



Produto C
Diagnóstico
Técnico-
Participativo

MONTE DAS
GAMELEIRAS – RN



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTE DAS GAMELEIRAS/RN

Prefeito

Jailton Félix de Pontes

Vice Prefeito

Gildomar Ferreira da Silva

Comitê de Coordenação

Genilson Julio Rodrigues Felix – Secretaria Municipal de Turismo e Meio Ambiente.

Suênia Karla Melo de Carvalho - Secretaria Municipal de Saúde.

Nayanne Silva Costa – Secretaria Municipal de Educação.

Joaquim Mouzinho de Pontes Neto – Secretaria Municipal de Serviços Urbanos.

José Ailton do Nascimento – Câmara Municipal

Elizabete Anastácio – Sindicato dos Trabalhadores Rurais

Renato Antônio da Silva – Conselho Municipal de Desenvolvimento Sustentável e Solidário

Membro do Núcleo Intersetorial de Cooperação Técnica – NICT da FUNASA.

Comitê Executivo

José Dias – Secretaria Municipal de Agricultura.

Hilário José Moreira – Secretaria Municipal de Assistência Social.

Antônio Edson Moreira – Centro de Referência de Assistência Social (CRAS).

Francisco Nelson Gomes – Representante da Defesa Civil.

Joaldo Batista da Silva - Secretaria Municipal de Serviços Urbanos.

Maria de Lourdes Leonardo Lima – Conselho Municipal de Saúde - CMS

Raimundo Henrique da Silva – Conselho Municipal de Meio Ambiente – CONDEMA

Herondi Cândido da Silva Bento– Representante da Vigilância Sanitária

Rayan Fabrício de Alcântara - Estagiário de Engenharia Civil

Membro do Núcleo Intersetorial de Cooperação Técnica – NICT da Funasa



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Diagnóstico Técnico-Participativo



Equipe de Apoio Técnico – UFRN

Coordenação Geral:

Dr. Aldo Dantas
Geógrafo

Apoio Técnico Geral:

MSc. Elaine Lima
Administradora

Gilbrando Trajano Júnior
Engenheiro Ambiental

Lucas Costa
Geógrafo

Dr. Pablo Ruyz Aranha
Geógrafo

Dr. Paulo Cunha
Engenheiro Civil

**Equipe de apoio do
Diagnóstico
Socioeconômico:**

MSc. Cleide Campos
Geóloga

Joselito da Silveira Junior
Geógrafo

Dr. Raimundo Júnior
Geógrafo

Thiago Simonetti
Graduando em Geografia

**Equipe de apoio técnico
direto do Diagnóstico dos
Sistemas de Saneamento
Básico:**

Carolinne de Negreiros
Martins Leite
Graduanda de Engenharia
Ambiental

Gilbrando Trajano Júnior
Engenheiro Ambiental



Núcleo Intersectorial de Cooperação Técnica – NICT/FUNASA/SUEST/RN:

Membros Titulares:

1. Diógenes Santos de Sena – Matrícula Siape nº 1781456 – Coordenador
2. Ana Tereza Barreto Torres - Matrícula Siape nº 509960 – Coordenadora Substituta
3. Angelo José Varela Barca - Matrícula Siape nº 509983
4. Evanete Gomes da Silva - Matrícula Siape nº 509800
5. Emanuel Gurgel Linhares - Matrícula Siape nº 1662533

Membros Suplentes:

- Divisão de Engenharia de Saúde Pública

1. Alexandre Marcos Freire da Costa e Silva - Matrícula Siape nº 1747851 – 1º Suplente

- Serviço de Saúde Ambiental

1. Anadélia Bilro Lima Câmara - Matrícula Siape nº 0515371 – 1º Suplente

- Serviço de Convênios

1. Silvino Serafim de Medeiros Neto - Matrícula Siape nº 703086 – 1º Suplente

Fundação Nacional de Saúde – Funasa

Superintendência Estadual da Funasa no Rio Grande no Norte (Suest – RN)
Avenida Almirante Alexandrino de Alencar, 1402, Tirol – Natal/RN CEP: 59015-350
Telefones: (084) 3220-4745 / 3220-4746 / 3220-4748
<http://www.funasa.gov.br/site/>



APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o Diagnóstico Técnico Participativo, elaborado a partir de levantamento de campo, de registros e séries históricas dos sistemas de saneamento básico municipal, em prol de identificar a realidade instalada e propiciar base para o planejamento municipal integrado dos quatro componentes do saneamento básico.

Esta é a versão preliminar do Diagnóstico Técnico Participativo, que estará disponível por prazo mínimo de dez dias, período no qual serão inseridas informações que estão sendo levantadas pelo comitê executivo do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de MONTE DAS GAMELEIRAS/RN. A disponibilidade do documento durante os dez dias que antecedem a oficina de mobilização social objetiva tornar público o trabalho realizado pelo comitê executivo, com capacitação e apoio técnico da UFRN, de modo a possibilitar a contribuição da sociedade civil do município com sugestões, críticas, correções e complementações. A participação social dos munícipes se dará através de consulta pública e oficina de mobilização social.

Captadas as contribuições da população municipal, as mesmas serão avaliadas tecnicamente e incorporadas ao documento, quando pertinente, para então constituir este documento – Produto C - Diagnóstico Técnico-Participativo, do Plano Municipal de Saneamento Básico, que abrange a realidade da infraestrutura de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo das águas pluviais e dos resíduos sólidos, identificadas no município, somada à percepção da população sobre as condições e qualidade da prestação desses serviços.



SUMÁRIO

1. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS, CULTURAIS, AMBIENTAIS E DE INFRAESTRUTURA.....	34
1.1 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO.....	35
1.1.1 Localização.....	35
1.1.2 Evolução do município.....	37
1.2 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO: ASPECTOS FÍSICOS.....	38
1.2.1 Geologia.....	38
1.2.2 Relevo.....	43
1.2.3 Solos.....	48
1.2.4 Clima.....	50
1.2.5 Recursos Hídricos.....	55
1.2.6 Vegetação.....	58
1.3 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO: ASPECTOS SOCIAIS E DEMOGRÁFICOS.....	63
1.3.1 Dados Gerais: População.....	63
1.3.2 Composição da População: Estrutura Etária e Razão de Dependência.....	66
1.3.3 Componentes da Dinâmica Demográfica.....	70
1.3.4 Aspectos de Saúde.....	72
1.3.5 Aspectos Educacionais.....	76
1.3.6 Aspectos de Renda e Ocupação.....	78
1.3.7 Evolução do IDH Municipal.....	83
1.3.8 Condições da Habitação.....	84
1.3.9 Áreas especiais.....	89
1.3.9.1 Assentamentos Rurais.....	90
1.3.9.2 Território Remanescente de Comunidade Quilombola.....	91
1.3.10 Segurança.....	92
1.3.11 Comunicação.....	98



1.3.11.1	Avaliação da comunicação social na elaboração do PMSB.....	99
1.3.12	Infraestrutura Social da Comunidade.....	99
1.3.13	Transporte.....	101
1.3.13.1	Pavimentação.....	103
1.3.14	Identificação de Carências de Planejamento Físico Territorial.....	103
1.3.14.1	Identificação da situação fundiária e eixos de desenvolvimento da cidade e seus projetos de parcelamento e/ou urbanização.....	104
1.3.14.1.1	<i>Áreas de Interesse Social.....</i>	<i>106</i>
1.3.15	Formas de Expressão Social e Cultural.....	107
1.3.16	Atores e Segmentos setoriais estratégicos para mobilização social, elaboração e implantação do plano.....	107
2.	POLÍTICA DO SETOR DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO DE MONTE DAS GAMELEIRAS - RN.....	109
2.1	LEVANTAMENTO DA LEGISLAÇÃO E ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS LEGAIS QUE DEFINEM AS POLÍTICAS NACIONAL, ESTADUAL DE SANEAMENTO BÁSICO E INDICA AS NORMATIVAS MUNICIPAIS PERTINENTES:.....	109
2.1.1	Dos Recursos Hídricos.....	112
2.1.2	Do Plano Diretor.....	114
2.1.3	Legislação Municipal.....	114
2.1.3.1	Lei Orgânica Municipal.....	115
2.1.3.2	Lei instituidora da Política Municipal de Saneamento Básico.....	116
2.1.3.3	Lei de Delimitação Urbana ou de Perímetro Urbano.....	117
2.1.3.4	Criação de Distritos.....	118
2.1.3.5	Lei de Regulação do Uso, da Ocupação e do Parcelamento do solo urbano	
		118
2.1.3.6	Código de Obras e Edificações.....	118
2.1.3.7	Código Sanitário.....	119
2.1.3.8	Código de Meio Ambiente.....	119
2.1.3.9	Lei de criação e atribuições de Autarquias municipais que atuem na área de abastecimento de água e esgotamento sanitário.....	121
2.1.3.10	Plano de Contingência (Defesa Civil).....	121



2.2	NORMAS DE REGULAÇÃO E ENTE RESPONSÁVEL PELA REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO, BEM COMO OS MEIOS E PROCEDIMENTOS PARA SUA ATUAÇÃO.....	121
2.3	PROGRAMAS LOCAIS EXISTENTES DE INTERESSE DO SANEAMENTO BÁSICO NAS ÁREAS DE DESENVOLVIMENTO URBANO, RURAL, INDUSTRIAL, TURÍSTICO, HABITACIONAL, ETC.....	122
2.4	PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DE EFICÁCIA, EFICIÊNCIA E EFETIVIDADE, DOS SERVIÇOS PRESTADOS.....	122
2.5	AVALIAÇÃO DA POLÍTICA DE RECURSOS HUMANOS, EM ESPECIAL PARA O SANEAMENTO.....	123
2.6	INSTRUMENTOS E MECANISMOS DE PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL NA GESTÃO POLÍTICA DE SANEAMENTO BÁSICO.....	123
2.7	POLÍTICA TARIFÁRIA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	123
2.8	SISTEMA DE INFORMAÇÃO SOBRE OS SERVIÇOS, BEM COMO OS MECANISMOS DE COOPERAÇÃO COM OUTROS ENTES FEDERADOS PARA A IMPLANTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	124
3.	DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE MONTE DAS GAMELEIRAS/RN.....	124
3.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	124
3.1.1	Legislação Vigente.....	126
3.1.1.1	Leis Federais.....	127
3.1.1.2	Leis Estaduais.....	128
3.1.1.3	Normas.....	129
3.1.1.4	Resoluções.....	130
3.1.1.5	Decretos.....	130
3.1.1.6	Portarias.....	131
3.1.2	Informações comerciais.....	134
3.1.2.1	Número de ligações e economias.....	134
3.1.2.2	Cobertura.....	136
3.1.2.3	Volumes produzidos.....	137
3.1.2.4	Índice de perdas.....	142
3.1.3	Informações financeiras.....	146



3.1.3.1	Despesas totais.....	146
3.1.3.2	Investimentos.....	147
3.1.3.3	Receitas.....	148
3.1.3.4	Estrutura tarifária aplicada.....	149
3.1.4	Estrutura Organizacional e Recursos Disponíveis.....	152
3.1.4.1	Prefeitura Municipal de Monte das Gameleiras.....	152
3.1.4.2	Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte.....	156
3.1.5	Descrição do sistema de abastecimento de água potável da Sede.....	164
3.1.5.1	Componentes do sistema da Sede.....	166
3.1.5.1.1	<i>Manancial da Sede.....</i>	<i>166</i>
3.1.5.1.2	<i>Captação da Sede.....</i>	<i>170</i>
3.1.5.1.3	<i>Elevatória de água bruta da Sede.....</i>	<i>181</i>
3.1.5.1.4	<i>Reservação de água bruta da Sede.....</i>	<i>184</i>
3.1.5.1.5	<i>Adução de água bruta da Sede.....</i>	<i>186</i>
3.1.5.1.6	<i>Estação de tratamento de água da Sede.....</i>	<i>189</i>
3.1.5.1.7	<i>Adução de água tratada da sede.....</i>	<i>191</i>
3.1.5.1.8	<i>Elevatória de água tratada da Sede.....</i>	<i>193</i>
3.1.5.1.9	<i>Reservação de água tratada da Sede.....</i>	<i>197</i>
3.1.5.1.10	<i>Rede de distribuição de água tratada da Sede.....</i>	<i>201</i>
3.1.5.1.11	<i>Setores de abastecimento de água da Sede.....</i>	<i>208</i>
3.1.5.1.12	<i>Aspectos operacionais relevantes sobre o SAA da Sede.....</i>	<i>211</i>
3.1.6	Descrição do sistema de abastecimento de água potável na zona rural.....	212
3.1.6.1	Comunidade Magalhães.....	220
3.1.6.2	Comunidade Macambira.....	223
3.1.6.3	Comunidade Cercado Grande.....	227
3.1.6.4	Fazenda Pitu Assú.....	229
3.1.6.5	Comunidade Mata a Fome.....	231
3.1.6.6	Comunidade Jacu de Órfã.....	233
3.1.6.7	Comunidade Guaí.....	234



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



3.1.6.8	Comunidade Cacimbas.....	235
3.1.6.9	Comunidade Serra do Bico.....	238
3.1.6.10	Comunidade Tapuia.....	240
3.1.6.11	Comunidade Olho d'água.....	240
3.1.6.12	Comunidade Serra Bonita.....	241
3.1.6.13	Comunidade Chupador.....	243
3.1.6.14	Comunidade Jucá.....	246
3.1.6.15	Comunidade Baraúnas.....	247
3.1.6.16	Comunidade Remígio.....	248
3.1.6.17	Aspectos Operacionais relevantes sobre o SAA das áreas rurais.....	249
3.1.7	Qualidade da água.....	251
3.1.7.1	Qualidade da água bruta.....	251
3.1.7.2	Qualidade da água tratada.....	260
3.1.7.3	Resultados do teste de qualidade da água do SAME.....	265
3.1.8	Levantamento da rede hidrográfica do município.....	266
3.2	INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	268
3.2.1	Análise crítica dos Planos Diretores de esgotamento sanitário.....	271
3.2.2	Produção de Esgotos.....	271
3.2.3	Informações comerciais.....	272
3.2.3.1	Número de ligações e economias.....	272
3.2.3.2	Cobertura.....	273
3.2.4	Informações financeiras.....	275
3.2.4.1	Despesas totais.....	275
3.2.4.2	Investimentos.....	276
3.2.4.3	Receitas.....	278
3.2.4.4	Estrutura tarifária aplicada.....	278
3.2.5	Estrutura operacional e recursos disponíveis.....	278
3.2.6	Descrições do sistema de esgotamento sanitário da Sede.....	279
3.2.6.1	Bacias de esgotamento sanitário.....	281
3.2.6.2	Componentes do sistema sede.....	281



3.2.6.2.1	<i>Coletor, interceptor, rede de esgotamento sanitário e emissário da Sede</i>	282
3.2.6.2.2	<i>Elevatória de esgoto bruto da Sede.....</i>	284
3.2.6.2.3	<i>Estação de tratamento de esgoto da Sede.....</i>	284
3.2.6.2.4	<i>Elevatória de esgoto tratado da Sede.....</i>	284
3.2.6.2.5	<i>Emissário intermediário e final da Sede.....</i>	284
3.2.6.2.6	<i>Dados dos corpos receptores existentes.....</i>	284
3.2.6.2.7	<i>Considerações finais sobre o SES.....</i>	288
3.2.7	Descrição do sistema de esgotamento sanitário da zona rural.....	293
3.2.8	Descrições de outras fontes geradoras de esgotos no município de Monte das Gameleiras/RN.....	297
3.2.8.1	Abatedouro Público.....	297
3.2.9	Qualidade do esgoto bruto e tratado.....	297
3.3	INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	297
3.3.1	Análise crítica dos Planos Diretores de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ou planos de gerenciamento de resíduos sólidos.....	299
3.3.2	Cobertura do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	305
3.3.3	Volumes de resíduos produzidos.....	308
3.3.4	Tipos de resíduos produzidos.....	310
3.3.5	Composição gravimétrica dos resíduos sólidos.....	310
3.3.6	Cooperativas e associações existentes.....	312
3.3.7	Informações financeiras.....	312
3.3.7.1	Despesas totais.....	312
3.3.7.2	Investimentos.....	313
3.3.7.3	Receitas.....	314
3.3.7.4	Taxa de Limpeza Pública.....	315
3.3.8	Descrições do sistema de sistema de limpeza urbana e manejo de RS.....	315



3.3.8.1	Componentes do sistema.....	318
3.3.8.1.1	<i>Acondicionamento</i>	318
3.3.8.1.2	<i>Varrição</i>	319
3.3.8.1.3	<i>Capinação e roçagem</i>	324
3.3.8.1.4	<i>Outros serviços congêneres</i>	327
3.3.8.1.5	<i>Coleta e transporte de resíduos sólidos</i>	327
3.3.8.1.5.1	<i>Resíduo Sólido Urbano</i>	327
3.3.8.1.5.2	<i>Resíduos Sólidos do Serviço de Saúde</i>	330
3.3.8.1.5.3	<i>Resíduos Sólidos da Construção Civil</i>	334
3.3.8.1.5.4	<i>Resíduos Volumosos</i>	335
3.3.8.1.6	<i>Demais atividades geradoras de resíduos sólidos</i>	336
3.3.8.1.6.1	<i>Resíduos de serviços públicos de saneamento</i>	336
3.3.8.1.6.2	<i>Resíduos agrossilvopastoris</i>	336
3.3.8.1.6.3	<i>Resíduos industriais</i>	337
3.3.8.1.6.4	<i>Resíduos de serviços de transporte</i>	337
3.3.8.1.6.5	<i>Resíduos de mineração</i>	337
3.3.8.1.6.6	<i>Resíduos de cemitério</i>	337
3.3.8.1.6.7	<i>Resíduos de oficinas e borracharias</i>	340
3.3.8.1.7	<i>Coleta seletiva</i>	340
3.3.8.2	Ecopontos ou pontos de entrega voluntária.....	341
3.3.8.3	Logística reversa.....	341
3.3.8.4	Galpões de triagem.....	342
3.3.8.5	Destino final dos resíduos sólidos.....	343
3.3.8.6	Tratamento dos RS.....	349
3.3.8.7	Tratamento do chorume.....	349
3.3.8.8	Tratamento dos gases.....	350
3.3.9	Identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, áreas contaminadas e medidas saneadoras	350
3.3.10	O município no Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte (PEGIRS/RN)	353
3.4	INFRAESTRUTURA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	358



3.4.1	Aspectos legais, políticos, institucionais e de gestão dos serviços.....	360
3.4.1.1	Instrumentos normativos.....	360
3.4.1.2	Aspectos políticos e institucionais.....	362
3.4.1.3	Estrutura organizacional das entidades responsáveis pelo controle de enchentes e drenagem urbana.....	363
3.4.1.4	Regulação e fiscalização.....	364
3.4.2	Identificação de bacias e sub bacias hidrográficas.....	364
3.4.2.1	Bacia Hidrográfica do Rio Curimataú.....	365
3.4.2.2	Bacia Hidrográfica do Rio Jacú.....	366
3.4.3	Precipitações e deflúvio superficial.....	367
3.4.4	Estrutura de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e rurais.....	368
3.4.4.1	Medidas estruturais.....	370
3.4.4.1.1	<i>Elementos de macrodrenagem.....</i>	<i>370</i>
3.4.4.1.2	<i>Elementos de microdrenagem.....</i>	<i>376</i>
3.4.4.2	Medidas não-estruturais.....	378
3.4.5	Identificação de áreas de risco.....	379
3.4.6	Destino das águas pluviais.....	382
3.4.7	Presença de resíduos sólidos no sistema de drenagem.....	385
3.4.8	Separação entre o sistema de drenagem e de esgotamento sanitário.....	386
3.4.9	Processo de urbanização e ocorrências de inundações.....	389
3.4.10	Principais fundos de vale de escoamento de águas pluviais.....	392
3.4.11	Receitas operacionais de custeio e investimento.....	394
3.4.12	Registros de mortalidade por malária.....	394
	REFERÊNCIAS.....	395
	APÊNDICE A – RELATÓRIOS DAS OFICINAS DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL.....	401



LISTAS DE FIGURAS

Figura 1.1- Mapa de localização de Monte das Gameleiras.....	38
Figura 1.2 - Mapa geológico do município de Monte das Gameleiras.....	40
Figura 1.3 - Áreas de interesse da mineração requeridas ao Departamento Nacional de Produção Mineral.....	43
Figura 1.4 - Mapa hipsométrico de Monte das Gameleiras.....	45
Figura 1.5 - Mapa geomorfológico de Monte das Gameleiras.....	46
Figura 1.6 - Mapa de Solos de Monte das Gameleiras.....	49
Figura 1.7 - Climograma do município de Monte das Gameleiras - Temperatura e Pluviosidade Média.....	53
Figura 1.8 - Dados climatológicos do município de Monte das Gameleiras - Pluviosidade acumulada média.....	54
Figura 1.9 - Dados climatológicos do município de Monte das Gameleiras Temperatura média.....	54
Figura 1.10 - Observação de chuvas acumuladas e situação quanto à seca para Monte das Gameleiras e região em 2018.....	55
Figura 1.11 - Hidrografia e cadastro de poços de Monte das Gameleiras.....	57
Figura 1.12 - Qualidade das águas subterrânea do município de Monte das Gameleiras.....	58
Figura 1.13- Remanescentes de Caatinga em Monte das Gameleiras.....	60
Figura 1.14 - Mapa de vegetação de Monte das Gameleiras.....	62
Figura 1.15 - Taxa média de crescimento da população residente, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Monte das Gameleiras, 1991-2000 e 2000-2010.....	65
Figura 1.16 -Densidade Demográfica (hab/km ²), Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Monte das Gameleiras, 1991-2010.....	66
Figura 1.17 - Densidade demográfica (hab/km ²) por setor censitário do município de Monte das Gameleiras, 2010.....	67
Figura 1.18 - Estrutura etária por idade e sexo, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte.....	69
Figura 1.19 - Razão de dependência demográfica, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Monte das Gameleiras, 1991-2010.....	71
Figura 1.20 - Escolaridade da população de 25 anos ou mais de idade, Monte das Gameleiras, 1991-2010.....	77
Figura 1.21 - Proporção dos responsáveis pelos domicílios alfabetizados, por setor censitário do município de Monte das Gameleiras, 2010.....	78



