistema de esgotamento sanitário do município é composto por ligações prediais, rede coletora, interceptores principais e emissário. As características gerais do sistema estão apresentadas na Tabela 41. Atualmente, o sistema atende à população residente na zona urbana. A zona rural do município (Gonçalves, Buritis, Perdizes e Brejãozinho) ainda não é atendida pelo serviço de esgotamento sanitário.

Tabela 41- Características gerais do sistema.

DESCRIÇÃO	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Material
<b>EXTENSÃO DAS REDES</b>			
Rede de esgoto	273.000	100 a 200	PVC
Interceptor de esgoto	10.125	200 a 400	PVC
Emissário	800	600	PVC e manilha de barro

#### 4.20.3 Estrutura de produção de esgotos

O Quadro 12, apresenta alguns dados referentes ao sistema de esgotamento sanitário do município. A Imagem 65, mostra a ampliação da rede de esgotos.

Quadro 12- Dados referentes ao esgotamento sanitário no município de Monte Carmelo, MG.

<b>DADOS PRINCIPAIS</b>	<b>URBANA</b>	<b>RURAL</b>
<b>POPULAÇÃO ATENDIDA</b>		
População urbana atendida com esgotamento sanitário	40.412 habitantes	Não se aplica
População total atendida com esgotamento sanitário	40.412 habitantes	Não se aplica
<b>LIGAÇÕES E ECONOMIAS DE ESGOTO</b>		
Quantidade de ligações de esgoto	19.581 ligações	Não se aplica
Quantidade de ligações de esgoto	16.785 ligações	Não se aplica
Quantidade de economias ativas de esgoto	16.785 economias	Não se aplica
Quantidade de economias residenciais ativas de esgoto	16.97 economias	Não se aplica
<b>VOLUME DE ESGOTO</b>		
Volume de esgoto coletado	2.385,60 m <sup>3</sup> /ano	Não se aplica
Volume de esgoto tratado	1.583,78 m <sup>3</sup> /ano	Não se aplica
Volume de esgoto faturado	3.063,15 m <sup>3</sup> /ano	Não se aplica
<b>EXTENSÃO DA REDE</b>		
Extensão da rede de esgotos	195,49 km	Não se aplica

Fonte: SNIS (2021).

Imagem 65- Ampliação da rede de esgoto no Bairro Santo Agostinho.



Fonte: DMAE (2023).

#### 4.20.4 Estações elevatórias de esgoto

Devido às características topográficas favoráveis do município, o sistema de esgotamento requer, até o momento, a implantação de apenas duas estações elevatórias para o transporte do esgoto em bacias situadas em cotas mais baixas. São elas: a estação elevatória do Bairro Vila Itália (Imagem 66) e a estação elevatória do Bairro Jardim Américo (Imagem 67).

A seguir, a Tabela 42 apresenta algumas informações referentes às estações elevatórias de esgoto.

Tabela 42- Características das estações elevatórias.

<b>ELEVATÓRIA</b>	<b>BOMBA</b>		<b>VAZÃO</b>	<b>SITUAÇÃO</b>
Vila Itália	220v	5cv	5L/ segundo	1 (uma) em operação e 1 (uma) reserva
Jardim Américo	220v	5cv	5L/segundo	1 (uma) em operação 1(uma) reserva

Imagem 66- Elevatória de esgoto Vila Itália.



Fonte: DMAE (2024).

Imagem 67- Elevatória de esgoto Jardim Américo.



Fonte: DMAE (2024).

#### 4.20.5 Estação de Tratamento de Esgoto

A Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) de Monte Carmelo, MG, está inserida na área urbana da cidade, localizada na margem esquerda do córrego Mumbuca, seguindo seu curso, em uma área de 9,68 hectares. Na Imagem 68, apresenta-se a localização da área, e na Imagem 69, a imagem aérea do empreendimento.

##### 4.20.5.1 Sistema adotado

O sistema de tratamento de esgotos do município de Monte Carmelo, MG, é constituído por um módulo composto por: tratamento preliminar, Reator Anaeróbico de Fluxo Ascendente (RAFA), filtro biológico aeróbio e decantador. O projeto do sistema pode ser analisado na Imagem 70. Vale destacar que o projeto permite a ampliação do empreendimento com mais dois módulos. A seguir, é feita uma descrição do primeiro módulo que compõe o sistema de tratamento de esgotos, acompanhada por um fluxograma, conforme apresentado no Quadro 13 e na Imagem 71.

Imagem 68- Localização da área da ETE.

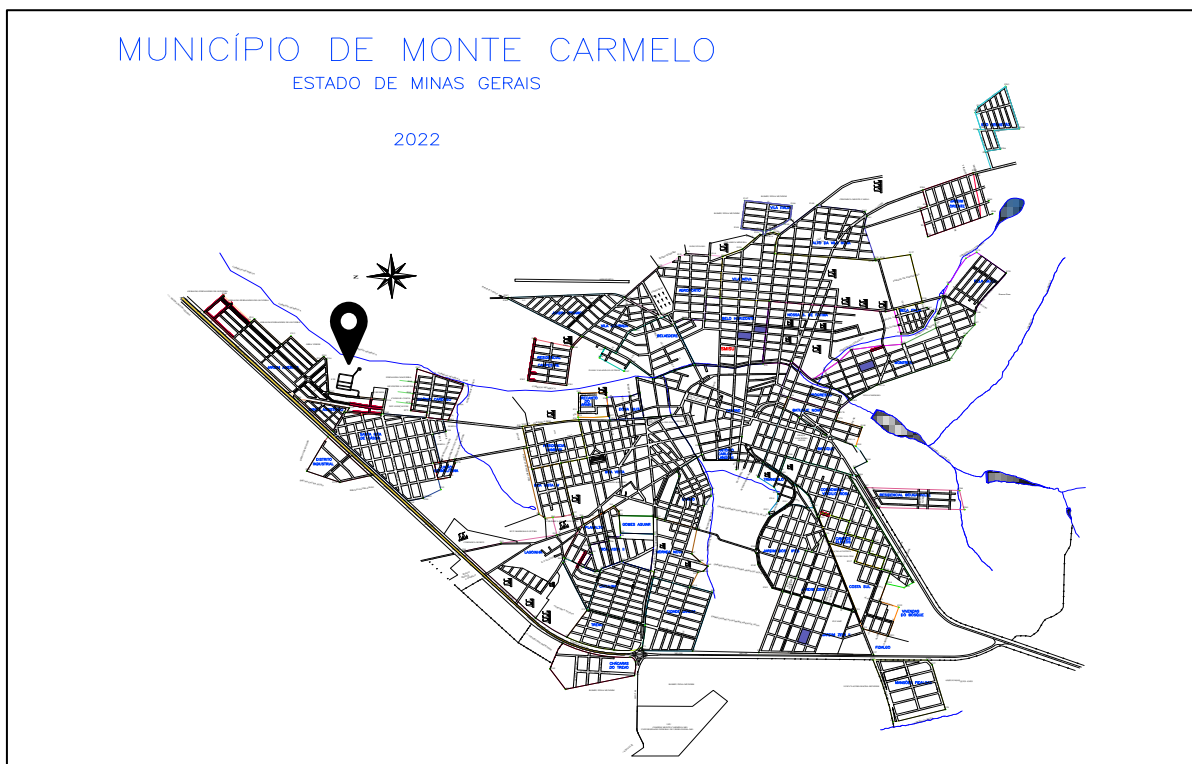
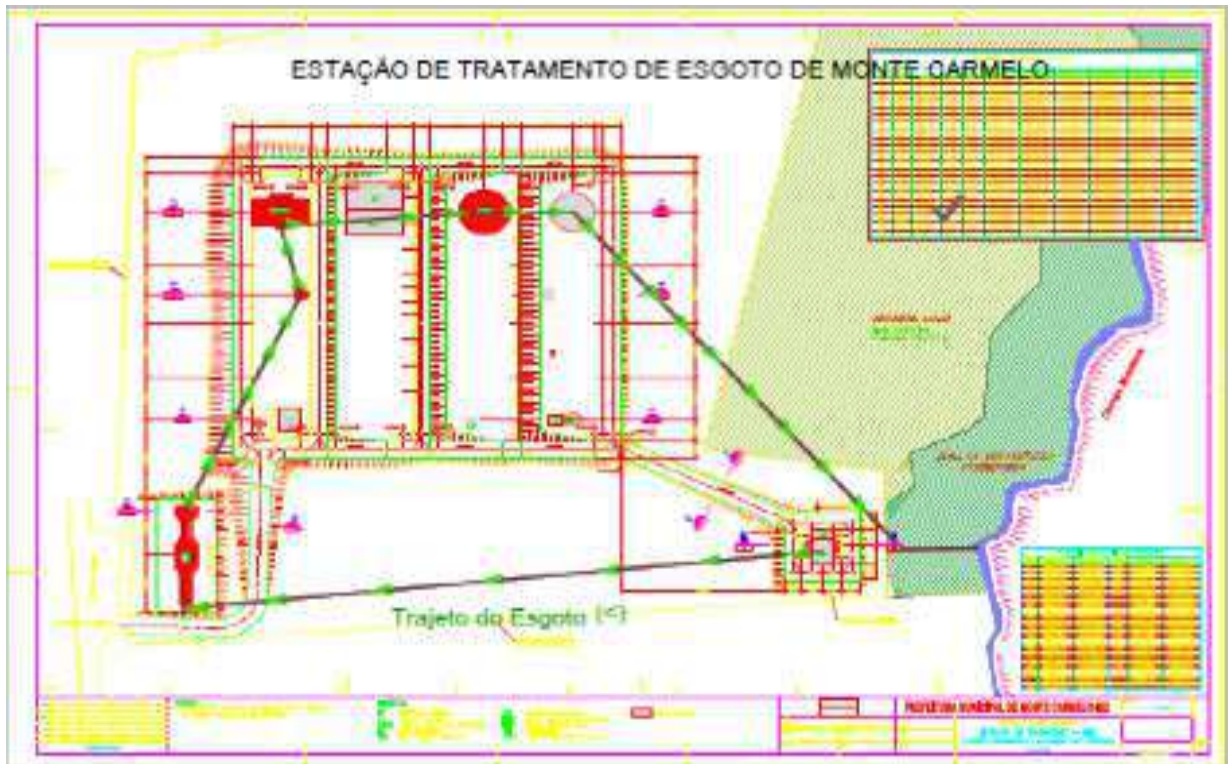