Figura 1.22 - Proporção de responsáveis pelos domicílios sem rendimento por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Monte das Gameleiras.....	81
Figura 1.23 - Proporção de responsáveis pelos domicílios com rendimento de ½ até 1 SM por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Monte das Gameleiras.....	82
Figura 1.24 - Composição da população de 18 anos ou mais de idade, por condição de ocupação, Monte das Gameleiras, 2010.....	83
Figura 1.25 - Distribuição da população segundo IDHM, Município de Monte das Gameleiras, 2010.....	85
Figura 1.26 - Proporção de domicílios com abastecimento da rede geral de água por setor censitário por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Monte das Gameleiras.	87
Figura 1.27 - Proporção de domicílios com banheiro e fossa séptica por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Monte das Gameleiras.....	88
Figura 1.28 - Proporção de domicílios com coleta de lixo por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Monte das Gameleiras.....	89
Figura 1.29- Proporção de domicílios com energia elétrica por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Monte das Gameleiras.....	90
Figura 1.30 – Número de CVLI no período de Janeiro a Dezembro, RN, 2016,2017 e 2018..	93
Figura 1.31- Registro de CVLI's entre Janeiro e Dezembro de 2018 no estado do Rio Grande do Norte.....	94
Figura 1.32 - Agência dos Correios Situado na rua Olinto Rodrigues, Monte das Gameleiras.	99
Figura 1.33 - Principal Centro de atendimento do município de monte das Gamleiras, localizado na rua João Gomes.....	101
Figura 1.34 - Ruas pavimentadas no município de Monte das Gameleiras/RN.....	104
Figura 3.1 – Índices de Perdas nos sistemas de distribuição de água para Monte das Gameleiras, Nordeste e Brasil.....	144
Figura 3.2 – Equipamento que monitora o volume de água do reservatório do município de Monte das Gameleiras/RN: Detalhe do equipamento (a); detalhe do equipamento (b); detalhe do equipamento (c).....	145
Figura 3.3 – Estrutura implantada no reservatório para instalação do recurso de macromedição.....	146
Figura 3.4 - Receitas operacionais do SAA operado pela CAERN.....	149



Figura 3.5 – Organograma com a estrutura organizacional do município de Monte das Gameleiras/RN.....	153
Figura 3.6 - Estrutura organizacional da administração superior – CAERN. Fonte: CAERN, 2017c.....	158
Figura 3.7 - Divisão Geográfica das regionais da CAERN.....	159
Figura 3.8 - Organograma da estrutura organizacional da Gerência Regional Agreste Trairi.	160
Figura 3.9 - Escritório localizado em Passa e Fica/RN.....	161
Figura 3.10 - Infraestrutura do Escritório Local de Passa e Fica/RN para atendimentos, realização de serviços e execução de atividades.....	162
Figura 3.11 - Locais para armazenamento de materiais e ferramentas no Escritório Local de Passa e Fica/RN.....	162
Figura 3.12 – Escritório local do município de Monte das Gameleiras/RN.....	164
Figura 3.13 – Mapa de localização do escritório local da CAERN.....	164
Figura 3.14 - Esquema gráfico do Sistema de Abastecimento de Água do Município de Monte das Gameleiras/RN.....	166
Figura 3.15 - Esquema gráfico do Sistema Integrado Monsenhor Expedito.....	166
Figura 3.16- Data logger apresentando a vazão macromedida na saída da EB1.....	172
Figura 3.17- Mapa dos mananciais e pontos de captação de água da Adutora Monsenhor Expedito.....	173
Figura 3.18- Conjunto de poços Boa Cica pertencente ao sistema adutor Monsenhor Expedito.	174
Figura 3.19 - Infraestrutura existente na área onde foi instalado o Poço 06 Boa Cica: Área cercada e com portão para controle de acesso (a); Cavalete para captação de água (b); Casa de bomba (c); Poço piezométrico (d).....	175
Figura 3.20 - Conjunto moto bomba do reservatório de reunião da captação Boa Cica.....	177
Figura 3.21 - Poços próximos à Lagoa do Bonfim.....	178
Figura 3.22 – Vistas: Poço tubular 02 da captação Bonfim (a); Poço piezômetro instalado próximo ao Poço 02 (b); Casa de bomba do Poço 02 (c); Quadro de força e de controle da bomba (d).....	179
Figura 3.23 - Sistema de captação flutuante: Manancial superficial Lagoa do Bomfim (a) e detalhe do flutuante (b).....	181



Figura 3.24- Sistema de captação flutuante: Acesso da captação na Lagoa do Bonfim (a) e Estrutura utilizada para manutenção do sistema flutuante (b).....	181
Figura 3.25 - Vista da elevatória de água bruta EB 00, situada na região de Boa Cica.....	182
Figura 3.26 - Conjuntos motor-bomba da estação de bombeamento de Boa Cica (EB 00) (a e b).....	183
Figura 3.27 - Quadro de comando das bombas da EB 00.....	184
Figura 3.28- <i>Data logger</i> apresentando a vazão macromedida na saída da EB 00.....	185
Figura 3.29- Reservatório apoiado da EB 00: Vista da frente da estação (a) e Observado do fundo da unidade (b).....	185
Figura 3.30 - Patologias no reservatório apoiado da EB 00: Desgaste da pintura e eflorescência (a), manchas de oxidação na parede do reservatório vista na parte interna da EB 00 (b) e fissuras próximas da laje superior (c).....	186
Figura 3.31- Tubulações das adutoras de água bruta do Sistema Adutor Monsenhor Expedito: Tubos da AAB2 e AAB3 na saída da captação flutuante (a); conduto da AAB1 na entrada do reservatório apoiado da EB 01 (b); cano da AAB5 na entrada do reservatório apoiado da EB 00 (c) e tubulação da AAB4 na saída da EB 00 (d).....	188
Figura 3.32- Pontos de captação de água bruta da Adutora Monsenhor Expedito.....	189
Figura 3.33 - Unidade de desinfecção do Sistema Adutor Monsenhor Expedito: Cilindros de cloro gás instalados na EB 01 (a) e equipamentos para dosagem do reagente (b).....	190
Figura 3.34 - Tubulação da adutora que chega ao município de Monte das Gameleiras.....	193
Figura 3.35 - Percurso da tubulação da adutora que chega a Monte das Gameleiras/RN.....	194
Figura 3.36- Infraestrutura existente na EB 01: Conjuntos motor-bomba instalados (a), Válvulas para controle de pressão (b), Vazamentos nas gaxetas (c), Trilho para suporte na manutenção (d).....	195
Figura 3.37 - Quadros de comando e controle das bombas da EB 01.....	197
Figura 3.38- Conjunto de transformadores instalados na EB1.....	198
Figura 3.39 – Localização do reservatório no município de Monte das Gameleiras/RN.....	199
Figura 3.40 – Reservatório do município de Monte das Gameleiras/RN: presença de proteção de descargas atmosféricas (a); detalhe do reservatório (b); equipamento que auxilia na verificação do volume presente no reservatório (c); equipamento que auxilia na verificação do volume presente no reservatório (d); tubulação do extravasor (e); local de destino da água extravasada (f); alto nível de oxidação na escada de acesso sem a presença de guarda corpo	



(g); desprendimento da pintura e concreto (h); estrutura do pilar do reservatório comprometida (i).....	200
Figura 3.41- Mapa de distribuição da rede em Monte das Gameleiras/RN: Mapa feito à mão do traçado da rede (a); mapa feito à mão do traçado da rede (b); mapa feito à mão do traçado da rede (c); mapa feito à mão do traçado da rede (d).....	203
Figura 3.42 – Mapa da rede de distribuição do SAA do município de Monte das Gameleiras/RN.....	206
Figura 3.43 – Mapa de identificação das áreas da sede com problemas de pressão na rede..	207
Figura 3.44 – Booster presente no município de Monte das Gameleiras/RN.....	208
Figura 3.45 – Rede de distribuição no município de Monte das Gameleiras/RN com seus respectivos anos de execuções.....	209
Figura 3.46 – Mapa com os principais pontos de manobras do município de Monte das Gameleiras/RN.....	210
Figura 3.47 – Mapa com pontos de manobras identificados no município de Monte das Gameleiras/RN.....	211
Figura 3.48 - Recursos utilizados para realização das manobras.....	211
Figura 3.49 - Localização das comunidades rurais do município de Monte das Gameleiras /RN.....	214
Figura 3.50 – Barragem Agripina localizado no Sítio Monte Alegre: detalhes da barragem Agripina (a); detalhes da barragem Agripina (b); detalhes do barramento no tanque Agripina (c); detalhes do barramento no tanque Agripina (d).....	215
Figura 3.51 – Cisternas destinadas a reservação da água provenientes dos carros pipa.....	221
Figura 3.52 – Reservatórios presentes na comunidade Magalhães: cisterna que recebe as águas pluviais (a); cisterna que recebe as águas pluviais (b); cisterna que recebe as águas pluviais advindas das calhas (c); cisterna que recebe as águas pluviais advindas das calhas (d); cisterna que recebe as águas pluviais advindas das calhas (e); cisterna que recebe as águas pluviais advindas dos calçadões (f) e cisterna que recebe as águas pluviais advindas das calhas (g).	222
Figura 3.53 – Cata-ventos identificados na comunidade Magalhães.....	223
Figura 3.54 - Cisternas usadas para armazenar as águas pluviais na comunidade Macambira: detalhe cisternas usadas para armazenar as águas pluviais (a); cisternas usadas para armazenar as águas pluviais (b); cisternas usadas para armazenar as águas pluviais (c); cisternas usadas para armazenar as águas pluviais (d); cisternas usadas para armazenar as águas pluviais (e); calçadão usado para auxiliar o armazenamento das águas pluviais (f).....	224



Figura 3.55 - Cisternas utilizadas para abastecimento da operação carro pipa na comunidade de Macambiras, zona rural, Monte das Gameleiras/RN.....	226
Figura 3.56 - Sistema de dessanilização presente na comunidade Macambiras.....	227
Figura 3.57 - Barreiro localizado na comunidade Macambira.....	228
Figura 3.58 – Cisternas presentes na comunidade Cercado Grande: detalhe das cisternas utilizadas na comunidade Cercado Grande (a); detalhe das cisternas utilizadas na comunidade Cercado Grande (b); detalhe das cisternas utilizadas na comunidade Cercado Grande (c); detalhe das cisternas utilizadas na comunidade Cercado Grande (d); detalhe das cisternas utilizadas na comunidade Cercado Grande (e); detalhe das cisternas utilizadas na comunidade Cercado Grande (f).....	229
Figura 3.59 – Poço localizado na comunidade Cercado Grande.....	230
Figura 3.60 - Cisternas para armazenamento de água: Cisterna utilizada para armazenamento de águas pluviais e da operação carro pipa (a); detalhe da cisterna utilizada para armazenamento de águas pluviais e da operação carro pipa (b); Cisterna utilizada para armazenamento de águas pluviais e da operação carro pipa (c); Calha utilizada para direcionar as águas pluviais às cisternas (d).....	231
Figura 3.61 – Instrumento utilizado para retirada da água da cisterna na comunidade Cercado Grande.....	231
Figura 3.62 – Cisternas utilizadas para armazenamento das águas de chuva: cisterna utilizada para armazenamento das águas de chuva (a); cisterna utilizadas para armazenamento das águas de chuva (b); calha que recebe as águas das chuvas (c); calha que recebe as águas das chuvas (d).....	233
Figura 3.63 - Cisternas que são utilizadas para armazenar a água da operação carro-pipa: cisterna usada para armazenar a água da operação carro-pipa (a); cisterna usada para armazenar a água da operação carro-pipa (b); cisterna usada para armazenar a água da operação carro-pipa (c); placa de identificação do programa 1 milhão de cisternas já desgastada.....	233
Figura 3.64 – Cisternas que armazenam águas pluviais (a); Cisternas que armazenam águas pluviais (b).....	234
Figura 3.65 - Cisternas utilizadas para armazenar águas pluviais: cisterna utilizadas para armazenar águas pluviais (a); cisterna utilizadas para armazenar águas pluviais (b).....	235



Figura 3.66 - Poço artesiano localizado em propriedade privada: reservatório com água proveniente do poço artesiano (a); reservatório com água proveniente do poço artesiano (b); detalhe da estrutura do poço (c); detalhe tubulação do poço (d).....	236
Figura 3.67 – Cisternas utilizadas para armazenamento das águas de chuva na comunidade Cacimbas: cisternas utilizadas para armazenamento das águas de chuva (a); calha presente nas casas (b); cisterna utilizadas para armazenamento das águas de chuva (c); cisterna utilizadas para armazenamento das águas de chuva (d); cisterna utilizadas para armazenamento das águas de chuva (e); calçadão presente na comunidade para captar água da chuva para as cisternas (e).....	237
Figura 3.68 - Estrutura do antigo chafariz localizado na comunidade Cacimbas.....	238
Figura 3.69 - Barreiro situado na comunidade Cacimbas: pequeno barreiro utilizado para irrigação e pecuária (a); pequeno barreiro utilizado para irrigação e pecuária (b).....	238
Figura 3.70 – Cisterna utilizadas para armazenamento da água potável proveniente de carros pipa na comunidade Serra do Bico.....	239
Figura 3.71 - Sistemas de armazenamento de águas pluviais da comunidade Serra do Bico: cisterna para armazenamento da água e calçadão (a); cisterna para armazenamento da água e calçadão (b).....	240
Figura 3.72 – Antigo moinho onde se captava água para irrigação e pecuária.....	240
Figura 3.73 - sistemas de captação de águas pluviais em estado crítico na comunidade Tapuia.	241
Figura 3.74 – Cisternas utilizadas para armazenamento das águas pluviais na comunidade Olho d’água: cisterna utilizadas para armazenamento das águas pluviais (a); cisternas utilizadas para armazenamento das águas pluviais (b); calha presente nas casas da comunidade (c).....	242
Figura 3.75 - Cisternas utilizadas para abastecimento da operação carro-pipa na comunidade Serra Bonita (a) e (b).....	243
Figura 3.76 – Cisterna destinada ao armazenamento de águas pluviais na comunidade Serra Bonita (a) e (b).....	243
Figura 3.77 – Sistema de bombeamento por energia eólica em Serra Bonita.....	244
Figura 3.78 – Cisterna utilizada para armazenamento das águas provenientes da operação carro pipa do Exército.....	244
Figura 3.79 – Cisternas para armazenamento das águas pluviais: calçadão utilizado para captação das águas pluviais (a); detalhe das calhas nas casas da comunidade Chupador (b);	



detalhe das calhas nas casas da comunidade Chupador (c); cisterna para armazenamento das águas pluviais (d); dispositivo para armazenamento das águas pluviais (e); cisterna para armazenamento das águas pluviais (f); cisterna para armazenamento das águas pluviais (g); cisterna para armazenamento das águas pluviais (h).....	245
Figura 3.80 – Dispositivos utilizados para retirar água das cisternas.....	247
Figura 3.81 – Cisterna coletiva utilizada para abastecimento da operação carro pipa do exército na comunidade Jucá.....	247
Figura 3.82 – Cisternas utilizadas para armazenamento de águas pluviais na comunidade Jacú (a) e (b).....	248
Figura 3.83 – Elementos para armazenamento das águas na comunidade Baraúnas: da rede (a); águas pluviais (b).....	249
Figura 3.84 – Cisterna para armazenamento de águas pluviais na comunidade Remígio.....	249
Figura 3.85 - Vulnerabilidade do ponto de captação do Sistema Integrado da Adutora Monsenhor Expedito: Detalhe do ponto de captação (a) e Detalhe do ponto de captação (b).	253
Figura 3.86 - Localização de poços de água subterrânea no município de Monte das Gameleiras/RN.....	268
Figura 3.87 – Croqui do sistema de esgotamento existente no município de Monte das Gameleiras/RN.....	271
Figura 3.88 - Mapa com as áreas atendidas e não atendidas pelo esgotamento sanitário.....	275
Figura 3.89 – Ponto de lançamento irregular de parte dos efluentes gerados pela zona urbana do município de Monte da Gameleiras/RN.....	277
Figura 3.90 - Partes constituintes das fossas pré-moldadas: Partes constituintes das fossas pré-moldadas (a); Partes constituintes das fossas pré-moldadas (b)	278
Figura 3.91- Organograma da Secretária Municipal de Serviços Urbanos, Obras e Infraestrutura de Monte das Gameleiras/RN.....	279
Figura 3.92 – Lançamento das águas cinzas a céu aberto no município de Monte da Gameleiras/RN: Lançamento das águas cinzas na rua próxima a Aluizo Bezera (a); Lançamento das águas cinzas na Rua Bela Vista (b); Lançamento das águas cinzas na Rua Aluizo Bezera (c); Lançamento das águas cinzas no Conjunto Alto dos Ventos (d);.....	281
Figura 3.93 – Regiões da sede com suas respectivas situações referente ao esgotamento sanitário.....	282



Figura 3.94 - Mapa com traçado da rede de coleta de esgoto do município de Monte das Gameleiras/RN.....	283
Figura 3.95 – Mapa de representação dos poços de visita presentes nas ruas do município de Monte da Gameleiras/RN.....	284
Figura 3.96 – Mapa de identificação dos corpos receptores existentes no município de Monte das Gameleiras/RN.....	285
Figura 3.97 – Segundo corpo receptor: coloração escura e odor desagradável (a); coloração escura e odor desagradável (b); coloração escura e odor desagradável (c).....	286
Figura 3.98 – Diferenças de cotas topográficas entre os pontos de lançamentos e a barragem do Babá.....	287
Figura 3.99 – Barragem do Babá: Aspecto visual da barragem (a); Aspecto visual da barragem (b); Aspecto visual da barragem (c).....	288
Figura 3.100 – Principais pontos de lançamento de efluentes sem tratamento em Monte das Gameleiras/RN.....	290
Figura 3.101 - Principais pontos de lançamento de efluentes sem tratamento em Monte das Gameleiras/RN.....	290
Figura 3.102 – Tonel utilizado para realizar o esgotamento das fossas no município de Monte das Gameleiras/RN: Detalhes do tonel usado para esgotamento das fossas (a); Detalhes do tonel usado para esgotamento das fossas (b); mangueira usada para auxiliar no esgotamento das fossas (c).....	291
Figura 3.103 – Funcionários executando o esgotamento das fossas sem o uso de EPI's: Funcionários sem uso de EPI's (a); Funcionários sem uso de EPI's (b).....	292
Figura 3.104 – Mapa de localização do ponto de despejo dos efluentes coletados pelo limpa fossa.....	293
Figura 3.105 – Momento do despejo dos efluentes coletados pelo serviço de limpa fossa: Momento do despejo dos efluentes (a); Momento do despejo dos efluentes (b); Momento do despejo dos efluentes (c).....	293
Figura 3.106 – Fossas rudimentares presentes nas comunidades rurais: fossa rudimentar da comunidade Magalhães (a); fossas rudimentares da comunidade Magalhães (b); fossa rudimentar da comunidade Jacu de Órfã (c); fossa rudimentar da comunidade Jacu de Órfã (d).....	294
Figura 3.107 – Lançamento das águas cinzas na zona rural do município de Monte das Gameleiras/RN: lançamento das águas cinzas na comunidade Magalhães (a); lançamento das	



águas cinzas na comunidade Macambira (b); lançamento das águas cinzas na comunidade Cercado Grande (c); lançamento das águas cinzas na comunidade Jacu Órfã (d); lançamento das águas cinzas na comunidade Jacu Órfã (e);.....	295
Figura 3.108 – Banheiros localizados na zona rural do município de Monte das Gameleiras/RN: banheiro abandonado e sem uso na comunidade Magalhães (a); banheiro em funcionamento na comunidade Magalhães.....	297
Figura 3.109 - Regionalização Agreste definida no PEGIRS.....	301
Figura 3.110 - Regionalização Agreste definida no PERS e PIRS-Agreste a partir da formação do CIRS.....	302
Figura 3.111- Geração per capita de RSU no município de Monte das Gameleiras, Região Agreste e Rio Grande do Norte.....	310
Figura 3.112 - Geração per capita de RSU no município de Monte das Gameleiras, por zonas.	311
Figura 3.113 – Composição gravimétrica de RSU de Monte das Gameleiras/RN.....	312
Figura 3.114 – Investimento realizado pela Prefeitura: cercamento de todo o perímetro do lixão (a); cercamento de todo o perímetro do lixão (b); placas de aviso (c); placas de aviso (d).	315
Figura 3.115 - Organograma da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos, Obras e Infraestrutura, juntamente com a Secretaria de Transportes.....	316
Figura 3.116– Vínculo empregatício dos trabalhadores do setor de manejo de RS referente aos municípios participantes, segundo região demográfica – SNIS 2014.....	317
Figura 3.117 – Acondicionamento do lixo na zona urbana do município de Monte das Gameleiras. lixo exposto na rua Aluizo Bezera (a); lixo exposto na rua Aluizo Bezera (b); lixo acondicionado no Conj. Iria Gomes de Sales (c); lixo em sacolas plásticas.....	319
Figura 3.118 - Serviço de varrição nas vias públicas do município de Monte das Gameleiras: varrição na Rua Olinto Rodrigues (a); varrição na Rua Olinto Rodrigues (b); varrição na Rua Justiniano Costa (c); varrição na Rua Justiniano Costa (d).....	321
Figura 3.119 - materiais e maquinário disponível no almoxarifado do município: vassouras utilizadas na varrição (a); objetos usados para varrição (b); carrinhos utilizados durante a varrição (c); carrinhos utilizados durante a varrição (d); carrinhos quebrados no almoxarifado (e).....	322
Figura 3.120 - Mapa descrevendo as ruas que são cobertas pelo serviço de varrição na zona urbana do município de Monte das Gameleiras.....	324



Figura 3.121 – Serviço de capina realizado no município de Monte das Gameleiras/RN...	325
Figura 3.122 – Equipamentos usados na capina e roçagem do município de Monte das Gameleiras (a) e (b).....	326
Figura 3.123 – Aplicação do veneno na vegetação rasteira.....	326
Figura 3.124 - Armazenamento do veneno.....	327
Figura 3.125 – Transportes utilizados na coleta dos resíduos de Monte das Gameleiras: caminhão caçamba basculante (a); caminhão caçamba basculante (b); caçamba reboque (c); caçamba reboque (d).....	329
Figura 3.126– Distribuição percentual da frota de coleta de RDO+RPU dos municípios participantes do SNIS-2014, segundo tipo de veículo.....	331
Figura 3.127 – Local onde são acondicionados os resíduos não perigosos.....	332
Figura 3.128 - Acondicionamento dos resíduos perfurocortantes.....	332
Figura 3.129 - Acondicionamento dos resíduos perigosos.....	333
Figura 3.130 – Resíduos de construção civil em Monte das Gameleiras.....	335
Figura 3.131 – Cemitério local de Monte das Gameleiras.....	339
Figura 3.132 - localização do cemitério dentro do município.....	340
Figura 3.133 - Localização do lixão onde são destinados os resíduos sólidos de Monte das Gameleiras/RN.....	344
Figura 3.134 - Lixão do Município de Monte das Gameleiras/RN: Detalhe dos resíduos sendo recolhidos após sua queima (a); Detalhe dos resíduos sendo recolhidos após sua queima (b); detalhe dos resíduos sendo queimados (c); detalhe dos resíduos sendo queimados (d).....	344
Figura 3.135 – Cercamento em todo o perímetro do lixão de Monte das Gameleiras: cercamento em todo o perímetro do lixão (a); Cercamento em todo o perímetro do lixão (b).	345
Figura 3.136 – Lixão de Monte das Gameleiras/RN: processo de queima dos resíduos antes do aterramento (a); processo de queima dos resíduos antes do aterramento (b); detalhe da separação dos resíduos passíveis de reciclagem feito pelos catadores (c); detalhe da separação dos resíduos passíveis de reciclagem feito pelos catadores (d); remoção dos resíduos já queimados para compactação e aterramento (e); remoção dos resíduos já queimados para compactação e aterramento (f).....	346
Figura 3.137 – Atuação do catador no lixão.....	347
Figura 3.138 – Queima dos resíduos nas comunidades rurais: detalhe dos resíduos dispostos para queima na comunidade Macambira (a); detalhe dos resíduos queimados na comunidade	



Cercado Grande (b); detalhe dos resíduos dispostos para queima na comunidade Guaiá (c); detalhe dos resíduos dispostos para queima na comunidade Magalhães (d); detalhe dos resíduos dispostos para queima na comunidade Magalhães (e); detalhe dos resíduos queimados na comunidade Jacú de Órfã (f).....	348
Figura 3.139 – Presença de resíduos no lixão desativado em Pitu Assu.....	349
Figura 3.140- Agrupamento dos Municípios que integram a Regional Agreste.....	356
Figura 3.141 – Organograma da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos, Obras e Infraestrutura de Monte das Gameleiras.....	364
Figura 3.142 - Mapa da bacia hidrográfica do Rio Curimataú/RN.....	367
Figura 3.143 - Mapa da bacia hidrográfica do Rio Jacú/RN.....	367
Figura 3.144 - Elementos de rede de drenagem do município de Monte das Gameleiras/RN.....	371
Figura 3.145 – Galeria de drenagem localizada na área urbana de Monte das Gameleiras/RN.....	371
Figura 3.146- Travessias urbanas existentes em Monte das Gameleira/RN: (a) Passagem molhada na Rua próxima a Aluizo Bezera; (b) Passagem molhada Sitio Pitú Assú; (c) Passagem molhada Sitio Pitú Assú; (d) Passagem molhada Sitio Pitú Assú.....	372
Figura 3.147 - Balanço hídrico das microbacias do município de Monte das Gameleiras.....	375
Figura 3.148 - Declividade do terreno do município de Monte das Gameleiras/RN.....	377
Figura 3.149 – Via sem pavimentação que serve de percurso para escoamento das águas pluviais.....	378
Figura 3.150 - Elementos do sistema de microdrenagem existente em Monte das Gameleiras/RN: Elemento de drenagem na rua Professor Manoel Figueiredo (a); Elemento de drenagem na rua Professor Manoel Figueiredo (b); Elemento de drenagem na rua Professor Manoel Figueiredo (c); Elemento de drenagem localizado na zona urbana de Monte das Gameleiras/RN (d).....	379
Figura 3.151 - Áreas de risco por acumularem grandes volumes de água identificadas no município de Monte das Gameleiras/RN.....	380
Figura 3.152 – Áreas de risco identificadas no município de Monte das Gameleiras/RN: Rua sem infraestrutura de drenagem (b); pocilga com potencial de contaminação e proliferação de vetores.....	381
Figura 3.153 – Canal natural que serve de destino para esgotos e águas pluviais.....	382



Figura 3.154 - Despejos domésticos nas vias públicas do município de Monte das Gameleiras/RN.....	383
Figura 3.155 - Configuração da drenagem natural no território de Monte das Gameleiras/RN	384
Figura 3.156 – Locais onde as águas pluviais são retidas: Zona baixa próxima a rua Aluizo Bezera (a); Zona baixa próxima a rua Olinto Rodrigues (b); Zona baixa próxima a rua João Gomes (c); Zona baixa próxima a rua Manoel José Cavalcante (d); final da rede de drenagem com a presença de esgoto (e); Canal natural que recebe águas pluviais e residuárias (f)	385
Figura 3.157- Interferência de resíduos sólidos nos elementos do sistema de drenagem urbana: Ausência de grelha e presença de resíduos sólidos no elemento de drenagem (a); presença de sedimentos nas sarjetas (b); grelhas com presença de processos oxidativos (c).....	386
Figura 3.158 - Lançamento de esgoto no sistema de drenagem da zona urbana de Monte das Gameleiras/RN: Lançamento de esgoto em sarjeta da via urbana (a); Lançamento de esgoto em sarjeta da via urbana (b); Lançamento de esgoto em sarjeta da via urbana (c) e Lançamento de esgoto em sarjeta da via urbana (d).....	388
Figura 3.159 – Mapa com identificação de ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem do município de Monte das Gameleiras/RN.....	389
Figura 3.160 – Ponto final da rede de drenagem com a presença de esgoto.....	389
Figura 3.161 – Expansão da zona urbana do município de Monte das Gameleiras/RN.....	392
Figura 3.162 - Mapa indicativo das áreas de fundo de vale da zona urbana de Monte das Gameleiras.....	394



LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1 - Distância da sede do município de Monte das Gameleiras até outras localidades.	36
Tabela 1.2 - Distância das unidades de planejamento à sede do município de Monte das Gameleiras.....	37
Tabela 1.3 - População Residente, Urbana e Rural, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Monte das Gameleiras.....	64
Tabela 1.4 - Distribuição percentual da população residente, segundo grandes grupos etários, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Monte das Gameleiras, 1991-2010.....	69
Tabela 1.5 - Índice de Envelhecimento, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Monte das Gameleiras, 1991-2010.....	70
Tabela 1.6 - Componente da dinâmica demográfica, Monte das Gameleiras, 1991-2010.....	72
Tabela 1.7 - Proporção de causas de internação para os triênios 1999-2000-2001, Monte das Gameleiras, 2009-2010-2011.....	74
Tabela 1.8 - Taxa de internação (por 100 mil.hab.) por doenças infecciosas e parasitárias segundo faixa etária para os triênios 1999-2000-2001 e 2009-2010-2011, Monte das Gameleiras.....	75
Tabela 1.9 - Estado Nutricional das crianças de 0 a 2 anos do município de Monte das Gameleiras.....	76
Tabela 1.10 - Percentual de pessoas matriculadas nos níveis de escolaridade por faixa etária Monte das Gameleiras, 2000-2010.....	78
Tabela 1.11 - Aspectos da Renda da população, Monte das Gameleiras, 1991 – 2010.....	80
Tabela 1.12 - Rendimento médio segundo faixa etária para os censos de 2000 e 2010, Monte das Gameleiras.....	81
Tabela 1.13 - Domicílios particulares permanentes, segundo características de infraestrutura, Monte das Gameleiras, 1991 – 2010.....	86
Tabela 1.14 – Dados gerais da segurança pública do município de Monte das Gameleiras....	95
Tabela 1.15 - Lista de igrejas católicas existentes no município de Monte das Gameleiras. .	101
Tabela 1.16 - Lista de igrejas evangélicas existentes no município de Monte das Gameleiras	101
Tabela 1.17 - Lista de escolas da zona urbana do município de Monte das Gameleiras.....	101
Tabela 1.18 - Lista de escolas da zona rural do município de Monte das Gameleiras.....	102



Tabela 1.19 - Frota e Número de Veículos no município de Monte das Gameleiras em fevereiro 2018.....	103
Tabela 3.1 – Dados comerciais de Ligações do Sistema de Abastecimento de Água operado pela CAERN.....	135
Tabela 3.2 - Dados comerciais de Economias do Sistema de Abastecimento de Água operado pela CAERN.....	136
Tabela 3.3 – Volume de água anual para os anos de 2017 e 2018 SAA operado pela CAERN.	138
Tabela 3.4 - Volume faturado por categoria de consumo em 2017 e 2018.....	139
Tabela 3.5 – Volume consumido por mês no SAA operado pela CAERN.....	141
Tabela 3.6 - Volume consumido por faixa do SAA de Monte das Gameleiras operado pela CAERN.....	142
Tabela 3.7 - Despesas da Prefeitura Municipal com apoio no abastecimento de água da Zona Rural.....	148
Tabela 3.8 - Faturamento das áreas residenciais, comerciais, industriais e públicas no mês de dezembro de 2018.....	150
Tabela 3.9 - Estrutura tarifária de água adotada pela CAERN a partir de março/2018.....	151
Tabela 3.10 – Detalhamento de algumas secretarias presentes no município de Monte das Gameleiras/RN.....	154
Tabela 3.11 - Hierarquia Administrativa da CAERN.....	157
Tabela 3.12 - Número de Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário operado pela CAERN em cada uma das suas Regionais.....	159
Tabela 3.13 - Poços existentes no município de Monte das Gameleiras catalogados pelo CRPM.....	169
Tabela 3.14 - Características dos poços tubulares usados na captação do Sistema Integrado da Adutora Monsenhor Expedito.....	180
Tabela 3.15 - Frequência de realização das coletas amostrais para controle de cloro residual na água nas estações de bombeamento.....	191
Tabela 3.16 - Características dos trechos da Adutora Monsenhor Expedito que transportam água para Monte das Gameleiras.....	192
Tabela 3.17 – Localização dos pontos de manobras realizadas na sede de Monte das Gameleiras.....	210



Tabela 3.18 - Localidades rurais atendidas pela Operação Carro-pipa executada pela Exército Brasileiro.....	216
Tabela 3.19 – Localidades rurais atendidas pela Operação Carro-pipa executada pela Prefeitura.....	216
Tabela 3.20- Informações sobre as unidades de planejamento de Monte das Gameleiras/RN.	218
Tabela 3.21 - Unidade de planejamento de Monte das Gameleiras/RN com respectivas situações de abastecimento de água para consumo humano.....	220
Tabela 3.22 – Quantidade de cisternas coletivas de cada comunidade com suas respectivas frequências de abastecimento e população atendida pela operação carro pipa do exército....	251
Tabela 3.23- Qualidade da água bruta do Lagoa do Bonfim, entre 2015 e 2017.....	253
Tabela 3.24- Resultados das análises da água bruta dos poços tubulares no entorno da Lagoa do Bomfim (PT-02, PT-03 e PT-04).....	255
Tabela 3.25 - Resultados das análises da água bruta dos poços tubulares no entorno da Lagoa do Bomfim (PT-05, PT-06 e PT-07).....	256
Tabela 3.26 - Resultados das análises da água bruta dos poços tubulares da captação Boa Cica (PT-01, PT-02, PT-03, PT-04, PT-05 e PT-06).....	257
Tabela 3.27- Resultados das análises da água bruta dos poços tubulares da captação Boa Cica (PT-07, PT-08, PT-09, PT-10, PT-11 e PT-12).....	259
Tabela 3.28 – Resultado do monitoramento da rede realizado pela CAERN, no primeiro semestre de 2017 do município de Monte das Gameleiras/RN.....	262
Tabela 3.29 - Qualidade da água tratada no Município de Monte das Gameleiras no ano de 2018.....	264
Tabela 3.30 – Resultado da análise do monitoramento da qualidade da água do poço João Gomes no município de Brejinho.....	266
Tabela 3.31 - Estimativa da produção de esgoto no município de Monte das Gameleiras...	272
Tabela 3.32 – Despesas da Prefeitura com a limpeza das fossas e rede no município de Monte das Gameleiras/RN.....	277
Tabela 3.33 – Porcentagem de residências na zona rural com e sem instalações sanitárias...	297
Tabela 3.34 - Cobertura e frequência do serviço de coleta nas áreas urbana e rural.....	307
Tabela 3.35 - Informações básicas sobre as localidades rurais atendidas e não atendidas pelo serviço público de recolhimento dos resíduos domiciliares.....	307
Tabela 3.36 - Destinação dos resíduos sólidos por habitante.....	308



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



Tabela 3.37- Domicílios particulares permanentes por forma de destino dos resíduos coletados.....	308
Tabela 3.38 - Empresas vencedoras e respectivos descrições do serviço prestado.....	314
Tabela 3.39- Quantidade de trabalhadores alocados no manejo de resíduos sólidos e incidência percentual, segundo agente executor.....	317
Tabela 3.40 - Quantidade de trabalhadores remunerados alocados no manejo de resíduos, segundo natureza da atividade.....	318
Tabela 3.41 - Quantidade de veículos utilizados na coleta de resíduos sólidos.....	330
Tabela 3.42 - Demais atividades geradoras de resíduos do município de Monte das Gameleiras.....	337
Tabela 3.43 - Cenário da Regionalização da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos adotada.	355
Tabela 3.44- Agrupamento territorial Proposto no PEGRIS/RN.....	357
Tabela 3.45- Série histórica (2004 a 2018) de índices pluviométricos do município de Monte das Gameleiras/RN.....	369
Tabela 3.46 - Classificação da declividade conforme a Embrapa (1979).....	376



LISTA DE SIGLAS

AAB	Adutoras de Água Bruta
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AIH	Autorizações de Internação Hospitalar
ANA	Agência Nacional de Águas
BECMB	Batalhão de Engenharia de Combate
BIFs	Formações Ferríferas Bandadas
BR	Rodovias Federais
CAERN	Companhia de Água e Esgoto do Rio Grande do Norte
CBH	Comitês de Bacias Hidrográficas
CF	Constituição Federal
CNPJ	Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONISA	Consórcio Intermunicipal da Serra de Santana
COSERN	Companhia Energética do Rio Grande do Norte
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CVLI	Crimes Violentos Letais Intencionais
DATASUS	Departamento de Informações do Sistema Único de Saúde
DN	Diâmetro Nominal
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DNPE	Departamento Nacional de Pesquisa e Experimentação
EB	Estação de Bombeamento
ECMWF	European Centre for Medium-Range Weather Forecasts
EEEB	Estação Elevatória de Esgoto Bruto
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EMPARN	Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte
EPI	Equipamento de Proteção Individual
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FPM	Fundo de Participação dos Municípios
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
HMDT	Hospital e Maternidade Dona Teca
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IGARN	Agência de Gestão de Águas do Estado do Rio Grande do Norte
IPA	Incidência Parasitária Anual
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
MDE	Modelo Digital de Elevação
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MS	Ministério da Saúde
MT	Momento de Transporte
NBR	Norma Brasileira
NTU	Unidade de Turbidez
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



P.A.	Projeto de Assentamento
PEA	População Economicamente Ativa
PEGIRS	Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte
PEV	Pontos de Entrega Voluntária
PIRS	Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNRH	Plano Nacional De Recursos Hídricos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PRAD	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
PRFV	Plástico Reforçado com Fibras de Vidro
PVC	Policloreto de vinila
PVC PBA	Policloreto de vinila de Ponta-Bolsa-Anel
QCP	Quota per capita
RAP	Reservatório Apoiado
RCC	Resíduos da Construção Civil
RDO	Resíduo Sólido Domiciliar
REL	Reservatório Elevado
RMS	Raiz Quadrado Médio
RN	Rio Grande do Norte
RPU	Resíduo Sólido Público
RS	Resíduos Sólidos
RSS	Resíduos Sólidos de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbano
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SEAPAC	Serviço de Apoio aos Projetos Alternativos Comunitários
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEMARH	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos
SEMTHAS	Secretaria Municipal de Trabalho, Habitação e Assistência Social
SES	Sistema de Esgotamento Sanitário
SIH-SUS	Informações Hospitalares do SUS
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SINP	Sistema de Informação da CAERN
SMAPRH	Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária, Abastecimento e Recursos Hídricos
SMOISUMA	Secretaria Municipal de Obras, Infraestrutura, Serviços Urbanos e Meio Ambiente
SMS	Secretaria Municipal de Saúde
SNIS	Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento
SRTM	Missão Topográfica Radar <i>Shuttle</i>
SUDENE	Superintendência Do Desenvolvimento Do Nordeste
SUS	Sistema Único de Saúde
TAC	Termo de Ajustamento de Conduta
TFT	Taxa de Fecundidade Total
TRMM	Tropical Rainfall Measuring Mission
UBS	Unidades Básicas de Saúde



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
URTN	Unidade de Receita Tangará
USC	Unidade de Serviço de Convivência
USGS	Levantamento Geológico dos Estados Unidos
VIGIÁGUA	Vigilância da Qualidade da Água



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

1. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS, CULTURAIS, AMBIENTAIS E DE INFRAESTRUTURA

Este documento tem como objetivo apresentar um diagnóstico com a caracterização sociodemográfica da área estudada, para subsidiar a elaboração de PMSB do Município de Monte das Gameleiras do Estado Rio Grande do Norte, pela equipe do município que serão responsáveis pela construção do Plano. A caracterização sociodemográfica foi elaborada com base no Projeto "Capacitação e apoio técnicos à elaboração de minuta de Planos Municipais de Saneamento Básico de municípios do estado do Rio Grande do Norte" e no Termo de Referência da FUNASA (2012)¹.

A caracterização sociodemográfica procura contribuir para uma breve caracterização histórica, geomorfológica, ambiental, climatológica e dos recursos hídricos municipais, além da dinâmica demográfica municipal e intramunicipal.

O processo de transformação demográfica repercute no tamanho da população e nos volumes de pessoas por grupos de idade nas diversas parcelas do espaço habitado. Nesse sentido, o conhecimento dos contingentes populacionais é de fundamental importância para o planejamento do desenvolvimento, especialmente para dimensionar as demandas por serviços, subsidiando a definição de formas e estratégias para supri-las, bem como a avaliação das políticas já implantadas.

Espera-se, com esse diagnóstico, fornecer informações das condições dos habitantes e dos domicílios do Município de Monte das Gameleiras e que sejam capazes de orientar e subsidiar políticas públicas, não se limitando apenas à elaboração do plano em si, mas possibilitar que o gestor tenha um panorama da condição nos diferentes campos de atuação, para que, após a efetivação de políticas públicas, em especial o PMSB, permitam o monitoramento e posterior avaliação dos resultados das ações e políticas adotadas.

1

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde. Ministério da Saúde. **Termo de referência para elaboração de planos municipais de saneamento básico**: procedimentos relativos ao convênio de cooperação técnica e financeira da Fundação Nacional de Saúde – FUNASA/MS. Brasília, 2012. 68 p.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

1.1 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

1.1.1 Localização

O município de Monte das Gameleiras possui uma área de 71,946 km², e situa-se na mesorregião Agreste Potiguar e na microrregião de Borborema Potiguar do estado do Rio Grande do Norte (IBGE, 2017). Como referência de localização em relação a outras localidades, pode-se observar na Tabela 1.1 a distância do município de Monte das Gameleiras até outras localidades:

Tabela 1.1 - Distância da sede do município de Monte das Gameleiras até outras localidades.

Municípios da Microrregião	Distância para a sede do município (km)	Distância para a capital Natal (km)
Barcelona	119	99,1
Campo Redondo	109	148,00
Coronel Ezequiel	93,4	147,00
Jaçanã	89,5	149,00
Japi	39,3	134,00
Lajes Pintadas	98,7	126,00
Lagoa de velhos	91,8	87,1
Monte das Gameleiras	-	148
Ruy Barbosa	115	96,4
Santa Cruz	83,6	111,00
São José do Campestre	37,8	106,00
São Tomé	130	111,00
Serra de São Bento	11,5	124,00
Sítio Novo	73,6	119,00
São bento do Trairí	64,7	139,00
Tangará	55,8	95,00

Fonte: Distâncias obtidas a partir de rotas do Google Maps (2018).

Tabela 1.2 - Distância das unidades de planejamento à sede do município de Monte das Gameleiras.

Nome da unidade de planejamento	Distância para a sede do município (km)
Magalhães	8,0
Macambira	7,0
Cercado Grande	4,0



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Pitu Assu	3,0
Mata Fome	7,0
Jacu de Órfã	9,0
Guai	2,0
Cacimbas	3,0
Serra do Bico	9,0
Tapuia	9,0
Olho D'água	8,0
Serra Bonita	8,0

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTE DAS GAMELEIRAS (2017).

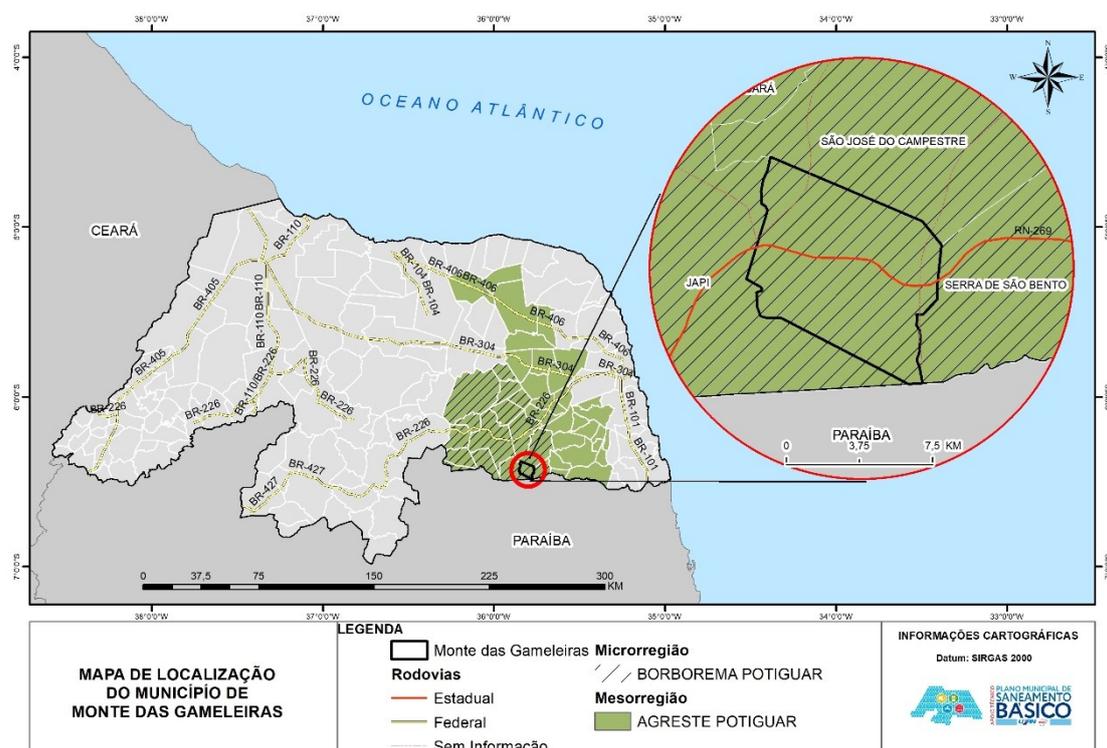
Monte das Gameleiras foi criado em 08 de Novembro de 1963 e mantém limites a Norte com Monte das Gameleiras, a Sul com o estado da Paraíba, a Oeste com Japi e a Leste com Serra de São Bento. Possui um clima do tipo Tropical do Nordeste Oriental, e as coordenadas geográficas do município são 6° 26' 29" Sul e 35° 46' 57" Oeste, e a altitude da sede encontra-se a 501 metros acima do nível do mar (

).

Figura 1.1- Mapa de localização de Monte das Gameleiras.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



Fonte: Elaboração Equipe PMSB, 2019.

1.1.2 Evolução do município

O sítio Monte Alegre, situado na Serra de São Bento, possuindo criação de gado e conhecido nos idos de 1870, foi a origem do município de Montes das Gameleiras.

Em 1953, com a criação do município de Monte Alegre, por iniciativa do Deputado Teodoro Bezerra, o nome do povoado foi mudado para Monte das Gameleiras, devido à existência de inúmeras e belas árvores desse tipo, que embelezam a paisagem local.