Imagem 69- Imagem aérea da ETE Monte Carmelo, MG.



Fonte: DMAE (2024).

Imagem 70- Projeto da ETE de Monte Carmelo, MG.



Quadro 13- Descrição dos componentes do sistema de tratamento de esgotos do município de Monte Carmelo, MG.

### 1. Estação Elevatória Final de Esgoto

Estrutura de concreto armado que armazena o esgoto que chega dos emissários. Possui três conjuntos de bombas submersas e seus consecutivos Quadros de comando. A elevatória tem a função de recalcar os efluentes coletados pelos interceptores até o tratamento preliminar.

- Vazão total recalçada: 125,23 l/s;
- Vazão de cada Conjunto de bomba: 62,00 l/s;
- Altura Manométrica: 31,09 m.

### 2. Poço de sucção

- Altura útil (lâmina d'água): 0,75
- Dimensões: largura: 3,20;
- Comprimento: 5,30.

### 3. Tratamento Preliminar

O tratamento preliminar ou gradeamento tem a função de retirar resíduos grosseiros do esgoto como lixo e areia.

Gradeamento

- Volume de Material retido:
- Grade grossa: 9 litros por 1000 m<sup>3</sup> de esgoto;
- Grade fina: 38 litros por 1000 m<sup>3</sup> de esgoto;
- Caixa de areia: 20 litros por 1000 m<sup>3</sup> de esgoto.

As partículas maiores de 2 cm são retidas. Todos os resíduos retidos na grade são retirados manualmente por um rodo de metal, e armazenados em uma caçamba de lixo. Esse material juntamente com os resíduos que decantam no desarenador (desnível que retira a areia do esgoto) são levados para o Aterro Sanitário de Monte Carmelo.

### 4. UASB

A partir do momento que o esgoto sai do tratamento preliminar, o mesmo é destinado ao biodigestor RAFA (Reator Anaeróbico de Fluxo Ascendente) onde é feita a biodigestão do efluente através de bactérias anaeróbicas. O esgoto que chega fica retido por um período de 6 a 8 horas. A estrutura é toda feita em concreto armado e impermeabilizada por material especial. Sua capacidade máxima de 480 m<sup>3</sup>.

### 5. Leito de secagem

É uma estrutura em concreto armado em formato de piscinas, com duas áreas divididas que juntas correspondem 400 m<sup>2</sup>. o mesmo tem a função de receber o lodo advindo do UASB proveniente da biodigestão realizada pelas bactérias. A descarga do lodo é feita no período entre 21 dias de digestão. A partir do momento que o leito de secagem recebe o material pastoso a irradiação fica responsável pela desidratação do lodo. O lodo seco é destinado ao Aterro Sanitário do município de Monte Carmelo, MG, onde é utilizado para paisagismo dos taludes.

### 6. Queimador

O biogás produzido no reator é oriundo do tratamento de esgotos domésticos. É uma mistura gasosa composta majoritariamente por metano (CH<sub>4</sub>), um gás inflamável, inodoro, incolor, possuindo temperatura de alta Ignição (TAI) de 540 °C e com poder calorífico que pode variar entre 5.000 e 7.000 kcal/Nm<sup>3</sup>, dependendo do teor de metano em sua composição. Na impossibilidade de seu aproveitamento é necessário sua queima, por meio de instalação e operação contínua de queimadores para conversão do metano (Biogás).

### 7. Filtro biológico

Estrutura com formato circular com 5 metros de profundidade. Na parte superior do filtro possui quatro braços metálicos que giram através da pressão da água e distribuem o esgoto que sai do reator sobre um emaranhado de brita de tamanho variado de 0 - 5 que tem a função de segurar as partículas orgânicas maiores. O efluente percolado através das britas é transportado por uma tubulação até o CDV – Caixa de Distribuição de Vazão.

### 8. Decantador de lodo

O decantador recebe o esgoto já tratado que vem do CDV. Este aparelho tem a função de decantar a partículas suspensas ainda remanescentes.

### 9. Caixa de distribuição de vazão (CDV)

Funciona como uma espécie de registro através de comportas que distribui o esgoto pelas unidades da estação.

Imagem 71- Fluxograma do sistema de tratamento de esgotos do município de Monte Carmelo, MG.



#### *4.20.5.2 Rotinas operacionais*

Os procedimentos de operação e manutenção da Estação de Tratamento de Esgoto, embora simples, são sistematizados para maximizar sua eficiência, assegurando o correto funcionamento e a destinação final ambientalmente adequada do efluente tratado. As manutenções das unidades de tratamento da Estação são executadas periodicamente pelos funcionários.

**EEFE:** A manutenção da elevatória é realizada em etapas. Inicialmente, faz-se a limpeza dos cestos de entrada de esgoto, cuja função é reter resíduos maiores que 5 cm. Esses resíduos são removidos com o auxílio de uma talha elétrica e destinados a uma caçamba, sendo posteriormente transportados até o Aterro Sanitário de Monte Carmelo, MG. Ao longo do ano, o material arenoso é retirado por um caminhão limpa-fossa e também descartado no aterro.

**Tratamento preliminar:** A manutenção do tratamento preliminar consiste na limpeza e retirada do lixo das grades, que retêm materiais com até 2 cm de espessura. Logo a jusante, a caixa desarenadora retém as partículas de areia, pó de café, grãos, dentre outros materiais. Todo resíduo deste aparelho é destinado ao aterro sanitário duas vezes por semana.

**UASB:** A manutenção do reator biológico é simples, porém demanda ferramentas adequadas diariamente para ser executada. A principal demanda de serviços vem do desentupimento das tubulações que chegam ao biodigestor. Esse trabalho é frequentemente realizado com o auxílio de um caminhão de jateamento.

**Leito de secagem:** A manutenção do leito de secagem é realizada apenas uma vez por mês. O lodo oriundo do UASB é descartado nas duas unidades de secagem de lodo. Essas unidades são limpas manualmente, e o material retirado com 25% de umidade é levado para o aterro sanitário. O lodo desidratado é um excelente adubo orgânico para o enriquecimento do solo do aterro, contribuindo para o meio paisagístico.

**Filtro biológico:** A manutenção do filtro biológico é feita diariamente, pois os bicos do distribuidor de vazão entopem constantemente, sendo necessária sua limpeza. Além disso, o aparelho precisa ser engraxado regularmente, por ser um dispositivo mecânico que sofre oxidação.

**Removedor de lodo:** A manutenção do removedor de lodo é realizada duas vezes por semana. O processo é manual, com o auxílio de vassouras, e o objetivo é remover o lodo aderido às paredes do aparelho.

Tais procedimentos são registrados em relatórios diários de consolidação de dados, formulários e planilhas apropriadas, além de cadernos de anotações. Esses dados são devidamente identificados, catalogados e arquivados, de forma a permitir avaliações periódicas da evolução do empreendimento, bem como o desenvolvimento de estudos e pesquisas referentes ao desempenho e à eficiência na operacionalização do sistema e das instalações que o compõem. A estação conta também com planilhas anexadas na parede do escritório, contendo

o cronograma das atividades diárias para cada unidade de tratamento, auxiliando os funcionários em suas tarefas.