Elevado à categoria de município com a denominação de Monte Gameleiras, pela lei estadual nº 2976, de 08-11-1963, desmembrado de Jupi. Sede no atual distrito de Monte das Gameleiras expovoado. Constituído do distrito sede, instalado em 31-03-1964.

Em divisão territorial datada de 31-12-1964, o município é constituído do distrito sede, assim permanecendo em divisão territorial datada 2007 (IBGE, 2017).



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

1.2 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO: ASPECTOS FÍSICOS

1.2.1 Geologia

O município de Monte das Gameleiras encontra-se inserido geologicamente na Província Borborema (ALMEIDA *et al.*, 1977, 1981), correspondente ao Domínio São José de Campestre, constituído por rochas do Complexo Serrinha Pedro Velho, Complexo Santa Cruz, Suíte Intrusiva Itaporanga (ANGELIM *et al.*, 2006),



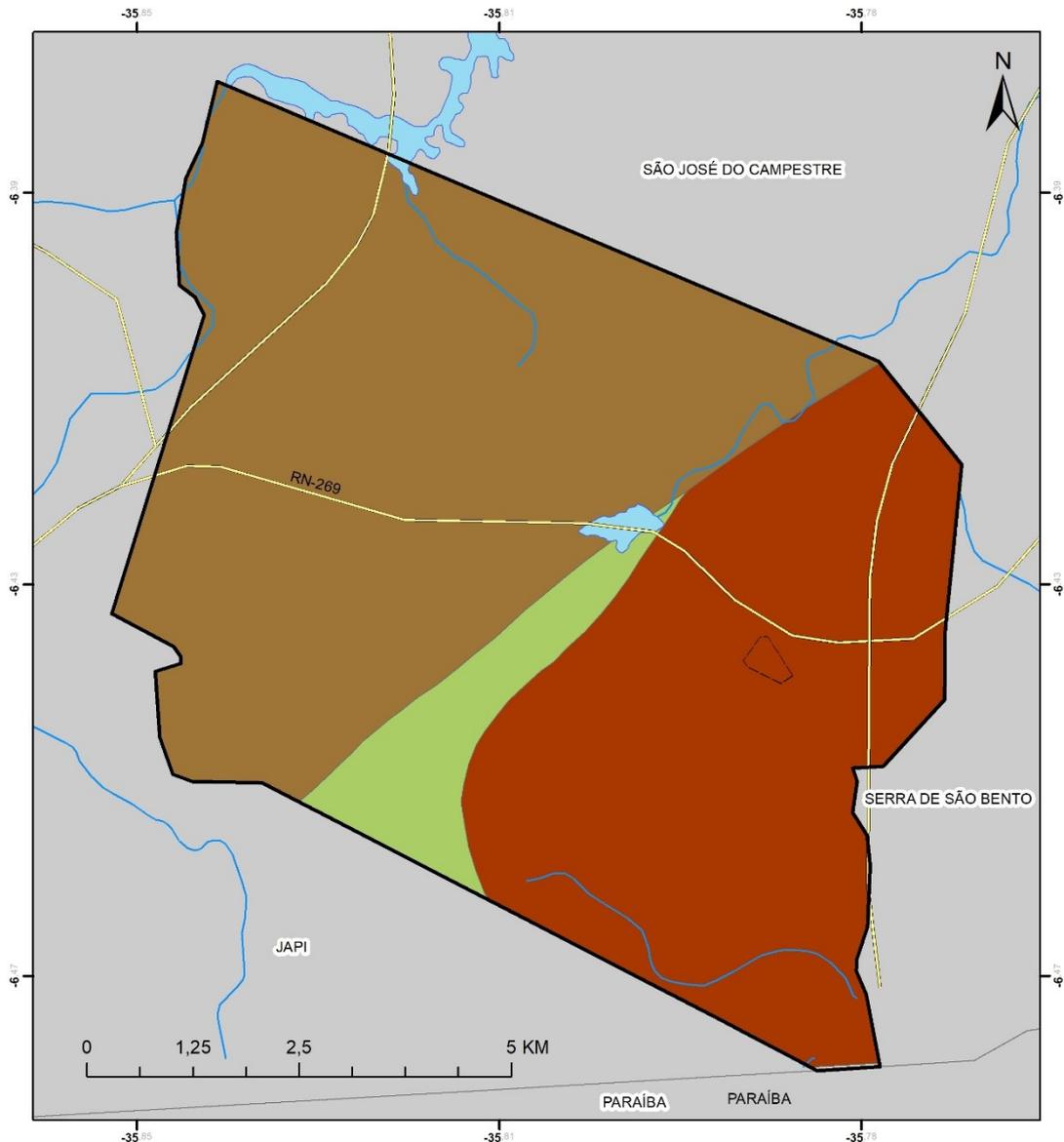
Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Figura 1.2 - Mapa geológico do município de Monte das Gameleiras.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB

Diagnóstico Técnico-Participativo



<p>MAPA GEOLÓGICO DE MONTE DAS GAMELEIRAS</p>	<p>LEGENDA</p> <p>Unidades Geológicas</p> <ul style="list-style-type: none">Complexo Serrinha - Pedro Velho - Unidade 3ItaporangaSanta Cruz <ul style="list-style-type: none">Monte das GameleirasSetores UrbanosCorpos d'águaRodoviasRios
<p>INFORMAÇÕES CARTOGRÁFICAS</p> <p>Datum: SIRGAS 2000 Fonte: CPRM, IBGE</p>	

Fonte: Elaboração Equipe PMSB, 2019.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

O **complexo Serrinha - Pedro Velho** constitui um segmento crustal de alto grau metamórfico formado por migmatitos e ortognaisses diversos (Angelim *et al.*, 2006). Na área do município encontram-se hornblenda-biotita migmatitos bandados, com mesossoma tonalítico a granodiorítico e leucossoma granítico, com lentes intercaladas de anfíbolitos. As idades variam de 2.183 ± 5 Ma a 2.187 ± 8 Ma para os hornblenda-biotita ortognaisses tonalíticos Serrinha, e de 2.273 ± 47 Ma a 2.203 ± 4 Ma para o granada-hedenbergita ortognaisse trondhjemítico Pedro Velho (DANTAS, 1997). Esses dados sugerem que parte do Complexo Serrinha - Pedro Velho possa pertencer ao Complexo Santa Cruz mostrando idades modelo (TDM) com variações entre 2,5 a 2,6 Ga. (Angelim *et al.*, 2006).

O **complexo Santa Cruz** compreende uma grande variedade de ortognaisses cuja característica principal é a presença de feições ígneas parcialmente preservadas. Predominam biotita-hornblenda ortognaisses granodioríticos, biotita augen gnaisse granodioríticos e biotita-hornblenda ortognaisses tonalíticos. Metagabros e metaquartzodioritos ocorrem como xenólitos nos metatonalitos.

As idades são de 2.184 ± 16 Ma para os ortognaisses tonalíticos, 2.230 ± 33 Ma para os augen gnaisse e 2.069 ± 22 Ma para os leucortognaisses graníticos (DANTAS, 1997). As idades modelo (TDM) variam de 2,5 a 2,6 Ga, indicando que as rochas deste complexo são provenientes de retrabalhamento de uma fonte crustal arqueana (DANTAS, 1997).

A **Suíte Intrusiva Itaporanga** é constituída de um conjunto de rochas graníticas e tem como principal característica uma textura porfirítica grossa a muito grossa, constituída por megacristais de feldspato potássico que podem atingir até cerca de 10 cm de comprimento. Petrograficamente ela é representada por anfíblio-biotita ou biotita monzogranitos, variando a quartzo monzonitos, sienogranitos ou granodioritos, (ANGELIM *et al.*, 2006).

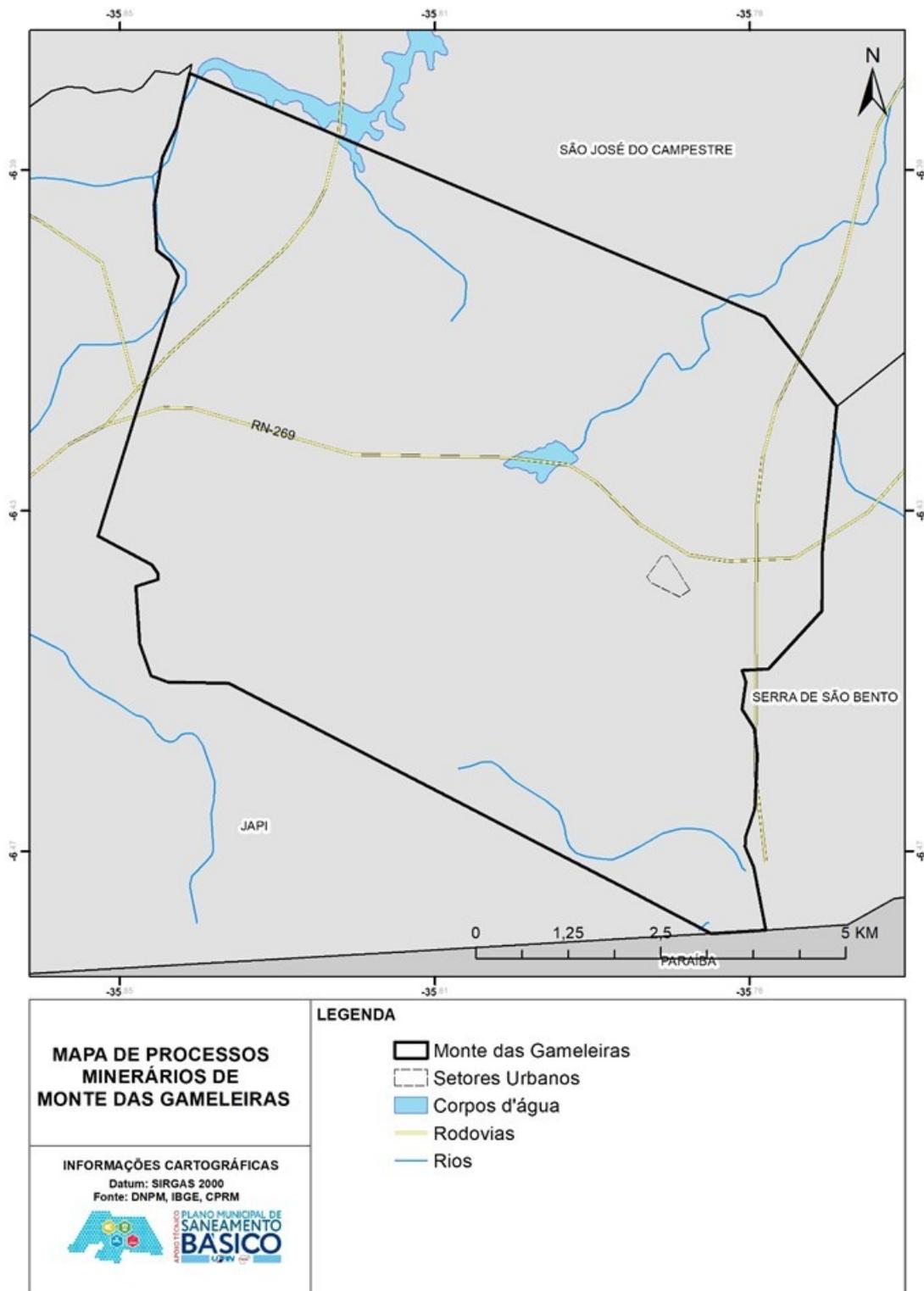
As idades para esses granitóides variam de 555 ± 5 Ma a 573 ± 7 Ma (método U-Pb em Zircão), Legrand *et al* (1991b), Ketcham *et al* (1997), Trindade *et al* (1999), Galindo *et al* (2005).

O município não possui ocorrências minerais de acordo com o Departamento Nacional de Produção Mineral, (DNPM, 2017).



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Figura 1.3 - Áreas de interesse da mineração requeridas ao Departamento Nacional de Produção Mineral.



Fonte: Elaboração Equipe PMSB, 2019.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

1.2.2 Relevo

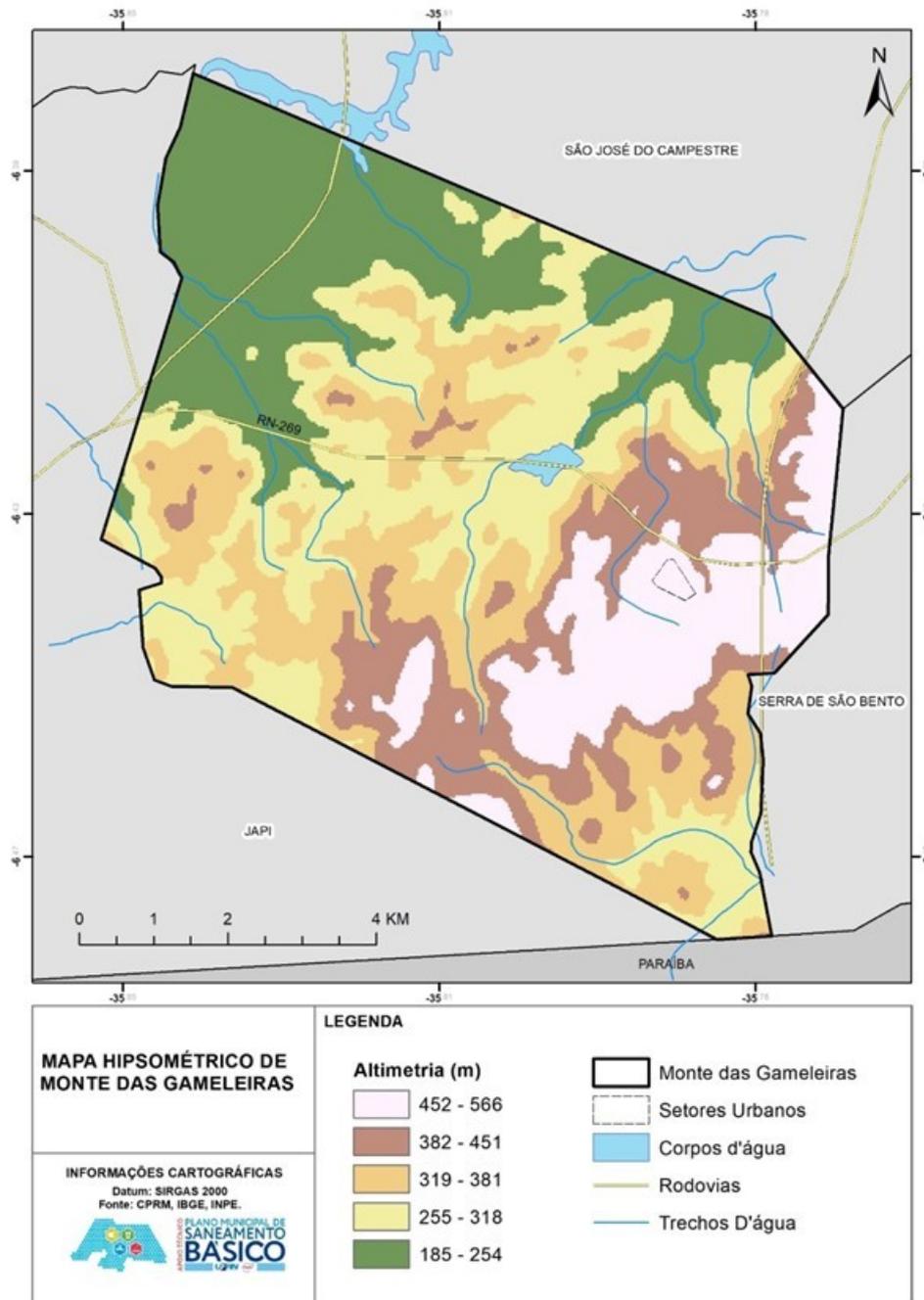
Para análise altimétrica, o intervalo entre classes utilizado neste trabalho é aquele que resulta do método de aproximação denominado “Quebra Natural” (Natural Breaks) desenvolvido por Jenks, as altitudes do município de Monte das Gameleiras variam entre 185 e 566 metros de altitude (INPE, 2011) (Figura 1.4).

As características do relevo do Município revelam duas áreas de diferenciação geomorfológica ligada às Encostas Orientais do Planalto da Borborema e Piemonte Oriental do Planalto da Borborema. Esta, por sua vez, é resultado das ações de agentes climáticos sobre as rochas da região em diferentes períodos geológicos até a formação dos depósitos sedimentares do quaternário, fato que produziu características peculiares a este relevo (IBGE, 2006a), conforme pode ser observado a seguir ().



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Figura 1.4 - Mapa hipsométrico de Monte das Gameleiras.

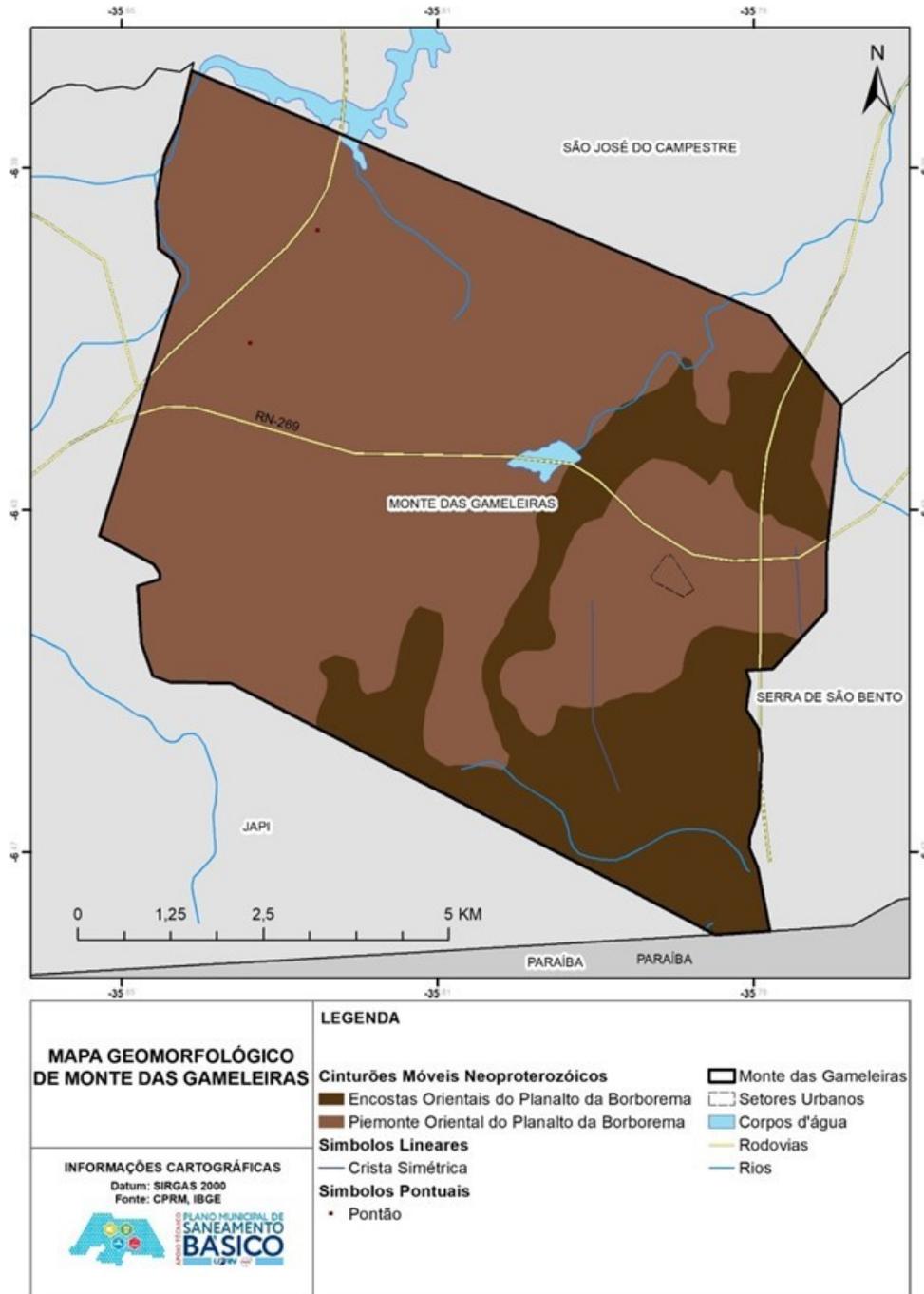


Fonte: Elaboração Equipe PMSB, 2019.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Figura 1.5 - Mapa geomorfológico de Monte das Gameleiras.



Fonte: Elaboração Equipe PMSB, 2019.

As **Encostas Orientais do Planalto da Borborema** se encontram no domínio morfoestrutural dos Cinturões Móveis Neoproterozóicos e região geomorfológica do



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Planalto da Borborema. No município de Monte das Gameleiras, ocorre um modelado de dissecação homogênea nas formas de topo aguçado com baixa densidade de drenagem e aprofundamento de incisões entre 50 e 150 metros, e topo convexo com baixa densidade e de drenagem e aprofundamento de incisões entre 50 e 100 metros (IBGE, 2006a).

O **Piemonte Oriental do Planalto da Borborema** se encontra no domínio morfoestrutural dos Cinturões Móveis Neoproterozóicos e região geomorfológica do Planalto da Borborema. Faz parte de um modelado de dissecação homogênea nas formas de topo convexo com baixa densidade de drenagem e aprofundamento de incisões entre 50 e 100 metros, e topo tabular com áreas de baixa densidade de drenagem e aprofundamento de incisões de até 50 metros, e áreas com muito baixa densidade de drenagem e aprofundamento de incisões entre 50 e 100 metros (IBGE, 2006a).

Os modelados de dissecação homogêneos se caracterizam pela dissecação fluvial em litologias diversas que não apresentam controle estrutural marcante, caracterizada predominantemente por colinas, morros e interflúvios tabulares (IBGE, 2009).

As formas de topos tabulares delineiam feições de rampas suavemente inclinadas e lombadas, geralmente esculpidas em coberturas sedimentares inconsolidadas e rochas metamórficas, denotando eventual controle estrutural. São, em geral, definidas por rede de drenagem de baixa densidade, com vales rasos, apresentando vertentes de pequena declividade. Resultam da instauração de processos de dissecação, atuando sobre uma superfície aplanada (IBGE, 2009).

As formas de topos convexos são geralmente esculpidas em rochas ígneas e metamórficas e eventualmente em sedimentos, às vezes denotando controle estrutural. São caracterizados por vales bem-definidos e vertentes de declividades variadas, entalhadas por sulcos e cabeceiras de drenagem de primeira ordem (IBGE, 2009).

As formas de topos aguçados são conjuntos de formas de relevo de topos estreitos e alongados, esculpidas em rochas metamórficas e eventualmente em rochas ígneas e sedimentares, denotando controle estrutural, definidas por vales encaixados. Os



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

topos de aparência aguçada são resultantes da interceptação de vertentes de declividade acentuada, entalhadas por sulcos e ravinas profundos (IBGE, 2009).

Nessa unidade o destaque na morfologia da área são elevações constituídas por necks vulcânicos na forma de cone oriundo da suíte basáltica alcalina Terciária, concentrada no Rio Grande do Norte, composta de ankaratritos, basanitos e olivina basaltos com afinidades basaníticas ou toleíticas (SIAL, 1976; FERREIRA e SIAL, 2009).

Acerca da Geomorfologia da Borborema Potiguar é possível compreender que a característica dessa unidade é sua diferenciação quanto ao relevo, um compartimento elevado do Estado, com relevos movimentados pertencentes ao Planalto da Borborema, com limites por uma série de desnivelamentos topográficos com amplitudes na ordem de 100 m ou superior em relação às áreas circundantes (CORRÊA et al., 2010; DINIZ et al. 2017).

[...] o embasamento cristalino é capeado por uma cobertura de arenitos conglomeráticos da Formação Serra do Martins, com cerca de 30 m de espessura. Na área da Serra de Santana as características topográficas aliadas ao capeamento arenítico são aproveitadas para cajucultura e outros tipos de cultivo que dependem de solos arenosos e profundos. Os limites dessa unidade são marcados por escarpa, que ressaltam de controles litológicos e estruturais os quais imprimem características de descontinuidade na topografia da região. (AMORIM; NONATO JÚNIOR; FARIAS, 2018).

Desta forma, compreende-se que as dinâmicas ambientais de relevo estão também conectadas às formas de uso e ocupação do solo no Município, constituindo rede socioambiental a ser considerada quando do planejamento do Saneamento Básico.

Em Monte das Gameleiras ainda são verificadas feições de crista simétrica e pontão. Cristas simétricas são formas de relevo residual alongadas, isoladas, com vertentes de declividade forte e equivalentes que se interceptam formando uma linha contínua. Ocorre em rochas metamórficas e intrusivas ou em outras litologias mais resistentes do que as circunvizinhas por isso taxadas como de gênese indiferenciada. Já o pontão são formas de relevo residual que apresenta feições variadas, tais como: topos aguçados, encostas íngremes e predominantemente convexas, desnudadas por esfoliação esferoidal. Ocorre em áreas de relevos dissecados de feição residual constituídos por rochas metamórficas e/ou intrusivas diaclasadas (IBGE, 2009).

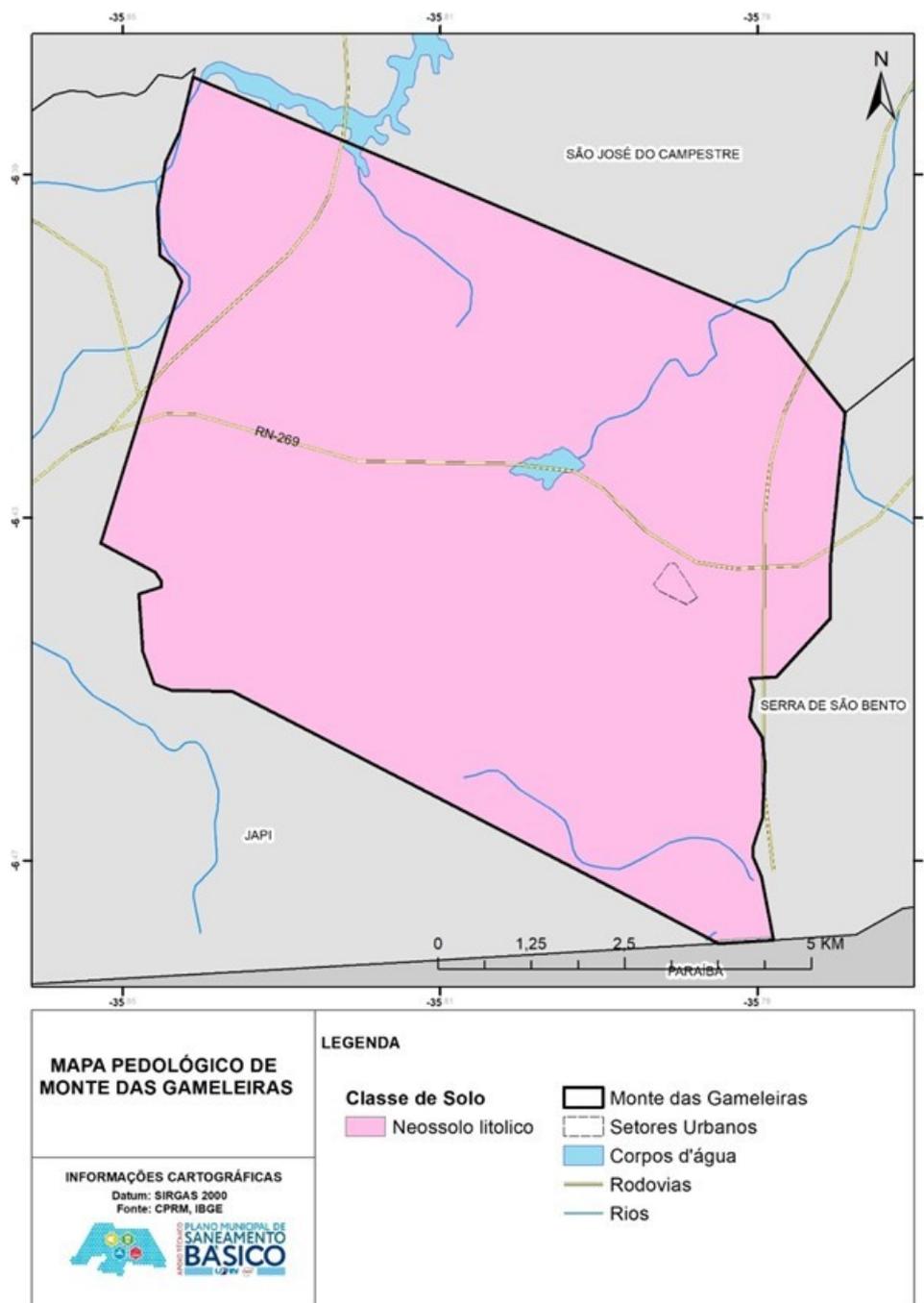


Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

1.2.3 Solos

De acordo com a classificação da EMBRAPA (1971) o tipo de solo no município de Monte das Gameleiras é Neossolo Litólico. Figura 1.6

Figura 1.6 - Mapa de Solos de Monte das Gameleiras.



Fonte: Elaboração Equipe PMSB, 2019.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Os solos **Neossolo Litólico (Regossolo)** compreendem solos muito arenosos, pouco desenvolvidos, medianamente profundos ou profundos, em geral com fragipan e caracteristicamente com bastante minerais primários facilmente intemperizáveis. São desenvolvidos a partir de rochas gnaisse-graníticas, plagioclásio-gnaisse com biotita muito rico em quartzo feldspato (microclina), além de granitos. A meteorização destas rochas se processa "*in loco*", embora em alguns locais haja influência de material pseudoautóctone no desenvolvimento dos solos. Com relação às propriedades físicas, estes solos praticamente não apresentam calhaus, estando a fração cascalho em baixa percentagem no horizonte superficial, podendo entretanto aumentar bastante com a profundidade (8 a 10%) (DNPEA-SUDENE, 1971).

Areia grossa predomina em todos os perfis e as frações silte e argila se encontram em muito baixa quantidade. Os valores para estas frações são: areia grossa 72%, areia fina 16 a 19%, silte 10 a 15% e argila de 1 a 8% aumentando com profundidade dos perfis. O equivalente de umidade é muito baixo e varia ao longo do perfil com valores de 3 a 6 g de água/100g de terra fina. Estes valores baixos decorrem da textura arenosa dos solos. A cobertura vegetal é de caatinga hiperxerófila arbustiva pouco densa e aberta. Estes solos são cultivados algodão, milho, feijão, etc. (DNPEA-SUDENE, 1971).

1.2.4 Clima

A climatologia do município de Monte das Gameleiras foi realizada a partir de dados reanalisados. Para obter o acumulado de precipitação mensal foram utilizados dados do TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission) do algoritmo 3B42 que produz alta qualidade de estimativa de precipitação utilizando estimativa de precipitação do radar e imagem no canal do micro-ondas do satélite TRMM, a grade do dado, ajustado para fundir precipitação estimada pelo infravermelho (mm/h) e as estimativas de correção de erros precipitação do raiz quadrado médio (RMS), tem uma resolução temporal diária e resolução espacial de 0,25 graus com uma cobertura espacial se estendendo de 50 graus sul, até 50 graus de latitude norte com disponibilidade de dados de 1998 a 2013.

Os dados de temperatura e pressão atmosférica média em superfície, foram usados os dados reanalisados utilizados do ERA-Interim produto do modelo ECMWF



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

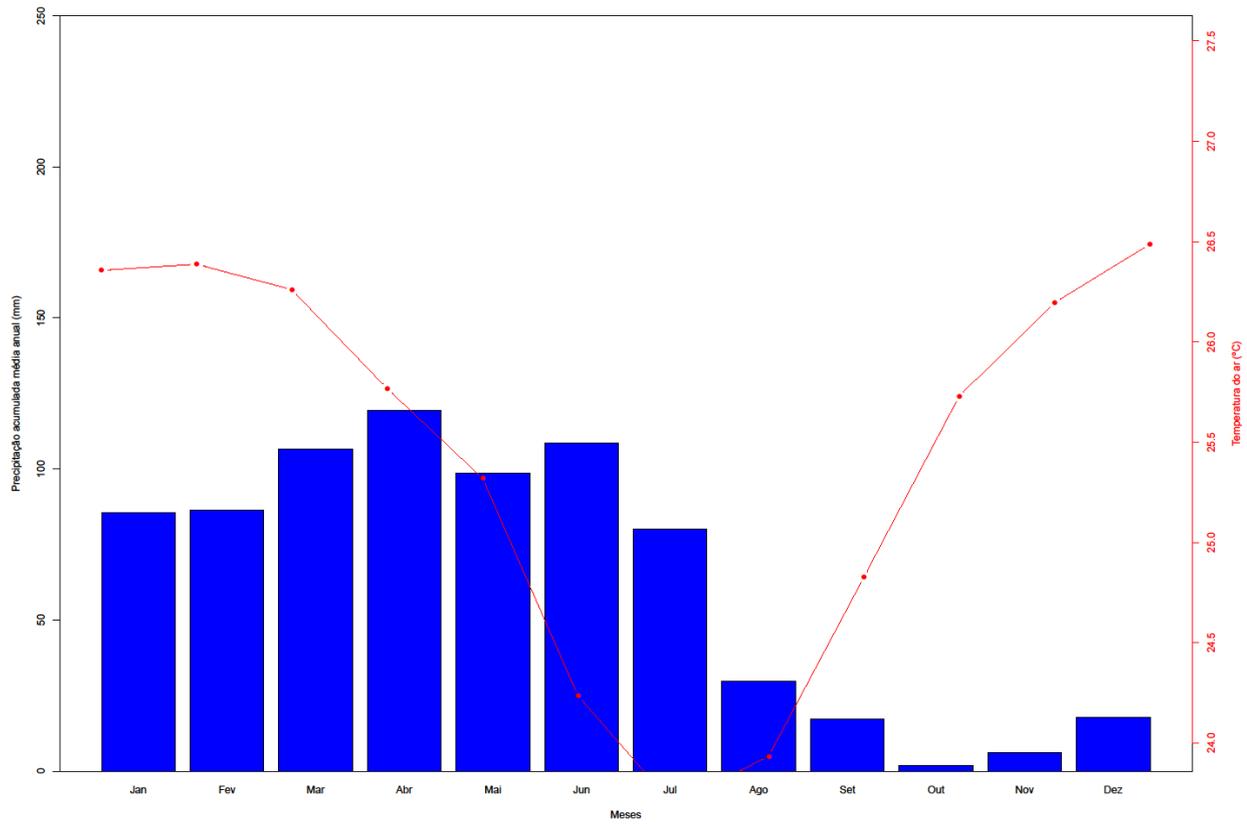
(European Centre for Medium-Range Weather Forecasts) com resolução espacial 0,25° e temporal de 4 vezes ao dia. O uso de estimativas de precipitação e dados reanalisados é uma excelente opção por conter uma cobertura espacial global, cobrindo todo o Rio Grande do Norte.

O município de Monte das Gameleiras apresentado pelo Climograma na identifica-se a divisão do período mais chuvoso desde abril até julho, com os maiores volumes sendo observado no mês de abril, o que acompanha a dinâmica da atmosfera. As menores temperaturas ocorrem em junho, julho e agosto, marcando a estação considerada inverno. Enquanto, as temperaturas mais elevadas se observam no final da primavera e verão austral, desde novembro a fevereiro.

A Figura 1.8 e a Figura 1.9 mostra os *boxplot* em relação a média da precipitação acumulada e temperatura média, sendo possível observar os meses de janeiro a julho com os maiores volumes de chuvas tendo um pico em junho. Em relação a temperatura média os meses com menores registro ocorre junho a agosto.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

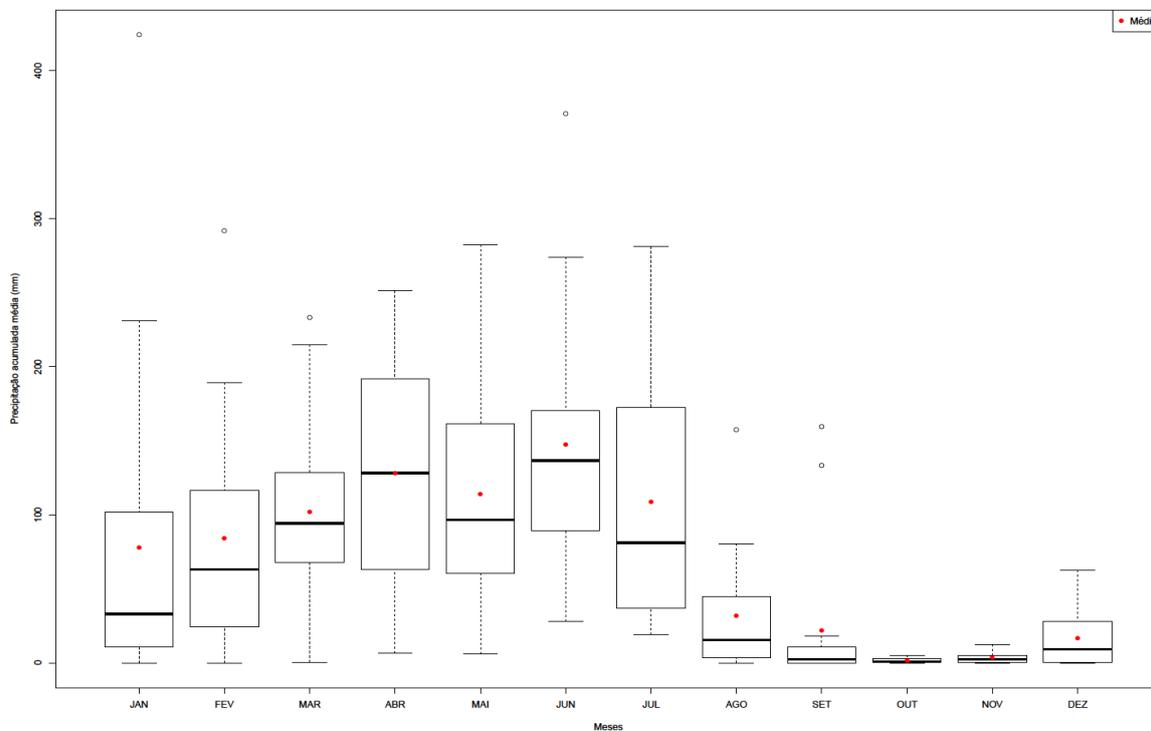


Fonte: Dados baseados no TRMM e ERA-Interim.



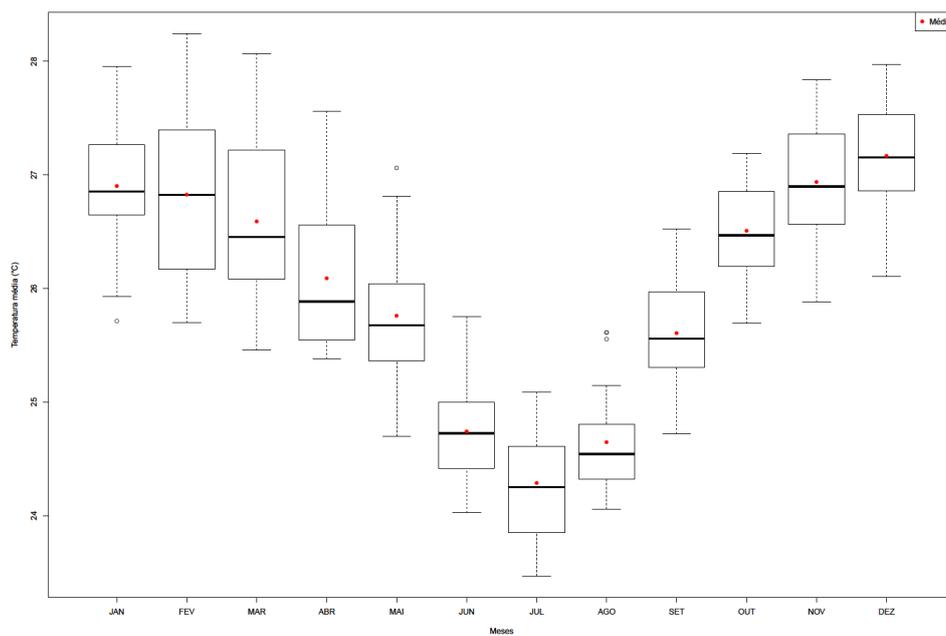
Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Figura 1.8 - Dados climatológicos do município de Monte das Gameleiras - Pluviosidade acumulada média.



Fonte: Dados baseados no TRMM.

Figura 1.9 - Dados climatológicos do município de Monte das Gameleiras Temperatura média.



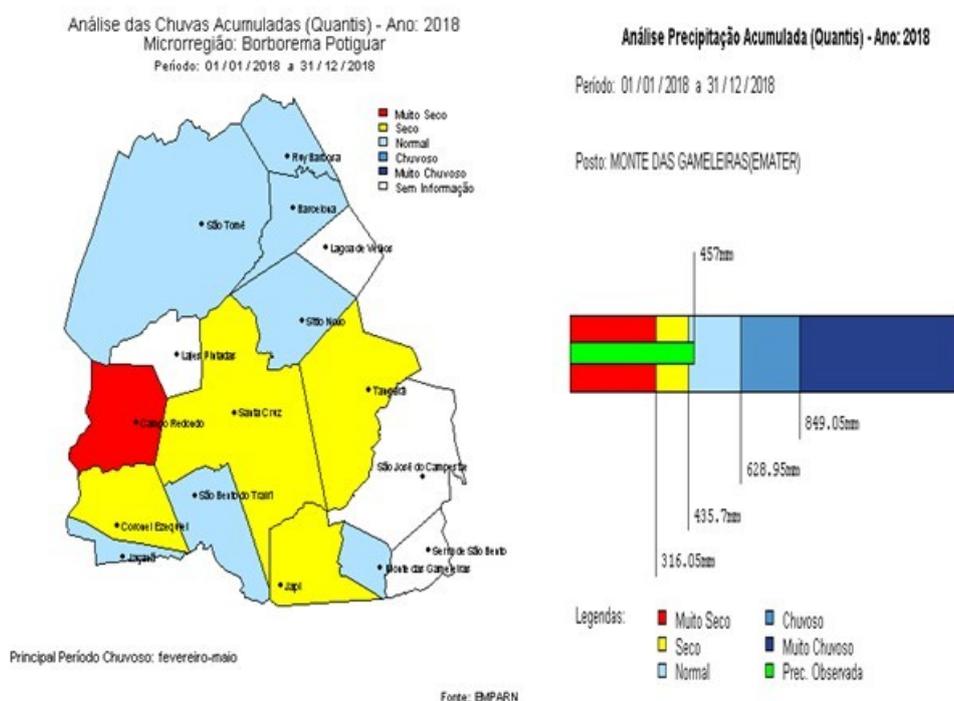
Fonte: Dados baseados no ERA-Interim



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

De acordo com os dados da EMPARN, que se utiliza de dados coletados em pluviômetros locais com dados da série histórica entre os anos de 1963 até 2006, o município de Monte das Gameleiras apresentou uma média de chuva anual de 563,8 mm (valores interpolados). Sendo que no último ano o município se manteve num regime normal de chuvas, como podem ser observadas nas informações (Figura 1.10) do último ano de 2018 (EMPARN, 2019).

Figura 1.10 - Observação de chuvas acumuladas e situação quanto à seca para Monte das Gameleiras e região em 2018.



Fonte: Elaboração Equipe PMSB, 2017.

Cabe ressaltar que o clima Tropical do Nordeste Oriental no subdomínio Semiárido, favorece condições de estiagens entre 7 e 8 meses para o local e elevado nível de evapotranspiração. Por isto é importante o planejamento do município de Monte das Gameleiras quanto aos cuidados com possíveis fontes de abastecimento, sistemas especiais de armazenamento de água e medidas preventivas contra a seca.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

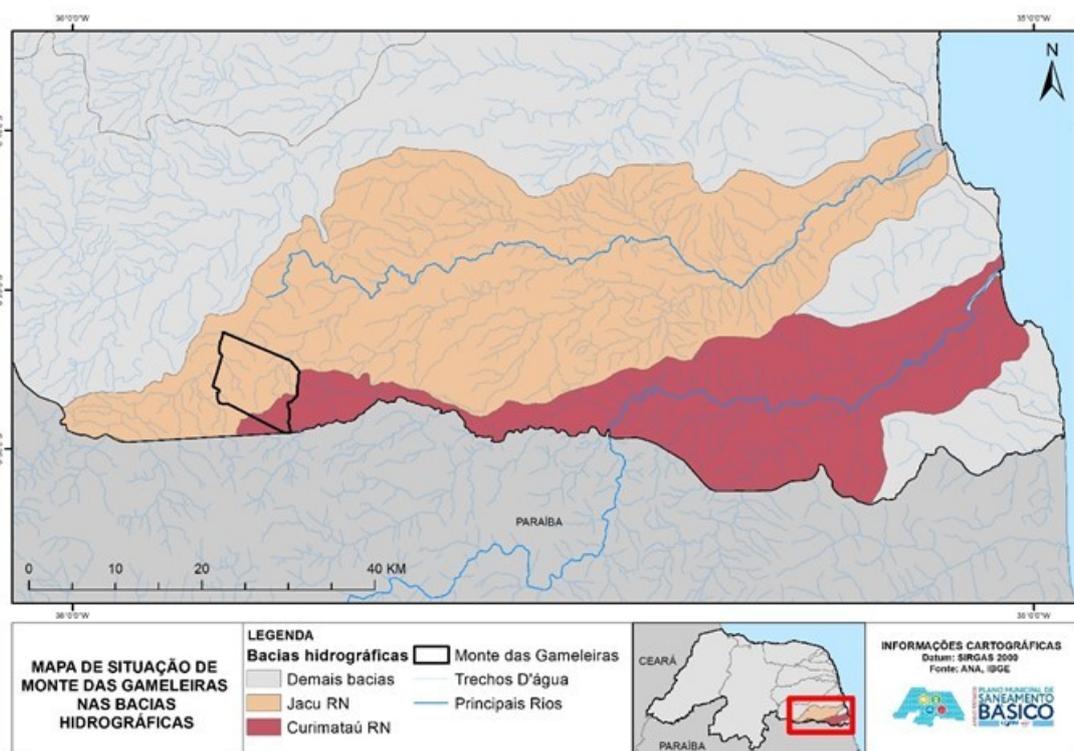
1.2.5 Recursos Hídricos

Águas superficiais

O município de Monte das Gameleiras possui 80% de seu território inserido nos domínios da bacia hidrográfica Apodi-Mossoró e 20% nos domínios da Faixa Litorânea Norte de Escoamento. Difuso, sendo banhado pelas sub-bacias dos rios Jaci e Calabouço, que o limitam a Noroeste e Sudeste, respectivamente.