#### *4.20.5.3 Controle de odores*

Desde o início da operação da ETE da cidade de Monte Carmelo, um dos principais problemas encontrados pela população da circunvizinhança a estação é a questão do odor característico advindo da ETE. Neste sentido houve uma busca por tecnologias capazes de minimizar o mau cheiro. Foi iniciada no ano de 2012 uma obra de desodorização em duas unidades de tratamento que emitem o odor com maior intensidade, entretanto por motivo de período eleitoral as obras não foram concluídas. O projeto consistia na cobertura das unidades e a instalação de filtros e exaustores para redução do odor.

Durante todo o período de funcionamento da ETE, buscou-se alternativas para amenizar o odor. Atualmente o método utilizado é a adição de um precipitador de sulfeto a base de sais metálicos e aditivos em solução. O produto é adicionado por meio de bomba injetora no poço de sucção, ou seja, na entrada da estação. O produto obteve ótimo resultado, minimizando o odor ao ponto de tornar imperceptível em determinados períodos do ano pela população do entorno da ETE.

#### *4.20.5.4 Infraestrutura básica*

As unidades de apoio, inerentes às atividades desenvolvidas na ETE, contam com uma guarita para controle de acesso (Imagem 72), identificação e direcionamento de visitantes e maquinários para as áreas distintas, além de uma edificação denominada "casa de controle", que abriga a administração, o refeitório e o vestiário. As estruturas possuem abastecimento de água tratada para uso nas instalações de apoio, energia elétrica e iluminação interna e externa, além de telefonia celular para comunicação externa, principalmente em casos de emergência. Outra unidade de apoio presente nas dependências da estação é a "casa de apoio", utilizada inicialmente para armazenar materiais durante a construção da ETE. Atualmente, essa unidade é usada pelos funcionários como depósito de ferramentas e materiais.

Imagem 72- Guarita da ETE.



Fonte: DMAE (2024).

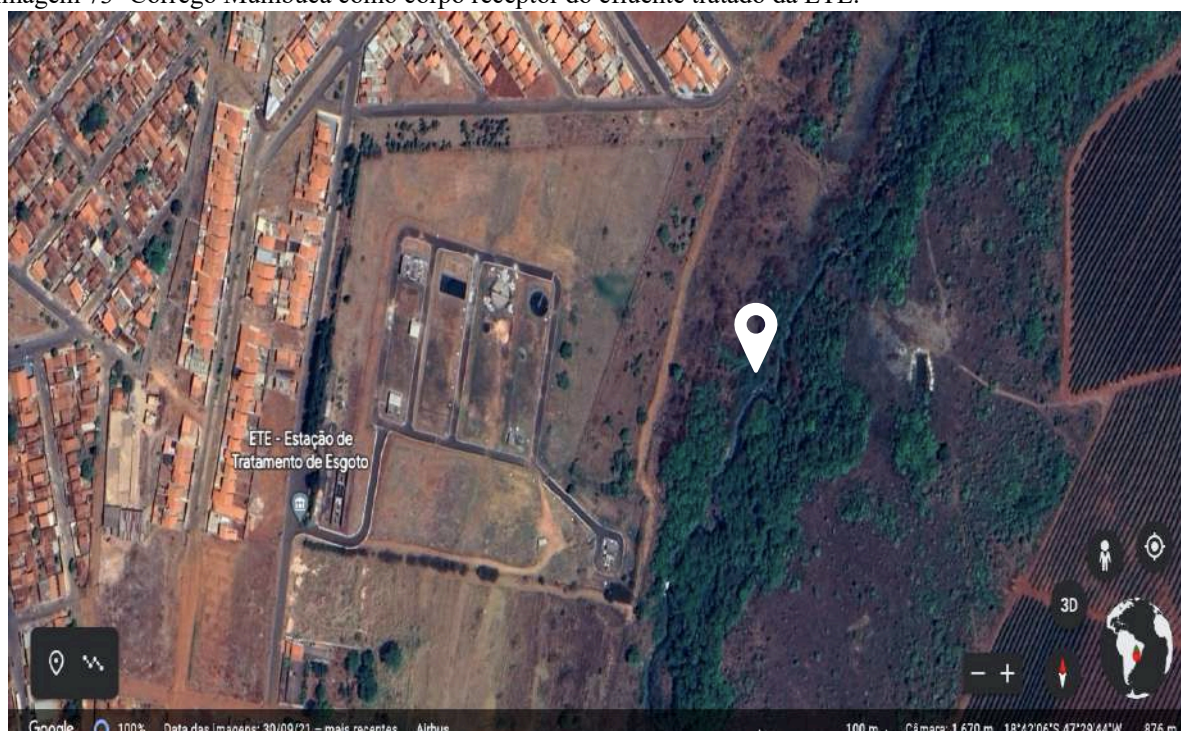
#### 4.20.5.5 Emissário final e corpo receptor

No Quadro 14, são apresentadas informações sobre a estação de tratamento de esgoto e o respectivo corpo receptor, o córrego Mumbuca (Imagem 73), bem como sobre o emissário final e suas características técnicas.

Quadro 14- Informações sobre a ETE, corpo receptor e emissário.

ETE	CORPO RECEPTOR	EMISSÁRIO FINAL			
		Tipo	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material
Jardim Américo	Córrego Mumbuca Classe II – Resolução CONAMA 357/05	Direto	600	800	PVC

Imagem 73- Córrego Mumbuca como corpo receptor do efluente tratado da ETE.



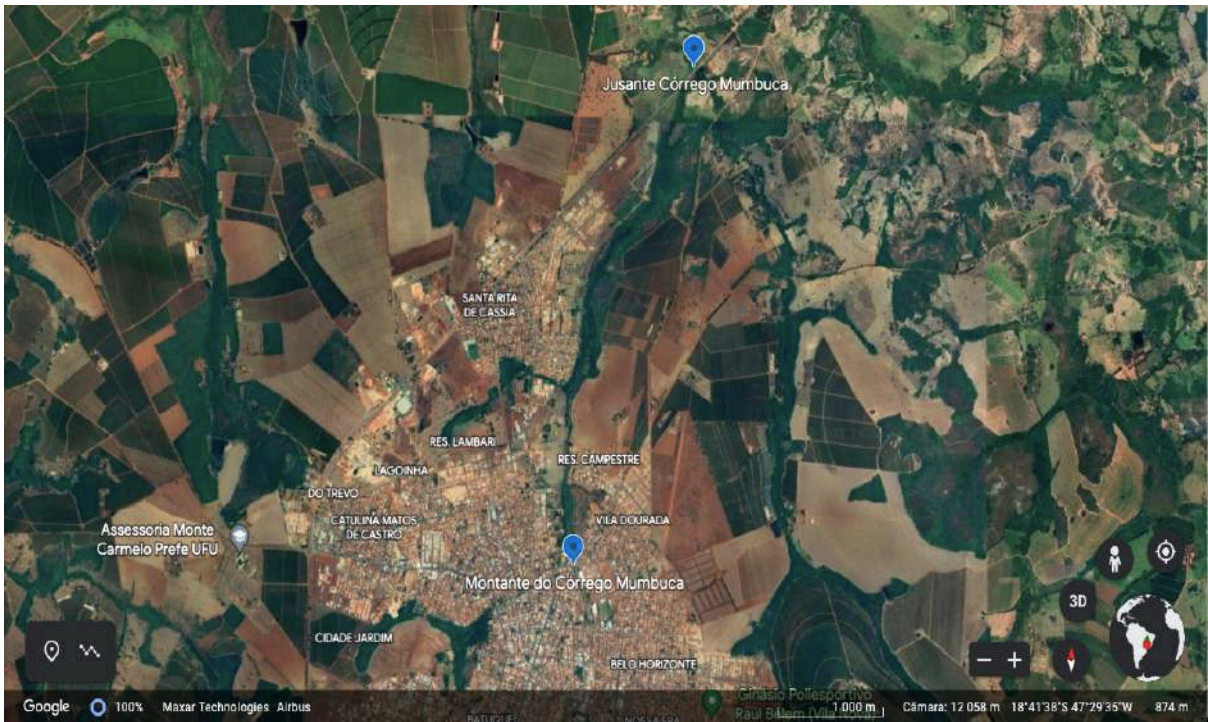
Fonte: Google Earth (2024).