Seus principais tributários são os riachos Pituaçu, das Cabras, dos Poços e da Cana. Não existem açudes com capacidade de acumulação igual ou superior a 100.000m³. O padrão de drenagem é o dendrítico.

Figura 1.11 - Hidrografia e cadastro de poços de Monte das Gameleiras.



Fonte: CPRM, 2005.

Águas subterrâneas

O município de Monte das Gameleiras está totalmente inserido no Domínio Hidrogeológico Fissural. O Domínio Fissural é composto de rochas do embasamento



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

crystalino que engloba o subdomínio rochas ígneas constituído da Suíte calcialcalina Itaporanga, Complexo Santa Cruz, Complexo Serrinha-Pedro Velho e do Complexo Presidente Juscelino.

O Aquífero Cristalino-Fissural constitui-se de rochas fraturadas/diaclasadas do embasamento cristalino, incluindo litologias como gnaisses (biotita-gnaiss, anfibólio-gnaiss, gnaisses quartzofeldspáticos), migmatitos, micaxistos, filitos, granitoides pórfiros e equigranulares, quartzitos, metavulcânicas. O clima da região é semiárido, com precipitações pluviométricas inferiores a 800 mm/ano, o que condiciona o pouco desenvolvimento do manto de intemperismo e solos e, muitas vezes, demonstrando as rochas-fonte aflorantes (Diniz Filho 2010).

Nos terrenos cristalinos, a atuação de campos de tensões tectônicas, associada aos movimentos tectônicos de placas, origina esforços tracionais e compressivos responsáveis pela intensidade e formação de sistemas de fraturas/falhas geológicas, bem como abertura, conectividade e intensidade de fraturamento/falhamento no maciço rochoso. Esses fatores, por sua vez, determinam o caráter de porosidade e permeabilidade fissural necessário ao desenvolvimento do sistema aquífero fissural, apresentando, em geral, um caráter heterogêneo e anisotrópico do ponto de vista hidráulico.

Dessa forma, as fraturas e/ou falhas são os condutos (poros) que, sendo interconectados, propiciam a formação de uma rede de condutos responsável pelo caráter de permeabilidade do aquífero. Isso favorece os processos de infiltração de águas de chuva, cujo armazenamento subsequente nos condutos interconectados compõe o aquífero fissural.

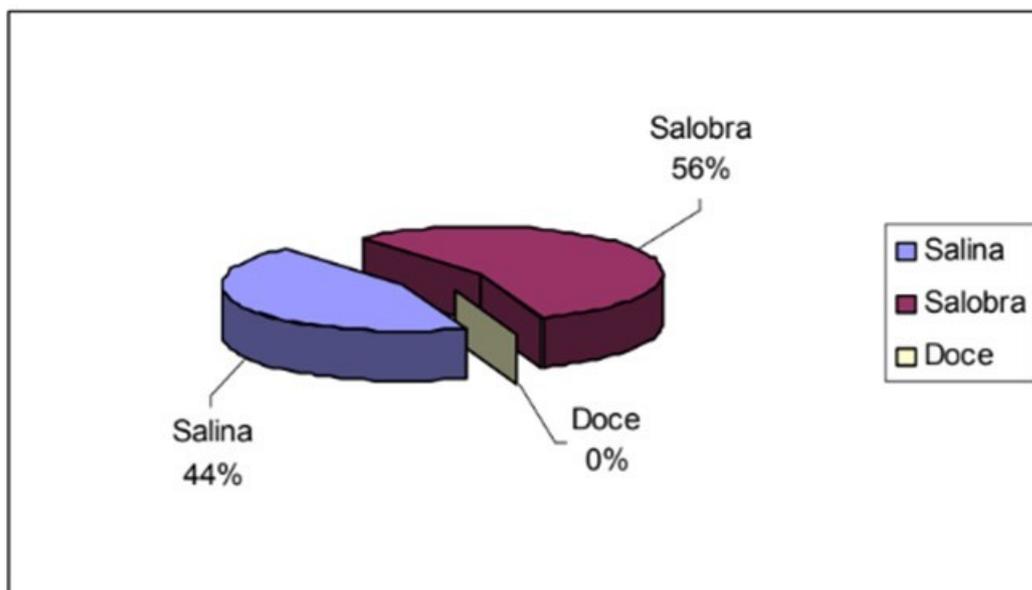
Os parâmetros hidráulicos e dimensionais com respeito ao sistema aquífero fissural (SERHID, 1998) apresenta profundidade média do nível estático 25 a 75m. Esses valores retratam a baixa potencialidade hidrogeológica do aquífero fissural no estado do Rio Grande do Norte, formado por rochas fraturadas de caráter heterogêneo e anisotrópico, com poços pouco profundos e de baixas vazões. Esses parâmetros são também motivados e resultantes de clima semiárido, distribuição irregular das chuvas no tempo e espaço, chuvas concentradas em poucos meses do ano, recarga subterrânea irregular e descontínua (Diniz Filho 2010).



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

A qualidade da água do município de Monte das Gameleiras foi analisada pela CPRM (2005) utilizando os parâmetros da Portaria nº 1.469/2000 da FUNASA e mostra que a água deste município é predominantemente salobra (56%), Salina (44%) e Doce (0%), como mostra a Figura 1.12.

Figura 1.12 - Qualidade das águas subterrâneas do município de Monte das Gameleiras.



Fonte: CPRM, 2005.

1.2.6 Vegetação

De acordo com relatório do IBAMA e MMA (2010), a caatinga é o bioma predominante em 95% do Rio Grande do Norte, bem como é majoritário na quase totalidade dos estados da Região Nordeste.

O Bioma Caatinga (fig. 1.1), de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE, possui uma área aproximada de 826.411 km² e se estende pela totalidade do estado do Ceará (100%) e mais de metade da Bahia (54%), da Paraíba (92%), de Pernambuco (83%), do Piauí (63%) e do Rio Grande do Norte (95%), quase metade de Alagoas (48%) e Sergipe (49%), além de pequenas porções de Minas Gerais (2%) e do Maranhão (1%) (IBAMA/MMA, 2010, p. 8).

O supracitado relatório ainda indica que o mapeamento dos remanescentes de Caatinga representa o resultado aritmético entre o índice de cobertura, subtraído do total de desmatamento na mesma zona.

Segundo o MMA e IBAMA (2010), a vegetação nativa do município Monte das Gameleiras foi suprimida em até 62,12% até o ano de 2008, de acordo com o



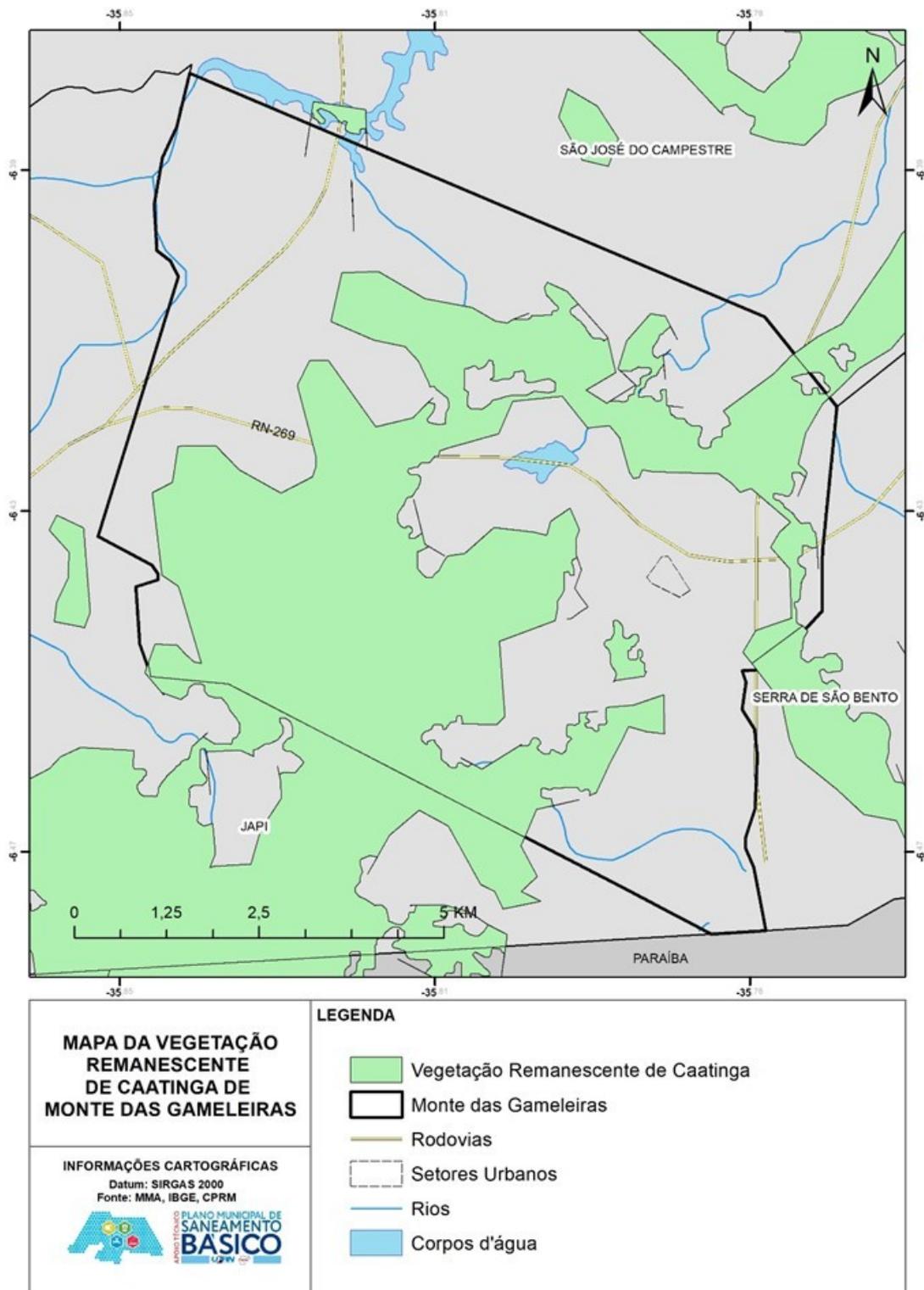
Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB **Diagnóstico Técnico-Participativo**

monitoramento do desmatamento do bioma Caatinga. Nesta situação, os remanescentes de caatinga no Município ainda são consideráveis em relação a área total.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Figura 1.13- Remanescentes de Caatinga em Monte das Gameleiras.

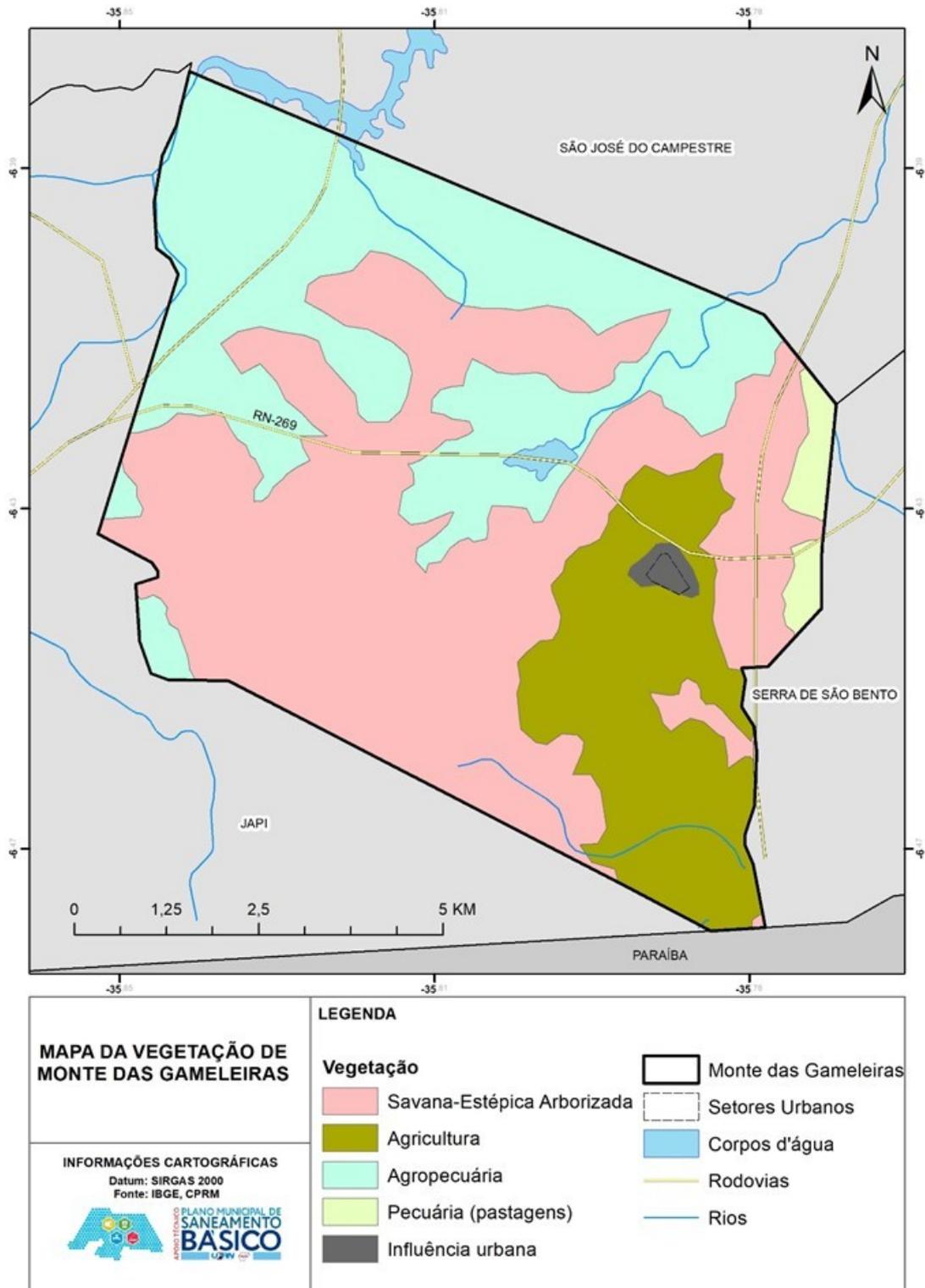


Fonte: Elaboração Equipe PMSB, 2017.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Figura 1.14 - Mapa de vegetação de Monte das Gameleiras



Fonte: Elaboração Equipe PMSB, 2017.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Em relação a cobertura vegetal apresentada na Cartografia, faz-se necessário destacar a presença de duas estruturas: oriundas dos espécimes originários do bioma da Caatinga e as zonas de ocupação e uso do solo para atividade econômica e urbana.

A cobertura vegetal remanescente no Município apresenta majoritariamente Savana-Estépica, expressão empregada para denominar tipologias vegetais campestres, em geral, com estrato lenhoso decidual e espinhoso a exemplo da chamada Caatinga no Sertão Árido Nordestino (IBGE, 2012). Neste contexto, a Savana Estépica Arborizada é o subgrupo de formação dominante, estruturado em dois estratos: um, arbustivo-arbóreo superior, esparsos, geralmente de características idênticas ao da Savana-Estépica Florestada; e outro, inferior gramíneo-lenhoso, também de relevante importância fitofisionômica (IBGE, 2012).

Mais especificamente, trata-se de formação vegetal Caatinga Hipoxerófila - vegetação de clima semi-árido, apresenta arbustos e árvores com espinhos e de aspecto menos agressivo do que a Caatinga Hiperxerófila. Entre outras espécies destacam-se a catingueira, angico, juazeiro, braúna, marmeleiro, mandacaru, umbuzeiro e aroeira. Caatinga Hiperxerófila - vegetação de caráter mais seco, com abundância de cetáceas e plantas de porte mais baixo e espalhadas. Entre outras espécies destacam-se a jurema-preta, mufumbo, faveleiro, marmeleiro, xique-xique e facheiro (CPRM, 2015).

Na ocupação do solo, todavia, destaca-se o uso de mais de metade da superfície para uso agropecuário e de pecuária (pastagens), fato que reforça a condição diminuta das reservas de cobertura vegetal, bem como contextualiza a dimensão ambiental das principais práticas econômicas e suas respectivas implicações na paisagem.

Esta combinação entre cobertura vegetal composta por remanescentes de classes de vegetação e práticas agrosivispastoris, constituindo-se como uma das marcas para a caracterização comum das áreas sertanejas no Rio Grande do Norte, composta por complexos processos humanos e naturais (AMORIM; NONATO JÚNIOR, FARIAS, 2018).



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

1.3 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO: ASPECTOS SOCIAIS E DEMOGRÁFICOS

1.3.1 Dados Gerais: População

Segundo os dados relativos ao Censo Demográfico de 2010, o Brasil possui mais de 190 milhões habitantes (IBGE, 2010), dos quais 53 milhões se concentram na Região Nordeste, a qual corresponde por 27,8% do total da população nacional, cerca de 24% da população urbana e nada menos do que 47,7% da população rural brasileira. A importância desse efetivo demográfico nordestino pode ser avaliada por ser o Nordeste a segunda região mais populosa do País, perdendo apenas para a região Sudeste. O estado do Rio grande do Norte possui, segundo Censo Demográfico 2010, 3.168.027 habitantes, concentrando 77,81% da sua população em áreas urbanas.

O município de Monte das Gameleiras revela um total de 2.261 habitantes em 2010, segundo as informações censitárias, sendo que 1.107 são mulheres representando 48,96% e 1.154 são homens, 51,04%.

A Tabela 1.3 mostra que, nas últimas décadas, o município de Monte das Gameleiras teve um intenso processo de urbanização, saindo de 48,06% de pessoas residindo em áreas urbanas em 1991 para 56,74 em 2010.

Tabela 1.3 - População Residente, Urbana e Rural, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Monte das Gameleiras.

Localidade	1991			2000			2010		
	Total	Urbana (%)	Rural (%)	Total	Urbana (%)	Rural (%)	Total	Urbana (%)	Rural (%)
				169.799.17			190.755.79		
Brasil	146.825.475	75,47	24,53	0	81,23	18,77	9	84,37	15,63
Nordeste	42.497.540	60,64	39,36	47.741.711	69,04	30,96	53.081.950	73,14	26,86
Rio Grande do Norte	2.415.567	69,1	30,9	2.776.782	73,32	26,68	3.168.027	77,81	22,19
Monte das Gameleiras	2.761	48,06	51,94	2.541	55,57	44,43	2.261	56,74	43,26

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991-2010.

De acordo com os dados dos últimos censos demográficos, para o Brasil, no período 1991-2000, a taxa de crescimento populacional foi de 1,63 ao ano, declinando para 1,17% ao ano na década seguinte. O Nordeste apresentou uma redução ainda mais significativa. A taxa de crescimento populacional do Nordeste que era de 1,30% ao ano

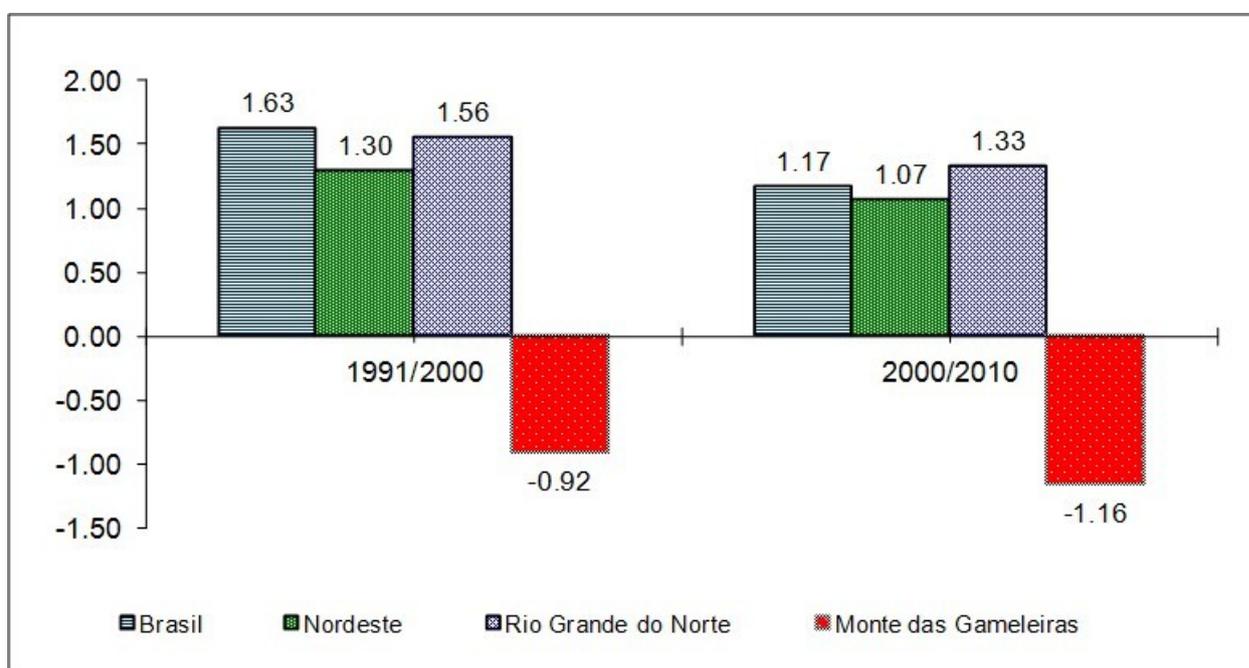


Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

entre 1991-2000 declinou para 1,07% ao ano entre 2000 e 2010, uma das menores do País no período. O Rio Grande do Norte também revelou taxas de crescimento populacional numa tendência de declínio para o período de 1991-2000, a taxa de crescimento foi de 1,56% ao ano e na década subsequente, a taxa foi de 1,33% ao ano.

O ritmo de crescimento da população do município de Monte das Gameleiras também desacelerou nos últimos anos, saindo de -0,92% no período 1991-2000, chegando a -1,16% ao ano entre 2000 e 2010 (Figura 1.15).

Figura 1.15 - Taxa média de crescimento da população residente, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Monte das Gameleiras, 1991-2000 e 2000-2010.



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991-2010.