#### 4.20.5.6 Monitoramento ambiental

Os parâmetros avaliados, conforme a Resolução CONAMA 357/05, para o monitoramento das águas superficiais do Córrego Mumbuca, a montante e a jusante (Imagem 74), são: Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), potencial hidrogeniônico (pH), condutividade elétrica, turbidez, oxigênio dissolvido (OD), fósforo total, nitrato, nitrogênio amoniacal, clorofila-a, densidade de cianobactérias, Escherichia coli, cádmio total, chumbo total, cloreto total, cobre dissolvido, surfactantes, zinco total, óleos e graxas. No Quadro 15, é possível identificar a periodicidade das análises.

Os parâmetros do efluente bruto e tratado avaliados no monitoramento da ETE são: Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), pH, condutividade elétrica, sólidos sedimentáveis, fósforo total, nitrato, nitrogênio amoniacal, Escherichia coli, cádmio total, chumbo total, cloreto total, cobre dissolvido, óleos e graxas, surfactantes, zinco e toxicidade aguda. No Quadro 16, é possível identificar a periodicidade das análises. Todas as análises são realizadas pela empresa terceirizada Bioética Ambiental, com sede na cidade de Araxá-MG (Imagem 75).

Imagem 74- Pontos de coleta a montante e jusante do córrego Mumbuca.



Fonte: Google Earth (2024).

Imagem 75- Coletas realizadas a montante do córrego Mumbuca e do efluente tratado, respectivamente.



Fonte: DMAE (2024).

Quadro 15- Periodicidade das coletas e análises da água superficial no córrego Mumbuca.

		MESES											
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Bimestral			Condutividade		Condutividade		Condutividade		Condutividade		Condutividade		Condutividade
			DBO		DBO		DBO		DBO		DBO		DBO
			DQO		DQO		DQO		DQO		DQO		DQO
			<i>E.coli</i>		<i>E.coli</i>		<i>E.coli</i>		<i>E.coli</i>		<i>E.coli</i>		<i>E.coli</i>
			pH		pH		pH		pH		pH		pH
			OD		OD		OD		OD		OD		OD
Semestral			Cádmio									Cádmio	
			Chumbo									Chumbo	
			Cloreto									Cloreto	
			Cobre									Cobre	
			Fósforo									Fósforo	
			Nitrato									Nitrato	
			Nitrogênio									Nitrogênio	
			Óleos e graxas									Óleos e graxas	
			Substâncias tensoativas									Substâncias tensoativas	
			Zinco									Zinco	
			Cianobactérias									Cianobactérias	
			Clorofila									Clorofila	

Continuação: Periodicidade das coletas e análises da água superficial no córrego Mumbuca

		MESES											
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Trimestral			Cádmio			Cádmio			Cádmio			Cádmio	
			Chumbo			Chumbo			Chumbo			Chumbo	
			Cloreto			Cloreto			Cloreto			Cloreto	
			Cobre			Cobre			Cobre			Cobre	
			Fósforo			Fósforo			Fósforo			Fósforo	
			Nitrato			Nitrato			Nitrato			Nitrato	
			Nitrogênio			Nitrogênio			Nitrogênio			Nitrogênio	
			Óleos e graxas			Óleos e graxas			Óleos e graxas			Óleos e graxas	
			Substâncias tensoativas			Substâncias tensoativas			Substâncias tensoativas			Substâncias tensoativas	
			Zinco			Zinco			Zinco			Zinco	
			Cianobactérias			Cianobactérias			Cianobactérias			Cianobactérias	
			Clorofila			Clorofila			Clorofila			Clorofila	

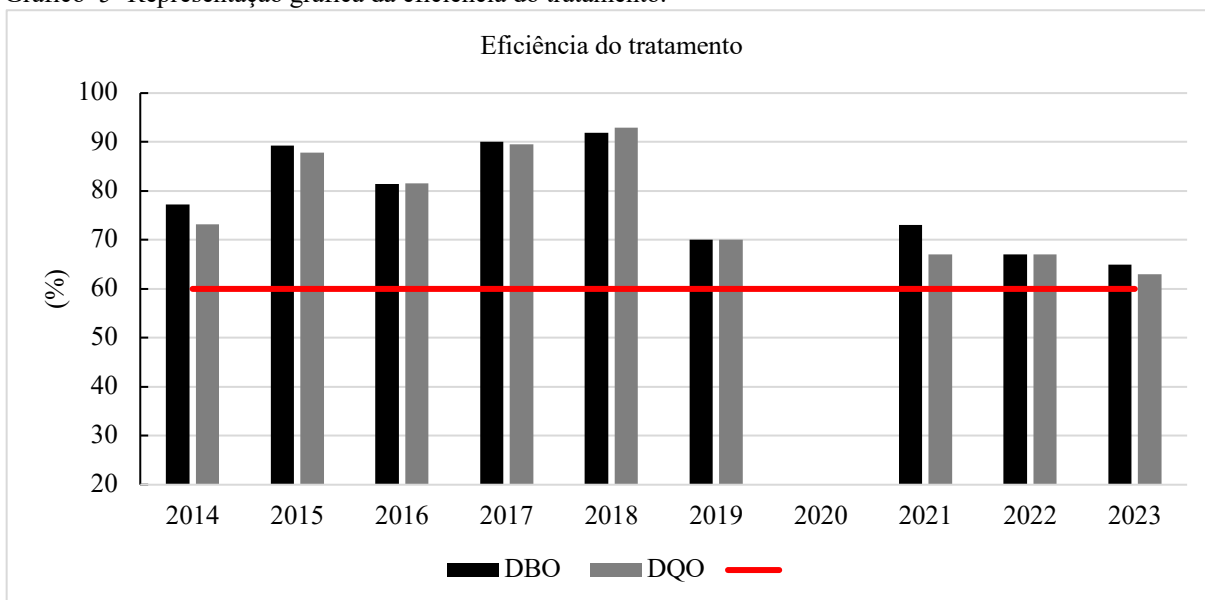
Quadro 16- Periodicidade das coletas e análises do esgoto bruto e tratado da ETE.

		MESES											
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Bimestral			Condutividade		Condutividade		Condutividade		Condutividade		Condutividade		Condutividade
			DBO		DBO		DBO		DBO		DBO		DBO
			DQO		DQO		DQO		DQO		DQO		DQO
			<i>E.coli</i>		<i>E.coli</i>		<i>E.coli</i>		<i>E.coli</i>		<i>E.coli</i>		<i>E.coli</i>
			pH		pH		pH		pH		pH		pH
			Sólidos sedimentáveis		Sólidos sedimentáveis		Sólidos sedimentáveis		Sólidos sedimentáveis		Sólidos sedimentáveis		Sólidos sedimentáveis
			Vazão		Vazão		Vazão		Vazão		Vazão		Vazão
Semestral			Cádmio									Cádmio	
			Chumbo									Chumbo	
			Cloreto									Cloreto	
			Cobre									Cobre	
			Fósforo									Fósforo	
			Nitrato									Nitrato	
			Nitrogênio									Nitrogênio	
			Óleos e graxas									Óleos e graxas	
			Substâncias tensoativas									Substâncias tensoativas	
			Zinco									Zinco	
Anual			Contagem de unidade Formadora de colônia									Contagem de Bactérias (Lodo)	
												Toxicidade aguda	

#### 4.20.5.7 Eficiência da ETE

Com base nos dados de DBO e DQO, é possível calcular a eficiência do tratamento da ETE. No Gráfico 5, observa-se que a média do tratamento biológico vem apresentando uma eficiência média de 78% ao longo dos anos de funcionamento.

Gráfico 5- Representação gráfica da eficiência do tratamento.



Fonte: DMAE (2023).

#### 4.20.6 Soluções individuais e coletivas

Os bairros Mansões Fidalgas, Chácaras do Trevo e Distrito Industrial (Imagem 76), situados à margem esquerda da Rodovia Estadual MG-190, no sentido ao município de Abadia dos Dourados-MG, no setor oeste da cidade, não possuem rede de esgoto. Esses bairros utilizam fossas sépticas e fossas negras como forma de coleta e tratamento primário do esgoto. Embora sejam uma alternativa para o tratamento dos esgotos residenciais, essa solução deve ser considerada paliativa e temporária, até que a ligação à rede de esgoto do município esteja disponível nessas localidades.

Imagem 76- Localização dos bairros que ainda não possuem sistema de coleta de esgoto.



Fonte: Google Earth (2024).

#### 4.20.7 Funcionamento e manutenção das fossas

O serviço de manutenção das fossas sépticas e negras nas localidades que não dispõem de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário no município é de responsabilidade dos usuários.

#### 4.20.8 Problemas operacionais e de manutenção de fossas

Como esse serviço é prestado por empresas contratadas pelos próprios usuários, não é possível realizar um levantamento preciso dos problemas operacionais e de manutenção das fossas utilizadas pelos moradores que não têm acesso ao sistema público de esgotamento sanitário. Entre os problemas que não podem ser monitorados estão: a contaminação de poços rasos, o extravasamento de esgoto das fossas, gerando odores, a contaminação do solo superficial e a exposição das pessoas ao esgoto in natura, a falta de limpeza periódica das fossas e o descarte inadequado do efluente por caminhões limpa-fossa em locais como lixões, aterros sanitários, córregos e rios, entre outros.

4.20.9 Levantamento e sistematização dos principais problemas e deficiências verificados no sistema de esgotamento sanitário existente no município.

Dentre as principais deficiências no sistema de coleta, transporte e tratamento de esgoto, pode-se destacar no Quadro 17:

Quadro 17- Síntese dos principais problemas e deficiências verificados no sistema de esgotamento sanitário.

ATÉ 2013	EM 2023
A exalação de gás sulfídrico provoca mau cheiro e reclamação da população vizinha à ETE (Estação de Tratamento de Esgoto da Cidade).	Atualmente, é utilizado Óxido de Ferro imediatamente quando o efluente bruto chega à estação, o que diminuiu consideravelmente o odor.
Considerável número de ligações clandestinas de água pluvial na rede de esgoto que provocam entupimento e transbordamento de esgoto nas residências situadas nas partes baixas da cidade.	Caixas coletoras estão sendo construídas
Parte da população faz mau uso das redes de esgoto, jogando resíduos nos vasos causando entupimentos da rede.	Permanece
50% do esgoto da cidade ainda é lançado no Córrego Mumbuca, causando poluição do mesmo e mau cheiro nos bairros centrais da cidade.	O Córrego Mumbuca, ainda recebe 20% de esgoto clandestino, para isso estão sendo construídas caixas coletoras, que levarão todo esgoto até a ETE.
Parte das residências da Rua Riachuelo estão situadas em nível inferior a rede coletora da rua, impossibilitando a execução das ligações destas casas a rede coletora.	Permanece
O Córrego Exposição recebe o esgoto dos bairros São Sebastião, Jardim Oriente e Jardim Montreal, está totalmente poluído.	O Córrego exposição está 100% despoluído.
O Córrego Monjolo recebe o esgoto do Bairro Santa Rita e também encontra – se poluído.	O Córrego Monjolo está 100% despoluído.
Não há rede coletora de esgoto nos povoados da Zona Rural.	Projeto para instalação de fossas sépticas nas comunidades rurais
Existe considerável número de ligações clandestinas de esgoto na rede pluvial.	Permanece
Há necessidade de elaborar um novo cadastro digital da rede de esgoto da cidade.	Está parcialmente concluído.
Interligar parte dos coletores das ruas dos bairros Centro e Vila Nova, no interceptor do Córrego Mumbuca	Ainda não foi realizado
	Interligar redes clandestinas ao interceptor de esgoto
	Rede subdimensionada
	Necessidade de ampliação da ETE

#### 4.20.10 Problemas operacionais e de manutenção no sistema público.

Dentre as principais deficiências no sistema operacional e de manutenção do sistema de esgotamento sanitário, pode-se destacar, Quadro 18.

Quadro 18- Síntese das deficiências e problemas do serviço de esgotamento sanitário.

DADOS PRINCIPAIS	URBANO	RURAL	CAUSA
<b>PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTOS</b>			
Manutenção da ETE	7 paralisações/ano	Não se aplica	- Reparo no bombeamento ou em algum módulo do sistema de tratamento.
Duração da paralisação	15 horas/ano	Não se aplica	
<b>ENTUPIMENTO DA REDE DE ESGOTO</b>			
Extravasamento de esgoto nos pontos de verificação (PVs).	1.478 entupimentos/ano	Não se aplica	- Lançamento de resíduos grosseiros pela população, na rede de esgoto.
Retorno do esgoto em residências			
Duração das paralisações	756:37 horas/ano	Não se aplica	
<b>REPARO NA REDE DE ESGOTO</b>			
Rompimento de rede de esgoto	34 reparos/ano	Não se aplica	-Falta de manutenção preventiva da rede. -Trânsito intenso de veículo pesados. - Desgaste natural.
Duração do reparo	175:46 horas/ano	Não se aplica	
<b>REPARO DA COLETORA DE ESGOTO (EMISSÁRIO)</b>			
Rompimento de coletora de esgoto	32 reparos/ano	Não se aplica	- Acidental por terceiros. - Desgaste natural.
Duração do reparo	201 horas/ano	Não se aplica	

Fonte: DMAE (2022).

#### 4.20.11 Mapeamento dos principais pontos de lançamento de esgotos *in natura*.

Até o momento, foram identificados pontos de lançamento de esgoto *in natura* no Córrego Mumbuca, no bairro Vila Nova, ocorrendo de forma irregular nos seguintes trechos: Rua José Avelino com Avenida Braulino Martins Mundim; Avenida Dona Clara com Avenida Braulino Martins Mundim; Avenida da Saudade com Avenida Braulino Martins Mundim; e Avenida Auféres Euzébio com Avenida Braulino Martins Mundim. Os trechos estão destacados em vermelho na Imagem 77

Imagem 77- Principais pontos de lançamento de esgoto.



Fonte: Google Earth (2024).

#### 4.20.12 Responsável por cada função de gestão

O DMAE é uma autarquia da Prefeitura Municipal de Monte Carmelo, MG, e tem como responsabilidade administrar os sistemas de água e esgoto, bem como a gestão do aterro sanitário do município, conforme apresentado no organograma a seguir (Imagem 78).

#### 4.20.13 Política tarifária atualmente praticada

É importante que a população entenda que, a partir do momento em que recebe o serviço de esgoto, este se torna independente do serviço de água. Trata-se de um serviço adicional que inclui a coleta pública de material e seu transporte para uma ETE, onde o efluente é tratado e devolvido ao ambiente, de acordo com as normas ambientais adequadas. Coletar e tratar o esgoto significa reduzir a poluição e, progressivamente, garantir córregos, rios e praias mais limpos e bem conservados, o que não é possível sem o tratamento de esgoto. Atualmente, a tarifa para a coleta e tratamento de esgoto do município de Monte Carmelo, MG, é proporcional ao consumo de água tratada, conforme especificado no Quadro 19.

Quadro 19- Tarifa para coleta e tratamento de esgotos.

TARIFÁRIO		
Tarifa média de esgoto (R\$/m <sup>3</sup> )	URBANO	RURAL
		80% do volume faturada de água consumida



#### 4.20.14 Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

Os dados do SNIS são coletados anualmente junto aos municípios e aos prestadores de serviços de saneamento básico seguindo o cronograma de coleta de cada componente. Os dados referentes ao esgotamento sanitário do município de Monte Carmelo, MG, são preenchidos desde o ano de 2006.

#### 4.21 Serviço de Manejo de Resíduos Sólidos

##### 4.21.1 Descrição geral do serviço de manejo de resíduos sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, instituída pela Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, define resíduos sólidos como os materiais, substâncias, objetos ou bens descartados resultantes de atividades humanas em sociedade. A referida Lei, também define o gerenciamento de resíduos sólidos como, o conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada resíduos sólidos ou com o plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS).

O sistema de coleta e transporte de resíduos domésticos do município de Monte Carmelo, MG, é de responsabilidade da Secretária Municipal de Infraestrutura, Serviços Urbanos e Rurais e, contempla 100% dos domicílios residenciais e não residenciais (comércios e indústrias) das áreas urbana e rural do município, uma síntese do serviço de manejo de resíduos sólidos, pode ser observada no Quadro 20. O município ainda dispõe de vários locais autorizados destinados à disposição de entulhos oriundos de reformas e construções civis, localizados na zona urbana e rural, denominados Ecopontos. Também é de responsabilidade da Secretaria Municipal; de Infraestrutura, Serviços urbanos e Rurais, os serviços de varrição, capina e poda realizados.

Quadro 20-Síntese da descrição dos serviços de manejo dos resíduos sólidos.