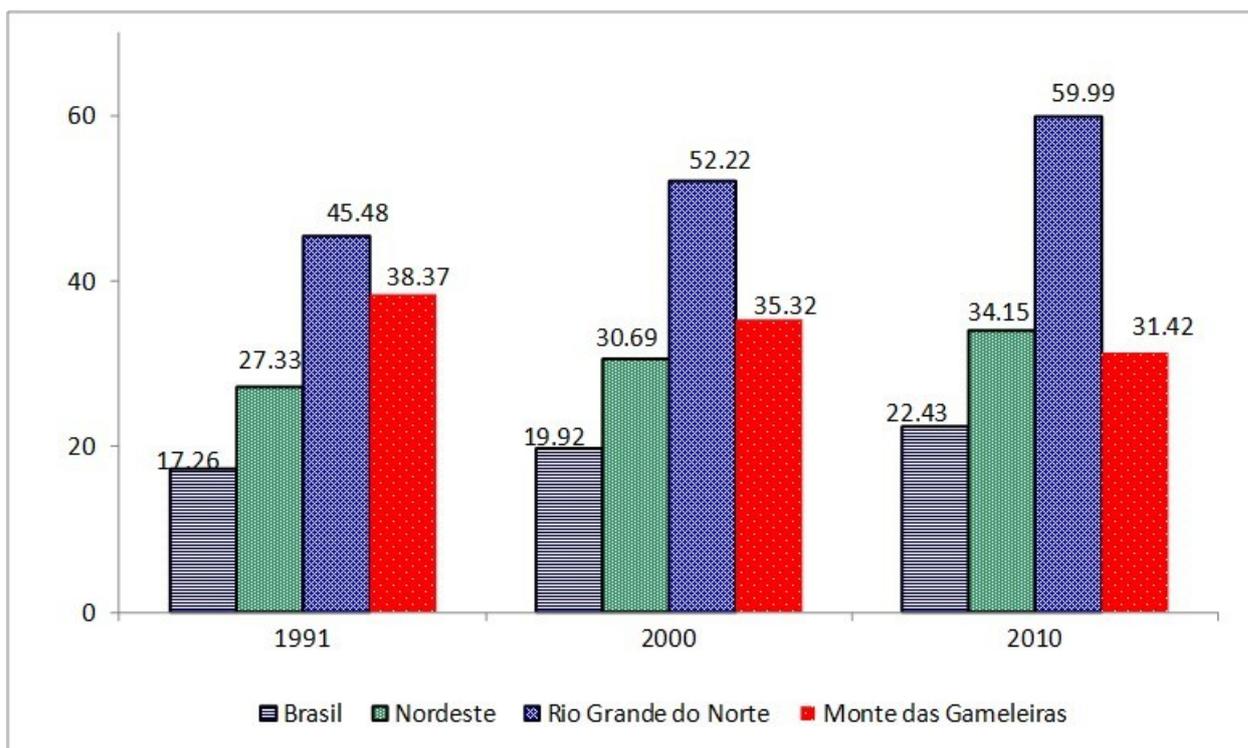
Em que pese o arrefecimento da taxa média de crescimento populacional observado nos últimos anos, percebe-se que a densidade populacional no município de Monte das Gameleiras vem crescendo ao longo dos anos em virtude do ainda persistente aumento do volume absoluto populacional. Ressalta-se que a densidade demográfica se refere ao resultado da divisão do total de habitantes de um determinado local por sua extensão territorial. Em Monte das Gameleiras a densidade demográfica passou de 38,37 hab/km², em 1991, para 31,42 hab/km², em 2010, conforme os resultados apresentados na Figura 1.16



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Em relação a densidade demográfica quando avaliada em setores censitários, percebe-se valores mais elevados dessa variável na sede do município, ainda que haja ampla diferenciação no núcleo urbano. Ademais, observa-se uma baixa densidade demográfica em toda a área rural do município (Figura 1.17)

Figura 1.16 -Densidade Demográfica (hab/km²), Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Monte das Gameleiras, 1991-2010

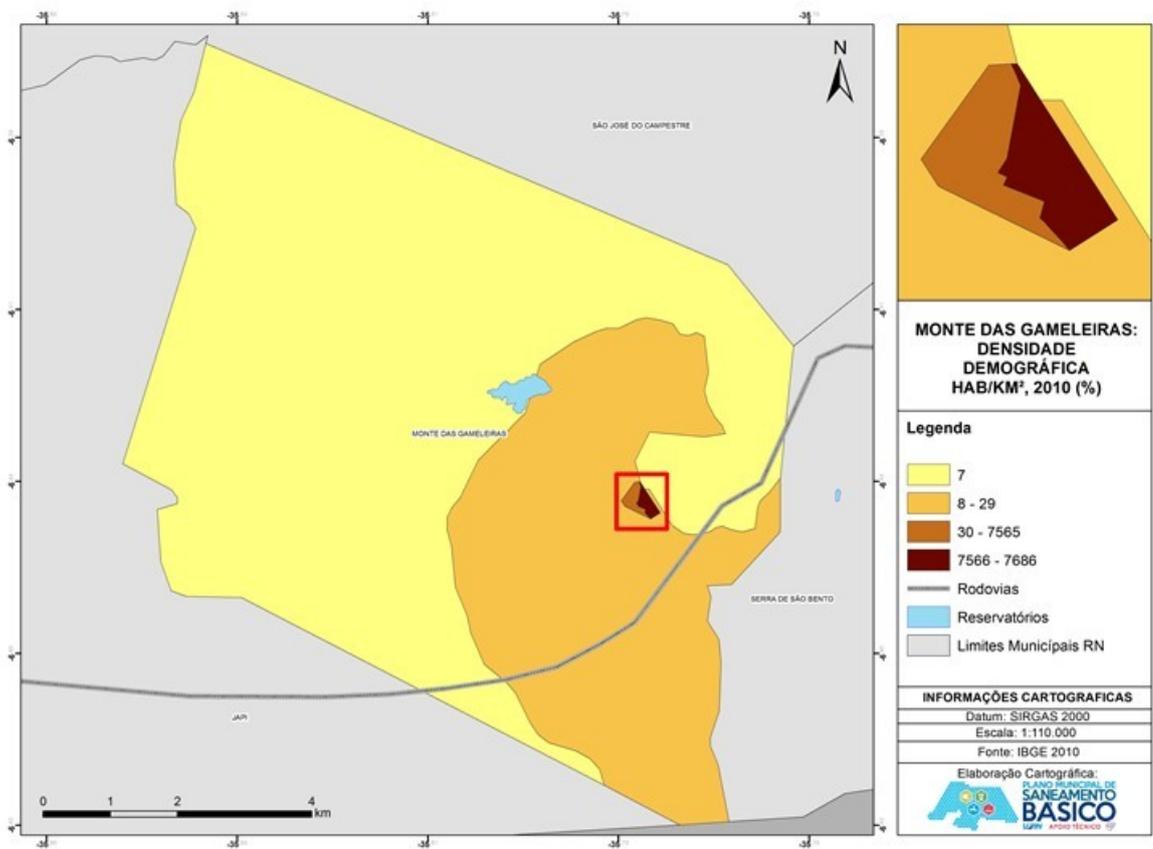


Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991-2010.

Figura 1.17 - Densidade demográfica (hab/km²) por setor censitário do município de Monte das Gameleiras, 2010.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



Fonte: Elaboração Pesquisa PMSB.

1.3.2 Composição da População: Estrutura Etária e Razão de Dependência

A Figura 1.18 apresenta a distribuição relativa da população total por grupos de idade e sexo do Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Monte das Gameleiras em 1980, 1991, 2000 e 2010. Pode-se evidenciar uma intensa alteração dos padrões etários dessas populações. Na década de 80, a estrutura populacional era típica de uma população “jovem”, em todas as áreas consideradas no estudo. Observam-se maiores contribuições da população jovem (menor de 15 anos) e uma incipiente expressão da população idosa (acima de 65 anos).

Fazendo uma comparação das estruturas etárias relativas aos anos 1980 e 1991, percebe-se mudanças ocasionadas, principalmente, devido à “entrada” na pirâmide etária pelo grupo entre 0 e 4 anos. Isso provavelmente se deve ao declínio da fecundidade ocorrido nos anos 80. Nos últimos anos considerados no estudo, 2000 e



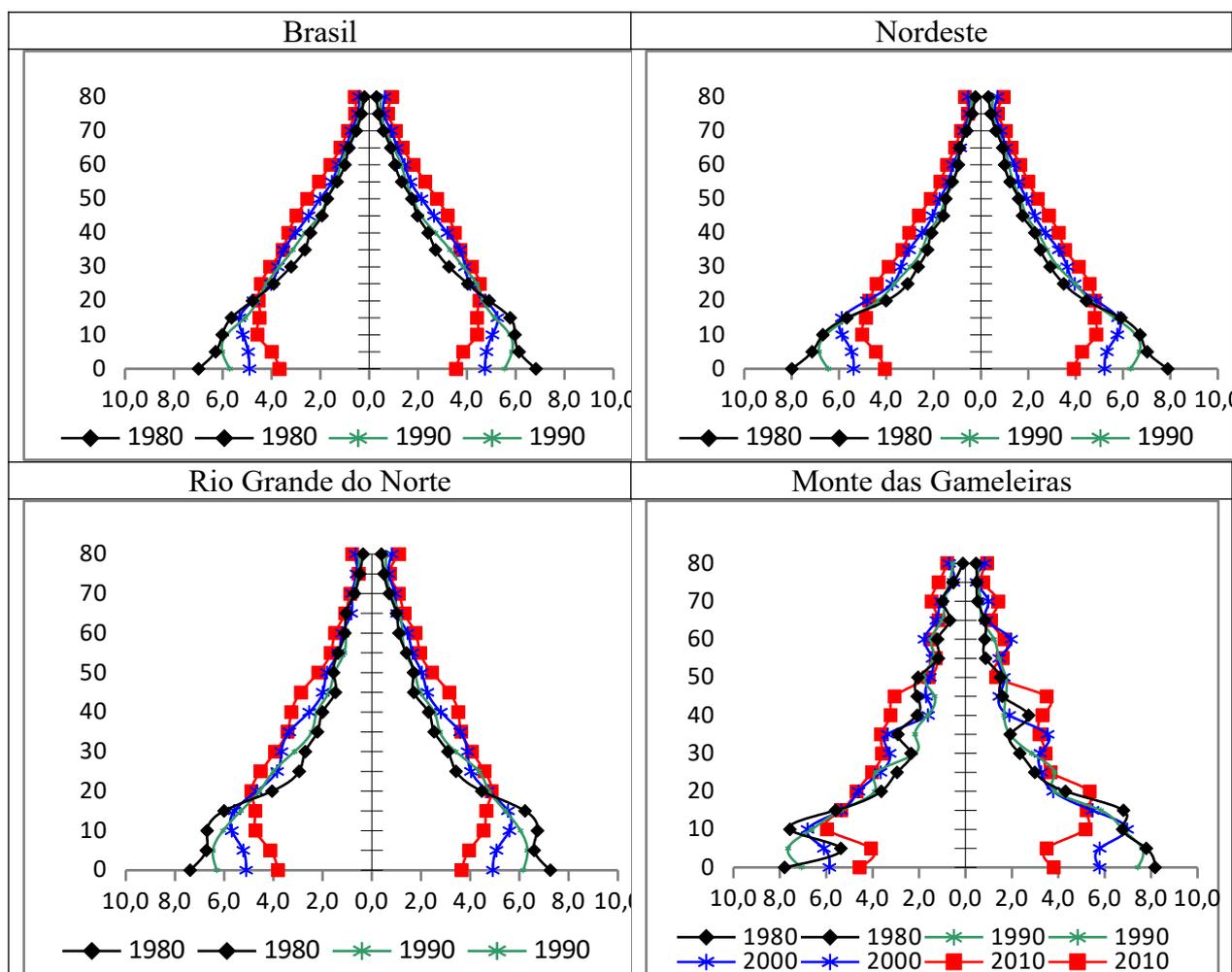
Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

2010, constata-se uma retração ainda mais acentuada do grupo etário mais jovem (0 a 4 anos) e uma maior expressão da participação relativa da população mais idosa (acima de 65 anos). Já a população entre 15 e 64 anos de idade constituirá, ainda por um longo período de tempo, uma fração expressiva da população (Erro: Origem da referência não encontrada).

O município de Monte das Gameleiras também vivencia a transição da estrutura etária em anos recentes. A Figura 1.18 mostra que neste município a base da pirâmide vem diminuindo com a redução da participação do grupo etário mais jovem, enquanto a porção superior vem se alargando com uma participação relativa da população mais idosa (acima de 65 anos) cada vez mais elevada. Por outro lado, percebe-se a elevação do peso relativo do grupo etário considerado ativo (15 e 64 anos de idade) na população de Monte das Gameleiras (Tabela 1.4). Tal resultado é previsível devido ao denominado fenômeno de “inércia demográfica”, uma vez ainda nos anos 90 a população de Monte das Gameleiras apresentava níveis de fecundidade considerados elevados, como se pode observar na Tabela 1.4.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991-2010.

Tabela 1.4 - Distribuição percentual da população residente, segundo grandes grupos etários, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Monte das Gameleiras, 1991-2010.

Localidade	0 a 14 anos			15 a 64 anos			65 anos ou mais		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Brasil	34,7	29,6	24,1	60,4	64,5	68,5	4,8	5,9	7,4
Nordeste	39,4	33,0	26,6	55,5	61,2	66,3	5,1	5,8	7,2
Rio Grande do Norte	37,3	31,6	24,8	56,8	62,0	67,6	5,9	6,4	7,6
Monte das Gameleiras	43,1	37,3	27,1	51,2	56,0	64,2	5,7	6,7	8,8

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991-2010

Um outro importante indicador que reflete as alterações da estrutura etária e o consequente envelhecimento populacional é o índice de envelhecimento, o qual expressa o número de idosos (acima de 65 anos) para cada 100 pessoas menores de 15 anos de idade na população residente. No município de Monte das Gameleiras, observa-



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

se na Tabela 3 que para cada conjunto de 100 jovens menores de 15 anos haviam 13,0 pessoas com 65 anos e mais, em 1991. Já no último momento considerado (2010), o índice de envelhecimento foi de 32,3 pessoas com 65 anos e mais para cada 100 jovens (menores de 15 anos), fato que denota um processo de envelhecimento populacional em curso no município.

Tabela 1.5- Índice de Envelhecimento, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Monte das Gameleiras, 1991-2010.

Localidade	1991	2000	2010
Brasil	21,0	28,9	44,8
Nordeste	18,4	25,5	38,7
Rio Grande do Norte	18,4	28,6	43,6
Monte das Gameleiras	13,1	18,0	32,3

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991-2010.

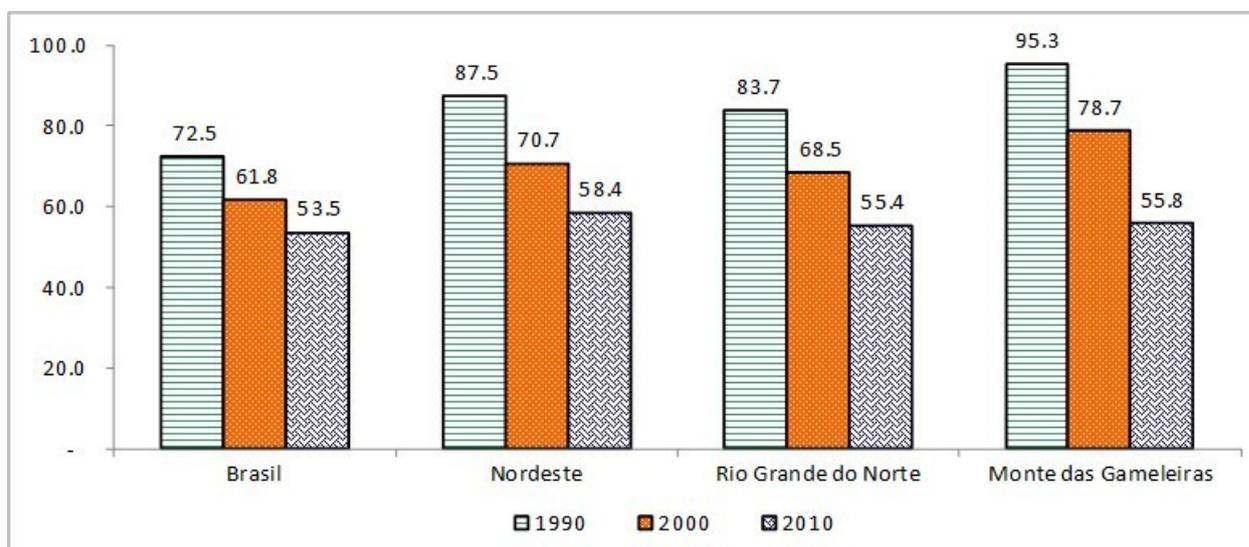
As mudanças da estrutura etária também podem ser visualizadas ao se considerar a razão de dependência que é um importante indicador demográfico do ponto de vista da formulação de políticas públicas, Este indicador se refere ao quociente entre o segmento etário da população definido como dependente (0 a 14 anos e acima de 65 anos) e o segmento etário potencialmente produtivo (15 a 64 anos), Sendo que o resultado permite medir a participação relativa do contingente populacional potencialmente inativo (0 a 14 anos e acima de 65 anos), que deveria ser sustentado pela parcela da população potencialmente produtiva (15 a 64 anos), no qual os valores elevados apontam que a população em idade produtiva deve sustentar uma grande proporção de dependentes, significando consideráveis encargos assistenciais para a sociedade,

No município de Monte das Gameleiras, a razão de dependência total apresenta declínio acentuado nos anos considerados, Em 1991, para cada 100 pessoas em idade ativa (15 a 64 anos), havia 95,3 dependentes (0 a 14 anos e acima de 65 anos), Já em 2010, 55,8 por 100, tal valor equivale a 39,5 dependentes a menos para um conjunto de 100 pessoas ativas (Figura 1.19).



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Figura 1.19 - Razão de dependência demográfica, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Monte das Gameleiras, 1991-2010.



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991-2010

1.3.3 Componentes da Dinâmica Demográfica

Os dados dos últimos Censos Demográficos referentes ao município de Monte das Gameleiras indicam que a trajetória recente de evolução da fecundidade modificasse, declinando para um patamar no qual, atualmente, a Taxa de Fecundidade Total (TFT) - número médio de filhos que teria uma mulher de uma coorte hipotética (15 e 49 anos de idade) ao final de seu período reprodutivo, situa-se em 2,13 filhos por mulher em 2010, portanto, muito abaixo dos 5,08 identificados no Censo de 1991, conforme Tabela 4,

Em consonância com as mudanças na estrutura etária provocadas pela redução dos níveis de fecundidade, pôde-se observar a ampliação da esperança de vida ao nascer, fato que indica uma melhoria das condições de vida e saúde da população, A esperança de vida ao nascer representa o número médio de anos que um recém-nascido esperaria viver se estivesse sujeito a uma lei de mortalidade, A esperança de vida ao nascer no município de Monte das Gameleiras subiu de 61,82 anos em 1991 para 70,14 anos em 2010, segundo dados do IBGE,

A taxa de mortalidade infantil é obtida por meio do quociente entre número de crianças de um determinado local que morrem antes de completar 1 ano, a cada mil nascidas vivas, E considerado um importante indicador tanto na área de situação de



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

saúde como de avaliação de condições de vida, devido à grande vulnerabilidade que as crianças menores de um ano apresentam frente às alterações do ambiente social e econômicas e das intervenções da saúde, No município de Monte das Gameleiras, observou-se um significativo decréscimo da mortalidade infantil, de tal forma que o valor da taxa de mortalidade infantil era de 59,63 mortes para cada mil nascido vivo, em 1991, chegando a 26,20 mortes para cada mil nascidos vivos, em 2010 (Tabela 1.6), valor considerado ainda bastante elevado diante do estipulado para as Metas de Desenvolvimento do Milênio, desenvolvidas pela Organização das Nações Unidas (ONU),

Tabela 1.6 - Componente da dinâmica demográfica, Monte das Gameleiras, 1991-2010

Indicador	1991	2000	2010
Taxa Bruta de Natalidade	-	28,34	22,11
Taxa de Fecundidade Total	5,08	3,79	2,13
Esperança de Vida ao Nascer	61,82	67,26	70,14
Taxa Bruta de Mortalidade	-	4,72	4,87
Taxa de Mortalidade Infantil	59,63	41,62	26,20

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991-2010.

1.3.4 Aspectos de Saúde

Nas últimas décadas o Brasil vem vivenciando o processo de transição demográfica e observando avanços expressivos na área da saúde. Evidências empíricas têm mostrado incrementos significativos na expectativa de vida dos brasileiros,



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

reduções nas taxas de mortalidade, sobretudo a infantil, e mais recentemente nas idades mais avançadas (MONTEIRO,1997). Ressalta-se que as intensas alterações no padrão demográfico, com o aumento da longevidade e envelhecimento da população, vêm acompanhadas por mudanças no perfil epidemiológico e de morbidade.

A Tabela 1.7 apresenta as informações referentes ao total de internações e a proporção das principais causas de internação por local de residência para 2 períodos definidos (1999-2000-2001 e 2009-2010-2011), nos quais foi tomada uma média trienal dos casos notificados de internações, as datas centrais (em negrito) constituem as datas de referência.

Os dados utilizados nesse segmento são aqueles provenientes de uma série histórica de dados do Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH-SUS) que contém registros administrativos das Autorizações de Internação Hospitalar (AIH) do sistema público de saúde. Considera-se que esta é uma importante base de dados sobre Saúde no Brasil.

Cumprir destacar que, nesse estudo, foram analisados com especificidade as proporções de internações por doenças acarretadas por falta ou ineficiência de saneamento básico. As demais causas de internações intituladas “Outras causas” foram responsáveis, no município de Monte das Gameleiras, por mais de 50% das internações nos dois períodos considerados e, nesse sentido, interessa destacar que o quadro de morbidade do município é principalmente composto por internações provenientes do capítulo que se refere à "gravidez, parto e puerpério" respondendo por 54,57% das notificações em 2000 e 48,03% em 2010.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 1.7, e analisando mais detidamente as causas de internações relacionadas ao saneamento básico inadequado, observa-se que principal causa de morbidade, nos dois momentos no tempo, se refere às doenças infecciosas e parasitárias, que responderam por 20,66% do total de internações no primeiro ano e 3,89% no segundo período considerado no estudo. Merece, também, destaque as internações relacionadas ao aparelho digestivo ocupando o segundo lugar no *ranking* das principais causas de internação no município nos anos considerados (9,51% e 13,38%, respectivamente).

Tabela 1.7 - Proporção de causas de internação para os triênios 1999-2000-2001, Monte das Gameleiras, 2009-2010-2011.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Principais Causas de internação	Média de internação por período			
	1999-2001		2009-2011	
	n	%	n	%
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	42	20,66	05	3,89
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	05	2,21	04	2,68
IX. Doenças do aparelho circulatório	11	5,57	09	6,33
X. Doenças do aparelho respiratório	19	9,51	18	13,38
XI. Doenças do aparelho digestivo	15	7,21	16	11,92
Outros capítulos	113	55,57	85	61,80
Total	203	100	137	100,0

Fonte: Baseado nos dados do sistema de informações hospitalares do SUS- Ministério da Saúde.