<b>DADOS PRINCIPAIS</b>	<b>URBANO</b>	<b>RURAL</b>
<b>DADOS DE POPULAÇÃO ATENDIDA COM SERVIÇO DE COLETA REGULAR</b>		
População total no município com coleta regular de pelos menos 1x por semana	47.812 habitantes	
População urbana atendida no município, abrangendo o distrito-sede e localidades	42.095 habitantes	-
População urbana atendida pelo serviço de coleta domiciliar direta, ou seja, porta a porta	42.095 habitantes	-
<b>ESTIMATIVA DE FREQUÊNCIA DOS SERVIÇO DE COLETA REGULAR</b>		
Percentual da população atendida com frequência diária	10%	
Percentual da população atendida com frequência de 2 ou 3 vezes por semana	70%	
Percentual da população atendida com frequência de 1 vez por semana	-	20%
<b>QUANTIDADE COLETADA</b>		
Resíduos sólidos domiciliares	20.108t/ano	
Resíduos sólidos públicos	890t/ano	
<b>FLUXO DOS RESÍDUOS DOMICILIARES COLETADOS</b>		
É utilizada balança para pesagem rotineira dos resíduos sólidos coletados? (sim ou não)	Sim	Sim
Os resíduos sólidos domiciliares e públicos coletados são enviados para outro município? (sim ou não)	Não	-

Fonte: SNIS (2022).

#### 4.21.2 Estudo de composição gravimétrica

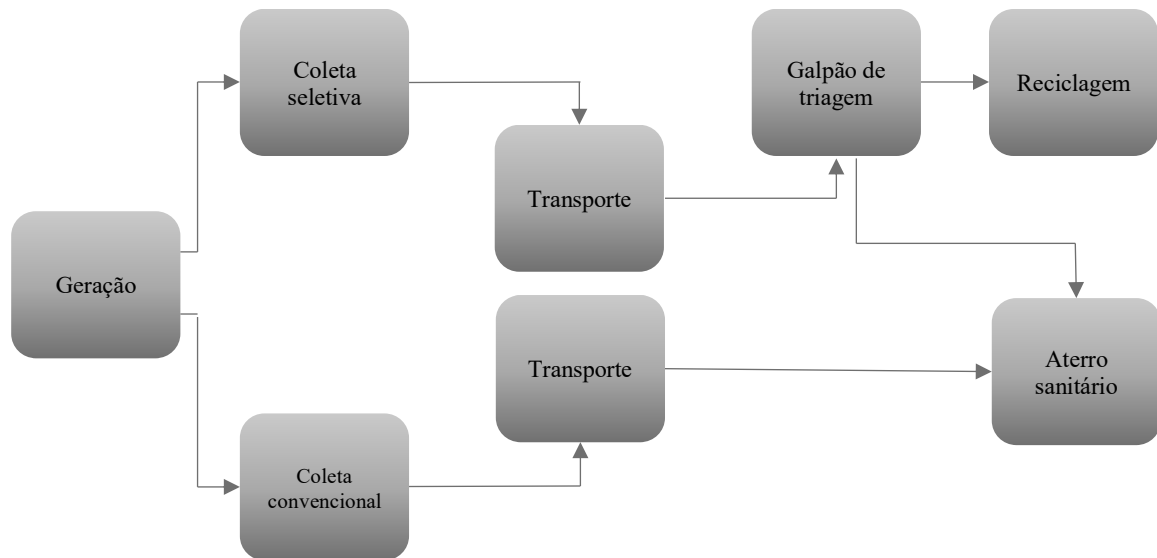
A caracterização da massa de resíduos é realizada por meio de um processo de amostragem para seleção e mensuração dos componentes da massa, que determina o percentual de cada componente em relação ao peso total do lixo. Nesse processo, as amostras devem ser representativas para que, durante a análise, apresentem as mesmas características e propriedades da massa total.

O método utilizado foi o quarteamento, onde todo o lixo coletado pelo caminhão do setor foi despejado em um pátio e os sacos de lixo foram divididos em quatro partes. Duas dessas partes foram escolhidas aleatoriamente, misturadas e divididas novamente em quatro partes. Esse processo se repete até que a massa final de uma das partes tenha um volume igual ou menor que 1,0 m<sup>3</sup>. A partir desse momento, os sacos são abertos e os resíduos são separados. No Quadro 21, são apresentados os resultados da caracterização da massa de resíduos.

Quadro 21-Composição gravimétrica dos resíduos

MATERIAL		AMOSTRA 1	AMOSTRA 2	AMOSTRA 3	TOTAL	TOTAL POR CATEGORIA	% POR CATEGORIA
PAPEL	Papel branco	15,3	2	1,9	19,2	86,4	17,40%
	Papelão	9,9	11,9	16,8	38,6		
	Outros papéis (jornais, papel colorido, de revista)	16,8	4,2	7,6	28,6		
PLÁSTICO	Plástico (sacos, sacolinhas, sacolas, etc)	15,9	12,3	17	45,2	79,4	15,99%
	PET	11,6	3,8	6,7	22,1		
	Outros plásticos (pead, pp)	3,9	5,7	2,5	12,1		
METAL	Metal ferroso (latas e chapas)	5,4	0,7	1,8	7,9	10,78	2,17%
	Alumínio (latas)	1,78	0,5	0,6	2,88		
VIDROS	Vidros (garrafas, cacos, copos quebrados)	1,5	2,4	0,7	4,6	4,6	0,93%
ORGÂNICO	Orgânico	55,7	72,6	69,4	197,7	197,7	39,82%
OUTROS RESÍDUOS	Embalagem longa vida	7,9	1,2	5	14,1	41,35	8,33%
	Isopor	0,55	0,3	1,6	2,45		
	Outros resíduos (pano, tecidos, roupas, etc)	0	21,5	3,3	24,8		
REJEITO	Rejeito (papel higiênico, fraldas descartáveis, fezes de animais, absorventes íntimos, preservativos, etc)	22,7	31	22,2	75,9	75,9	15,29%
PERIGOSOS	Perigosos (pilhas e baterias, lâmpadas, latas de tinta, resíduos óleos, etc)	0,1	0,1	0,2	0,4	0,4	0,08%
TOTAL		169,03	170,2	157,3	496,5	496,53	100,00%
PERCENTUAL POR AMOSTRA		34,04%	34,28%	31,68%	100%		

4.21.3 Fluxograma de como o serviço de manejo de resíduos sólidos é atualmente prestado.



**Geração:** Os resíduos domésticos gerados e recolhidos no município, são provenientes dos domicílios, comércios, indústrias, escolas.

**Coleta:** De acordo com PNRS, a coleta e o transporte de resíduos são de responsabilidade do município. A coleta é realizada por funcionários da prefeitura em rotas e dias alternados.

**Transporte:** Para o transporte dos resíduos domiciliares, são utilizados caminhões compactadores, que otimizam a capacidade de carga e permitem um confinamento adequado para se evitar o derramamento do líquido percolado.

**Galpão de triagem:** Instalação onde material reciclado chega, é separado conforme suas especificações e fica armazenado até a formação da carga.

**Reciclagem:** O material separado no galpão de triagem é encaminhado para empresas, que por meio da transformação do material os tornam insumos para novos produtos.

**Aterro Sanitário:** Local ambientalmente adequado para distribuir os rejeitos de maneira ordenada, recebe os resíduos do município de Monte Carmelo, MG e cidades consorciadas, respeitando as especificidades das normas operacionais para minimizar os impactos ambientais negativos e não ocasionarem riscos ou danos à saúde e à segurança pública.

#### 4.21.4 Cronograma da coleta convencional de resíduos sólidos

A coleta de resíduos sólidos domiciliares consiste na atividade regular de recolhimento e transporte do lixo gerado. O cidadão deve expor os resíduos devidamente acondicionados na calçada, preferencialmente nos dias e horários atendidos pela coleta convencional. Esse procedimento evita que o lixo se espalhe pelas vias, causando transtornos à população. Atualmente, o município de Monte Carmelo, MG, possui 11 rotas de coleta de resíduos domiciliares, que operam de segunda a sábado, atendendo tanto a zona urbana quanto a zona rural, conforme descrito no Quadro 22.

Quadro 22- Cronograma de coleta dos resíduos sólidos convencional.

ROTA	BAIRROS	DIAS DA COLETA						
		Seg	Terc	Qua	Qui	Sex	Sáb	15x15 dias
I	Mansões Fidalgas	x	x	x	x			
	Gonçalves; Buritis							x
	Cooxupé; UFU; Rodoviária						x	
II	Ipiranga; Campestre; Lagoinha	x		x		x		
	Eurípedes Cardoso; Alto Vila Nova; Vila Nova; Lambari		x		x		x	
III	Vila Nova	x		x		x		
	Boa Vista		x		x		x	
IV	Bela Itália; Bela Suíça; Triângulo	x		x		x		
	Bougainville; Jardim Zenith; Santa Rita; Santo Agostinho		x		x		x	
V	Pronto Socorro; Cadeia Pública; Centro de Castração; Hospital Santa Terezinha, Virgílio Rosa; Clínica São Camilo e praças	x	x	x	x	x		
	Residencial Pinheiro	x		x		x		
	Todos os Postos de Saúde, Policlínica Central; Clínica Odontológica municipal			x				
VI	Vila Nova;	x		x		x		
	Montreal; Alto da Vila Nova;		x		x		x	
VII	Costa Sul; Praça do Rosário; Recanto do Arari; Belvedere	x		x		x		
	Jardim Oriente; São Sebastião; União Carmelitana; Sidônio Cardoso; Jardim Américo		x		x		x	
VIII	Boa Vista; Bairro do Carmo I e II	x		x		x		
	Cidade Jardim; Trevo; Catulina I, II, III		x		x		x	
VIII	Oficinas; Fábricas de Móveis; Serrarias em Geral	x		x		x		
	Planalto; Chácaras do trevo; Posto da BR; F Martins		x		x			
	Planalto; Jardim Américo						x	
X	Tamboril; Centro	x		x		x		
	Três Pontes; Centro		x		x		x	
XI	Celso Bueno	x		x		x		
	Fazendas ao redor		x		x		x	

#### 4.21.5 Frota de veículos

A atual frota de veículos coletores do município de Monte Carmelo, MG é composto por sete (7) veículos compactadores, como descrito no Quadro 23.

Quadro 23- Relação da frota de veículos coletores do município de Monte Carmelo, MG.

VEÍCULO	ANO	PLACA
Mercedes	1997	GVJ - 8944
Mercedes	1987	GWL - 5958
Volkswagen	2017	QOC - 0128
Ford cargo	2012	OOW - 6296
Ford cargo	2012	OMG - 1992
Iveco	2017	QQQ - 4035
Iveco	2021	RTA - 3B93

Imagem 79- Colaboradores realizando a coleta convencional do lixo.



Fonte: Secretaria de Obras (2023).

#### 4.21.6 Aterro sanitário - unidades de processamento

A gestão do Aterro Sanitário do município de Monte Carmelo, MG, é de responsabilidade do DMAE. Um aterro sanitário deve prever a instalação de elementos para captação, armazenamento e tratamento do chorume e do biogás, além de sistemas de impermeabilização superior e inferior. Esses elementos são fundamentais para que a obra seja considerada segura e ambientalmente correta, e, por isso, precisam ser bem executados e monitorados.

#### 4.21.6.1 Identificação do empreendedor

Quadro 24- Identificação do empreendedor.

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	INFORMAÇÕES
Razão Social	Prefeitura Municipal de Monte Carmelo, MG – MG
CNPJ	18.593.103/0001-78
Endereço	Praça Getúlio Vargas, 272 – Centro
Contato	(34) 3842- 5739

#### 4.21.6.2 Identificação do empreendimento

Quadro 25- Identificação do empreendimento.

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	INFORMAÇÕES
Razão Social	Aterro Sanitário Municipal
CNPJ	-
Endereço	Acesso a MG 190
Contato	-
Projeto executivo	Geohidro Engenharia Ltda.
Porte	Pequeno
Classe	3

#### 4.21.6.3 Localização do aterro sanitário de Monte Carmelo, MG.

O aterro sanitário encontra-se a uma distância de aproximadamente 5,0 km da área urbana da cidade (Imagem 80), localizado na margem esquerda da rodovia MG 190, Km 25,5, sentido Monte Carmelo a Abadia dos Dourados-MG, em uma área de aproximadamente 15,0 ha. Está prevista, para o final de sua vida útil em 2031, a ocupação de uma área de aproximadamente 3,30 ha. A Imagem 81 apresenta a imagem aérea do empreendimento.

Imagem 80- Localização do aterro sanitário do município de Monte Carmelo, MG.



Fonte: Google Earth (2024).

Imagem 81- Imagem aérea aterro sanitário do município de Monte Carmelo, MG.



Fonte: DMAE (2024).

#### *4.21.6.4 Caracterização do empreendimento*

O aterro sanitário iniciou suas atividades em 25 de novembro de 2006. As unidades de apoio, inerentes às atividades desenvolvidas no aterro, contam com uma guarita 24 horas para controle de acesso (Imagem 82), com horário de funcionamento de segunda a sexta-feira, das 7h às 17h, e aos sábados, das 7h às 12h. O setor realiza a identificação e o direcionamento dos resíduos para áreas distintas e ainda conta com uma edificação para abrigar a administração, refeitório e vestiário. As estruturas têm abastecimento de água tratada para uso nas instalações de apoio, energia elétrica e iluminação interna e externa, além de telefonia via celular para comunicação externa, principalmente em ações de emergência.

O aterro sanitário implantado utiliza o método da rampa, sendo o lixo disposto regularmente em camadas sucessivas, formando quatro plataformas com altura máxima de 5,0 m cada, taludes com inclinação de 1:3 e bermas com 5,0 m de largura, inclinadas a 1% em direção ao pé do talude. Cada plataforma é formada por duas camadas de lixo compactado, com altura de 2,50 m cada. A impermeabilização é feita com uma camada de 0,20 m de terra compactada, que se estende horizontalmente até cobrir toda a área das plataformas, atingindo a altura prevista no projeto.

Imagem 82- Guarita da entrada do aterro sanitário do município de Monte Carmelo, MG.



Fonte: DMAE (2024).

#### 4.21.6.5 Pesagem

Para a pesagem dos resíduos coletados no município, é utilizada uma balança rodoviária com capacidade mínima de 60 toneladas, comprimento de 9 a 12 metros, largura de 3,20 a 3,50 metros, sistema de pesagem eletrônica, no mínimo 4 células de pesagem, célula de carga digital e estrutura em aço inox. A balança é removível (pode ser desmontada e montada em outro local) e pode ter instalação semi-embutida ou embutida (Imagem 83).

Assim que os veículos coletores chegam ao aterro sanitário, são direcionados à balança, que está em operação desde o primeiro semestre de 2022. Na guarita, os colaboradores operacionais identificam o dia e o horário da entrada por meio da placa do veículo, a origem dos resíduos (se é de atividade pública ou privada) e se o resíduo é de característica urbana, rural ou de varrição. Os dados são registrados em uma planilha diariamente (Imagem 84). O volume total recebido pelo aterro nos últimos anos pode ser analisado na Tabela 43.

Imagem 83- Balança localizada na entrada do aterro sanitário do município de Monte Carmelo, MG.



Fonte: DMAE (2024).



Tabela 43- Resumo do volume mensal de resíduos sólidos recebidos no aterro sanitário de Monte Carmelo, MG.

<b>VOLUME MENSAL DE RESÍDUOS (TON.)</b>															
<b>Mês/Ano</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
<b>Janeiro</b>	637,20	756,00	732,00	681,0	1.108,00	1.148,00	1.320,00	1.440,00	1.504,00	1.546,00	1.554,00	1.654,00	435.960,00	415.200,00	817.860
<b>Fevereiro</b>	430,80	603,60	597,60	741,0	1.112,00	1.040,00	1.396,00	1.280,00	1.400,00	1.530,00	1.512,00	1.562,00	607.320,00	578.400,00	820.803
<b>Março</b>	609,60	732,00	668,40	846,0	1.072,00	1.060,00	1.284,00	1.260,00	1.540,00	1.550,00	1.560,00	1.630,00	693.000,00	660.000,00	855.446
<b>Abril</b>	583,20	783,60	639,60	696,0	1.104,00	1.192,00	1.300,00	1.372,00	1.496,00	1.536,00	1.666,00	1.696,00	644.649,00	613.952,00	740.393
<b>Mai</b>	656,40	878,40	612,00	663,0	1.096,00	1.072,00	1.168,00	1.300,00	1.524,00	1.576,00	1.554,00	1.59,00	746.706,00	711,149,00	949.476
<b>613Junho</b>	747,60	834,00	608,40	660,0	1188,00	1.214,00	1.200,00	1348,00	1.488,00	1.498,00	1.518,00	1.59,00	749.481,00	756.649,00	1.159,00
<b>Julho</b>	634,80	547,20	652,80	683,0	1136,00	1.296,00	1.352,00	1208,00	1.460,00	1.480,00	1.517,00	1.60,00	782.917,00	745.636,00	793.520
<b>Agosto</b>	564,00	620,40	699,60	887,0	1024,00	1.092,00	1.576,00	1300,00	1.608,00	1.628,00	1.647,00	1.64,00	800.944,00	762.804,00	838.910
<b>Setembro</b>	698,40	606,00	662,40	771,0	1188,00	1.132,00	1.084,00	1424,00	1.604,00	1.604,00	1.612,00	1.61,00	797.212,00	759.250,00	799.985
<b>Outubro</b>	722,40	573,60	681,60	833,0	1256,00	1.460,00	1.600,00	1424,00	1.708,00	1.708,00	1.723,00	1.72,00	962.164,00	916.347,00	696.248
<b>Novembro</b>	585,60	613,20	727,20	738,0	1184,00	1.104,00	1.308,00	1348,00	1.780,00	1.780,00	1.785,00	1.78,00	870.000,00	828.580,00	548.240
<b>Dezembro</b>	704,40	607,20	798,00	876,0	1260,00	1.420,00	1.284,00	1344,00	2.164,00	2164,00	2.170,00	2.17,00	2.268,00	2.160,10	832.276
<b>Média</b>	<b>631,20</b>	<b>679,60</b>	<b>673,25</b>	<b>756,25</b>	<b>1.106,00</b>	<b>1.185,00</b>	<b>1.322,67</b>	<b>1.337,33</b>	<b>1.606,33</b>	<b>1.626,00</b>	<b>1.651,50</b>	<b>1.68,00</b>	<b>674,38</b>	<b>655,44</b>	<b>819.332</b>

#### 4.21.6.6 Tratamento do chorume

O sistema de tratamento do chorume produzido pela degradação dos resíduos sólidos no Aterro de Monte Carmelo, MG, é constituído por lagoas de estabilização e a coleta do percolato é do tipo espinha de peixe (Imagem 85). Os sistemas de lagoas de estabilização (Imagem 86) constituem um processo biológico de tratamento de chorume que se caracterizam pela simplicidade de operação, eficiência e baixo custo, em que a estabilização da matéria orgânica é realizada pela oxidação bacteriológica e ou pela redução fotossintética de algas. Este sistema é bastante indicado para as condições brasileiras devido aos seguintes aspectos: clima favorável (temperatura e insolação elevadas), operação simples, necessidade de poucos ou de nenhum equipamento.

A lagoa anaeróbia possui um volume útil de 85,50 m<sup>3</sup> e tempo de residência do efluente de 5 dias e é responsável pelo tratamento primário do efluente, dimensionada para receber cargas orgânicas elevadas, que impedem a existência de oxigênio dissolvido no meio líquido. Já a lagoa facultativa tem um volume útil de 2,3 milhões/ m<sup>3</sup> e tempo de residência do efluente é de 53 dias, sendo responsável pelo tratamento secundário e refere-se à dualidade ambiental característica deste tipo de lagoa: aeróbia na superfície e anaeróbia no fundo. A região em que ora aparece como aeróbia, ora como anaeróbia, dependendo da incidência de luz solar, caracteriza e denomina esse tipo de lagoa como facultativa.

Imagem 85- Parte do processo de impermeabilização do solo com manta de PEAD para o sistema de coleta do chorume.



Fonte: DMAE (2023).

Imagem 86- Série de lagoas anaeróbia e facultativa localizadas no aterro sanitário do município de Monte Carmelo, MG.



Fonte: DMAE (2024).

#### 4.21.6.7 Monitoramento ambiental

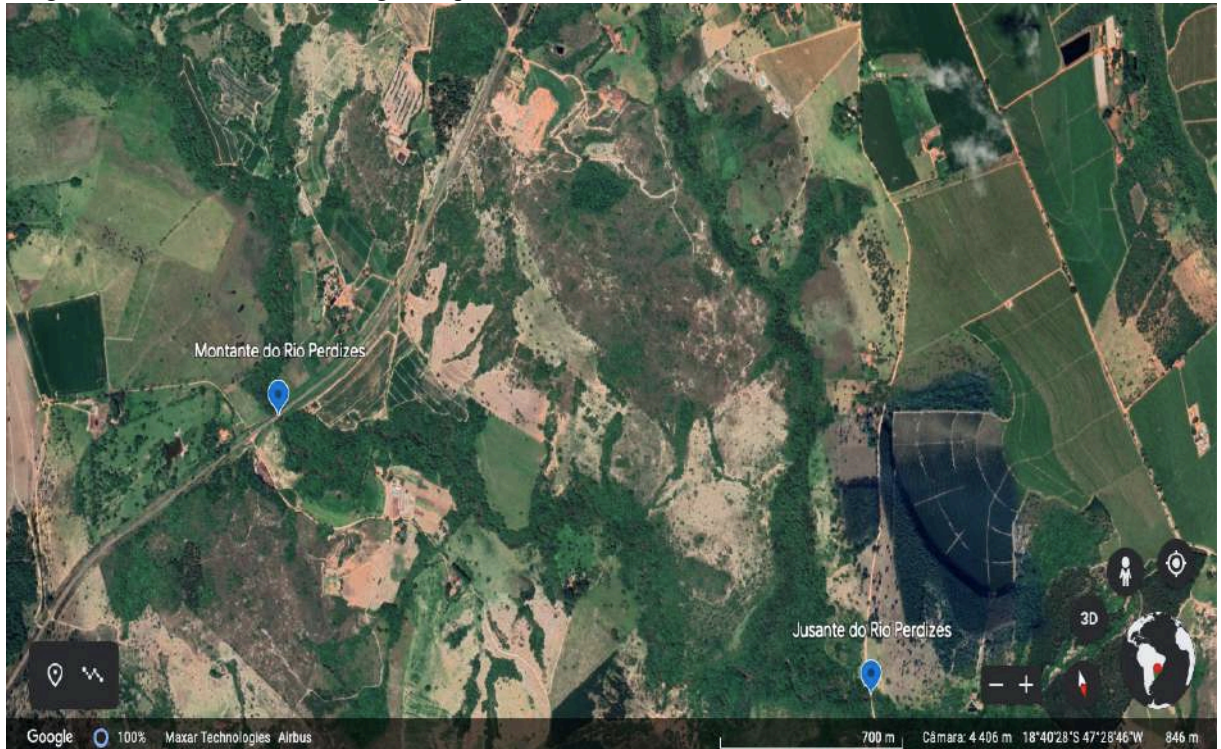
O chorume tratado pelas lagoas anaeróbia e facultativa é lançado nas águas superficiais do Rio Perdizes. E para o controle desse corpo d'água é realizado o monitoramento conforme preconiza a CONANA 357/2005.

Os parâmetros avaliados a montante e jusante no monitoramento do Rio Perdizes (Imagem 87) são: Condutividade elétrica; Demanda bioquímica de oxigênio (DBO); Demanda química de oxigênio (DQO); *Escherichia coli*; pH; OD; Cádmio total; Chumbo total; Cromo total; Níquel total; Nitratos; Nitrogênio amoniacal; Óleos e graxas; Substâncias tensoativas; Zinco total; Cobre dissolvido; Fósforo total; Clorofia-*a*; Densidade de cianobactérias e Águas subterrâneas. É importante considerar a classificação do corpo d'água submetido a este monitoramento, o qual se encaixa na Classe II, segundo a Resolução CONAMA 357/05. A periodicidade das coletas e análises podem ser observadas no Quadro 26.

Para o monitoramento do chorume bruto e tratado produzidos são avaliados os seguintes parâmetros: Demanda bioquímica de oxigênio (DBO); Demanda química de oxigênio (DQO); Sólidos sedimentáveis, pH; Condutividade elétrica; *Escherichia coli*; Fósforo total; Nitrogênio amoniacal; Cádmio total; Chumbo total; Zinco total; Cromo total; Níquel total; Nitratos; Cobre

dissolvido; Substâncias tensoativas e Cloretos. A periodicidade das coletas e análises podem ser observadas no Quadro 27.

Imagem 87- Pontos de coleta das águas superficiais do Rio Perdizes.



Fonte: Google Earth (2024).

Imagem 88- Coletas realizadas a jusante do Rio Perdizes e do chorume tratado pelas lagoas, respectivamente.



Fonte: DMAE (2024).

Quadro 26- Cronograma de coletas das águas superficiais Rio Perdizes.

		MESES											
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Bimestral			Condutividade		Condutividade		Condutividade		Condutividade		Condutividade		Condutividade
			DBO		DBO		DBO		DBO		DBO		DBO
			DQO		DQO		DQO		DQO		DQO		DQO
			<i>E.coli</i>		<i>E.coli</i>		<i>E.coli</i>		<i>E.coli</i>		<i>E.coli</i>		<i>E.coli</i>
			pH		pH		pH		pH		pH		pH
			OD		OD		OD		OD		OD		OD
Semestral			Cádmio									Cádmio	
			Chumbo									Chumbo	
			Cromo									Cromo	
			Níquel									Níquel	
			Nitratos									Nitrato	
			Nitrogênio									Nitrogênio	
			Óleos e graxas									Óleos e graxas	
			Sub. tensoativas									Sub. tensoativas	
			Zinco									Zinco	
			Cobre									Cobre	
			Fósforo									Fósforo	
Trimestral			Clorofila -a			Clorofila -a			Clorofila -a			Clorofila -a	
			Cianobactérias			Cianobactérias			Cianobactérias			Cianobactérias	
Anual												Águas subterrâneas	