A Tabela 1.8 apresenta as taxas de internações hospitalares na população geral por doenças infecciosas e parasitárias, segundo grandes grupos etários. Estudos apontam que algumas doenças, tais como: dengue, diarreia, leptospirose, entre outras, podem estar relacionadas principalmente com a vulnerabilidade da população a elevados riscos sanitários acarretados por falta ou ineficiência de saneamento básico e podem afetar diferentemente indivíduos com distintas idades (TEIXEIRA e GUILHERMINO, 2006). Assim, analisou-se, por grandes grupos etários, as taxas de internações por doenças infecciosas e parasitárias, causa detentora de elevados percentuais de internações no município. Os resultados apontam que as mais elevadas taxas de internações por doenças infecciosas e parasitárias se concentravam entre os indivíduos de 0 a 4 anos.

Observa-se que entre as crianças, a taxa de internação encontrada foi de 698,20 por 100 mil hab. para o ano de 2000 e de 899,47 por 100 mil hab. para o ano de 2010. Valores também elevados foram encontrados para população acima de 65 anos nos dois períodos considerados (994,15 por 100 mil hab. em 2000 e 757,58 por 100 mil hab. em 2010). Dessa forma, os resultados mostram que o predomínio das mais elevadas taxas de internação por doenças infecciosas e parasitárias encontram-se entre as crianças e idosos.

Tabela 1.8 - Taxa de internação (por 100 mil.hab.) por doenças infecciosas e parasitárias segundo faixa etária para os triênios 1999-2000-2001 e 2009-2010-2011, Monte das Gameleiras.

Grupo etário	Taxa de internação	
	1999-2001	2009-2011
0-4 anos	698,20	899,47
5-14anos	122,70	78,80
15-64 anos	314,11	117,16



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

65e mais

994,15

757,58

Fonte: Baseado nos dados do sistema de informações hospitalares do SUS- Ministério da Saúde

Os dados que contemplam os critérios de avaliação nutricional da população são provenientes do Relatório do Estado Nutricional dos indivíduos acompanhados por período, fase do ciclo da vida e índice, coletado via Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN. Os dados referem-se ao acompanhamento nutricional da população, de 0 a 2 anos de idade do município de Monte das Gameleiras, para o ano de 2017.

Segundo os dados que podem ser observados na , verifica-se que no município de Monte das Gameleiras, em um universo de 55 crianças de 0 a 2 anos, nenhuma (0,0%) está com peso muito baixo e nenhuma (0,0%) possui peso baixo para idade. A seguinte parcela desse grupo etário, 46 crianças, encontra-se com peso adequado ou eutrófico (83,64%), contudo atenta-se para as 9 crianças, ou seja 16,36%, que estão na condição de peso elevado para sua idade.

Tabela 1.9 - Estado Nutricional das crianças de 0 a 2 anos do município de Monte das Gameleiras.

Peso x Idade								
Peso Muito Baixo para a Idade		Peso Baixo para a Idade		Peso Adequado ou Eutrófico		Peso Elevado para a Idade		Total
Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%	
0.0	0.0	0.0	0.0	46	83.64	9	16.36	55

Fonte: Relatório do Estado Nutricional dos indivíduos acompanhados por período, fase do ciclo de vida e índice, SISVAN – 2017.

1.3.5 Aspectos Educacionais

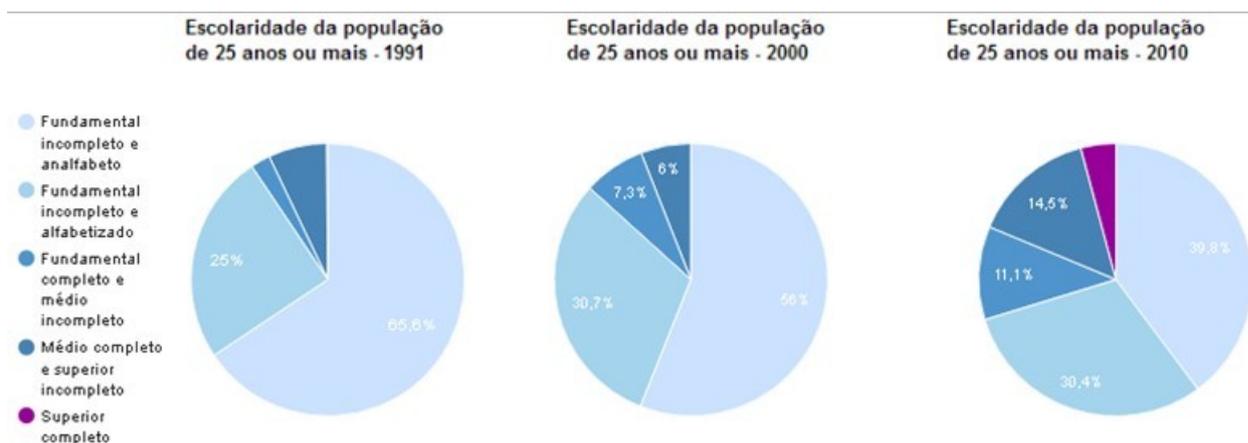
Os resultados apresentados na Figura 1.20 demonstram uma tendência de melhoria dos níveis de escolaridade no município de Monte das Gameleiras considerando-se a população com idades de 25 anos ou mais de idade, De tal sorte que,



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

em 2010, 39,81 dos residentes neste município declararam ser analfabetos, 29,75% tinham o ensino fundamental completo, 18,69% possuíam o ensino médio completo e 4,15%, o superior completo,

Figura 1.20 - Escolaridade da população de 25 anos ou mais de idade, Monte das Gameleiras, 1991-2010.



Fonte: PNUD, 2010

A Tabela 1.10 apresenta as informações referentes a proporção dos níveis de escolaridade para os Censos demográficos (2000 e 2010), segundo grupo etário. Os dados utilizados nesse segmento são provenientes do Censo demográfico disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

De acordo com os resultados observa-se que os mais elevados percentuais de matriculados por nível de estudo encontra-se no ensino fundamental para o ano de 2000 com 88,00% e para o ano de 2010 com 95,63 % para as idades de 10 a 14 anos. Valores elevados também podem ser verificados no ano de 2000 e 2010 para população de 7 a 9 anos com 91,57% e 93,04%. Com isso, os resultados mostram que o predomínio das mais elevadas proporções por nível de escolaridade encontra-se nas primeiras idades.

Tabela 1.10 - Percentual de pessoas matriculadas nos níveis de escolaridade por faixa etária Monte das Gameleiras, 2000-2010.

Faixa etária	Percentual de matriculados por nível de escolaridade (%)*							
	Ens. Fundamental		Ens. Médio		Graduação		Mestrado/doutorado	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
5 e 6 anos	50,81	30,36	-	-	-	-	-	-
7 a 9 anos	91,57	93,04	-	-	-	-	-	-
10 a 14 anos	88,00	95,63	-	1,59	-	-	-	-
15 a 19 anos	35,27	35,98	26,91	35,56	-	1,26	-	-



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

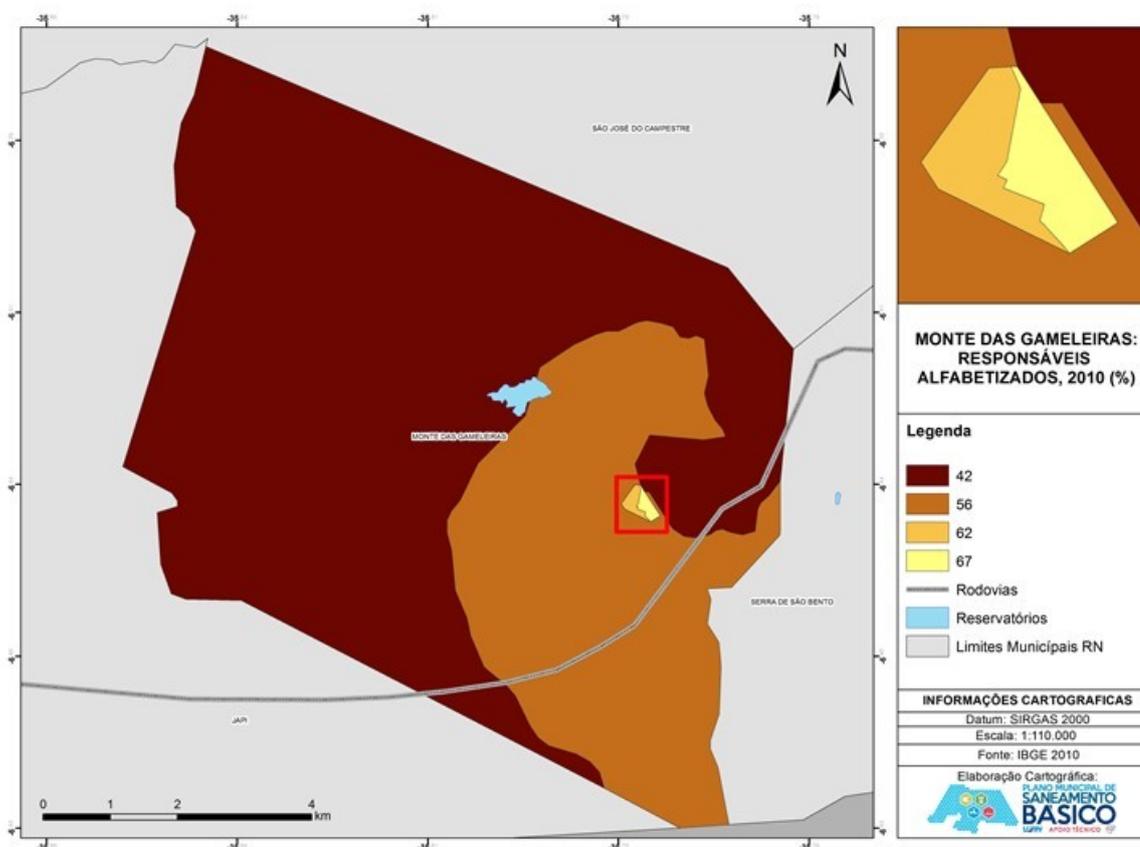
20 a 24 anos	18,31	0,44	8,45	11,01	-	5,73	-	-
25 a 29 anos	19,32	1,72	6,82	4,02	-	10,34	-	-
30 a 39 anos	6,18	0,32	6,76	2,56	-	2,88	-	-
40 a 49 anos	-	0,34	7,10	-	-	3,04	-	0,68
50 anos ou mais	1,85	-	-	-	-	0,50	-	-

Fonte: Baseado nos dados do censo demográfico de 2000 e 2010.

*Percentual calculado de acordo população do grupo etário.

Em relação a alfabetização quando avaliada em setores censitários, percebe-se que as mais elevadas proporções de responsáveis alfabetizados encontram-se na sede do município, Entretanto, observa-se diferenciações dessa variável mesmo dentro da área urbana, Ademais, em toda área rural nota-se amplas deficiências quanto à escolarização dos responsáveis pelo domicílio nesse município (Figura 1.21)

Figura 1.21 - Proporção dos responsáveis pelos domicílios alfabetizados, por setor censitário do município de Monte das Gameleiras, 2010.



Fonte: Elaboração Pesquisa PMSB.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

1.3.6 Aspectos de Renda e Ocupação

O índice de Gini é um instrumento usado para medir o grau de concentração de renda. Ele aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos, compara os 20% mais pobres com os 20% mais ricos. Numericamente, varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade (perfeita igualdade), ou seja, todos têm a mesma renda, e o valor 1 significa completa desigualdade de renda (a desigualdade máxima).

A Tabela 1.11 mostra a evolução da desigualdade de renda nas últimas décadas (1991, 2000, 2010) no município de Monte das Gameleiras, descrita através do Índice de Gini. Observa-se uma persistência da desigualdade da distribuição de renda neste município, que passou de 0,55 em 1991, para 0,54 em 2000, e para 0,48 em 2010. Assim, observa-se um decaimento desse indicador, podendo tal resultado indicar que nesta área não evoluiu termos de melhoria da distribuição de renda no município.

Os aspectos relacionados ocupação dos habitantes são de grande importância para aferições do nível de desenvolvimento social e econômico de uma população, uma vez que sua análise permite compreender e inferir não apenas sobre a oferta de trabalho em um determinado contexto, mas também sobre como a renda está distribuída entre a população, gerando subsídios para políticas públicas no sentido de estimular melhores possibilidades para população,

Considerou-se para a caracterização municipal, a pobreza na sua dimensão particular de insuficiência de renda, isto é, a falta de renda nas famílias que atenda o nível mínimo necessário para que possam satisfazer suas necessidades mais básicas. No município de Monte das Gameleiras, a proporção de pessoas consideradas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 140,00 (referência de agosto de 2010), passou de 82,82%, em 1991, para 69,01%, em 2000, e para 37,98%, em 2010.

Entretanto, essa diminuição quantitativa nem sempre representa ganhos reais para população, mas pode ser considerada reflexo dos programas de distribuição de renda do governo federal, dando oportunidades de ganhos para o município (BARTHOLO,2016),



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Tabela 1.11 - Aspectos da Renda da população, Monte das Gameleiras, 1991 – 2010.

Indicadores	1991	2000	2010
Índice de Gini	0,55	0,54	0,48
Renda média per capita (em R\$)	15,80	1,13	34,12
% de extremamente pobres	58,79	41,66	17,47
% de pobres	82,82	69,01	37,98

Fonte: PNUD, IPEA.

A Tabela 1.12 apresenta as informações referentes ao rendimento médio segundo o grupo etário para os Censos demográficos (2000 e 2010). Os dados utilizados nesse segmento foram provenientes do Censo demográfico disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Dessa forma, a referida tabela mostra que os maiores rendimentos médio foram encontrados na população de 45 a 49 anos.

Tabela 1.12 - Rendimento médio segundo faixa etária para os censos de 2000 e 2010, Monte das Gameleiras.

Faixa etária	2000	2010
10 a 14 anos	-	-
15 a 19 anos	-	176.07
20 a 24 anos	-	410.37
25 a 29 anos	-	623.18
30 a 34 anos	-	523.68
35 a 39 anos	-	747.38
40 a 44 anos	-	612.56
45 a 49 anos	-	815.49
50 a 54 anos	-	632.98
55 a 59 anos	-	461.58
60 a 69 anos	-	548.61
70 anos ou mais	-	439.32

Fonte: Baseado nos dados do censo demográfico de 2000 e 2010.

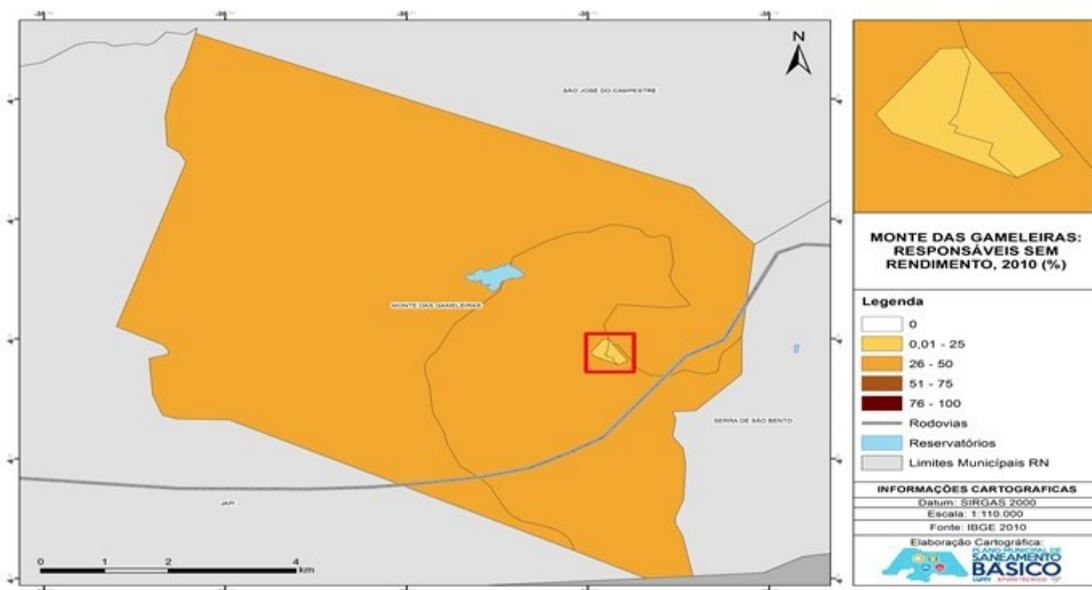
Em relação a distribuição da renda, quando avaliada a condição de sem rendimento do responsável do domicílio, em setores censitários, percebe-se que os valores mais elevados encontram-se em alguns setores censitários da zona rural do município, ainda que seja uma baixa concentração dos responsáveis sem rendimento no núcleo urbano (Figura 1.22),



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Ainda no aspecto renda, a condição do responsável por domicílio com rendimento de $\frac{1}{2}$ até 1 SM para os setores censitários nota-se que os valores mais elevados encontram-se em alguns setores do núcleo urbano e os setores da área rural do município apresenta uma baixa concentração de chefes de domicílios com de $\frac{1}{2}$ até 1 SM (Figura 1.23).

Figura 1.22 - Proporção de responsáveis pelos domicílios sem rendimento por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Monte das Gameleiras

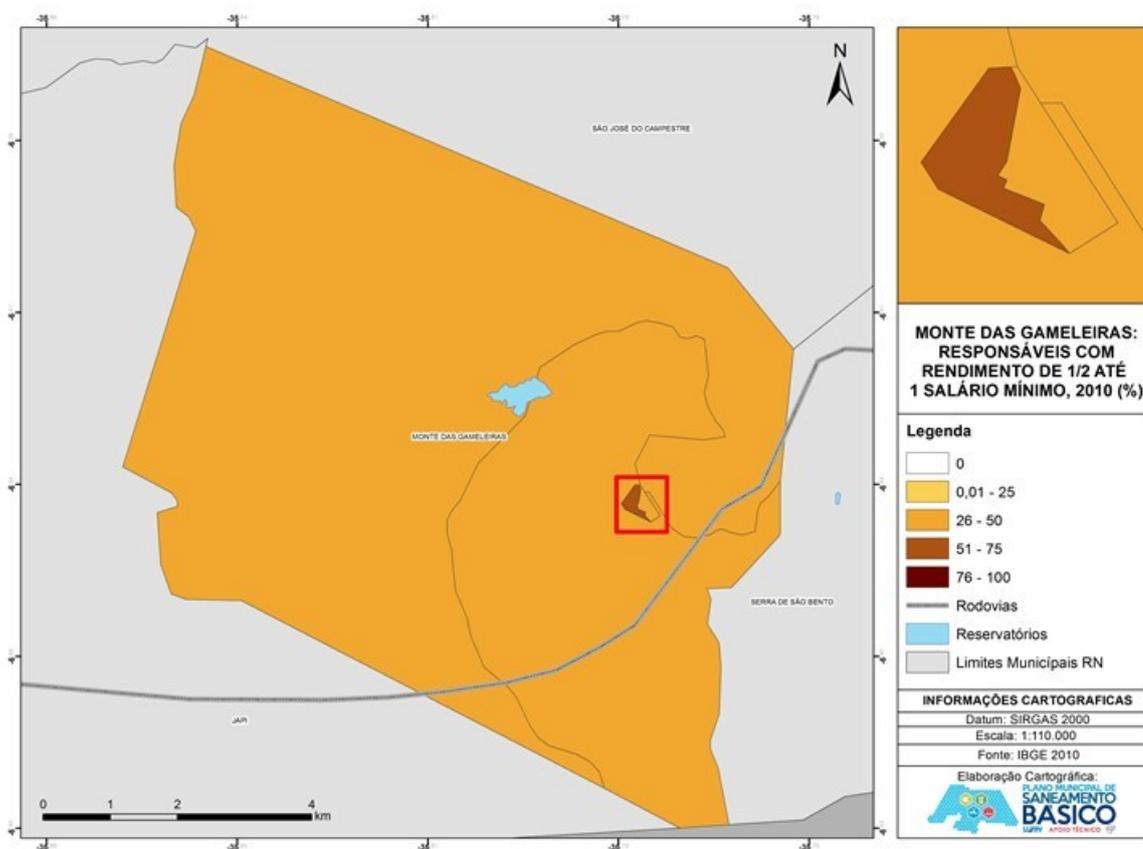


Fonte: Elaboração Pesquisa PMSB.

Figura 1.23 - Proporção de responsáveis pelos domicílios com rendimento de $\frac{1}{2}$ até 1 SM por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Monte das Gameleiras.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



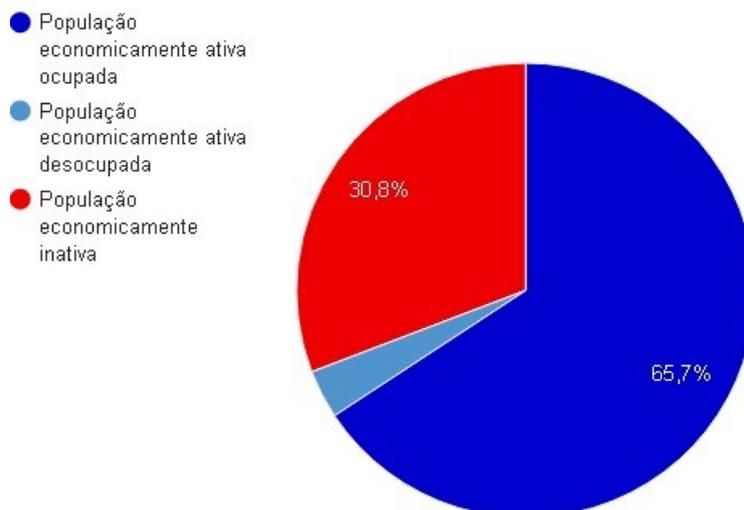
Fonte: Elaboração Pesquisa PMSB.

A população economicamente ativa (PEA) representa todas as pessoas que trabalham ou que estão procurando emprego, Para o IBGE, a PEA é composta pelas pessoas de 10 a 65 anos de idade que foram classificadas como ocupadas ou desocupadas na semana de referência da pesquisa, São essas pessoas que produzem para o país e que integram o sistema produtivo, envolvendo os diferentes setores, Conhecer a composição dessa parcela da população, de acordo com as diferentes realidades de cada município, serve de base para o poder público municipal organizar ações e programar a implementação de políticas públicas, Para o município de Monte das Gameleiras, os dados demonstrado no Gráfico 9, revelam que 65,7% de sua população economicamente ativa estava ocupada, 3,5% da PEA encontrava-se desocupada e 30,8 % dessa população declarava-se como inativa em 2010.

Figura 1.24 - Composição da população de 18 anos ou mais de idade, por condição de ocupação, Monte das Gameleiras, 2010.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



Fonte: PNUD, 2010

1.3.7 Evolução do IDH Municipal

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é uma importante medida concebida pela ONU (Organização das Nações Unidas) para avaliar a qualidade de vida e o desenvolvimento econômico de uma população, sendo de grande importância no subsídio de políticas públicas, pois fornece, para a população e gestores públicos meios para o fomento e direcionamento das políticas públicas nos diferentes setores do município.

O IDHM 3 dimensões do desenvolvimento humano: a oportunidade de viver uma vida longa e saudável; o acesso ao conhecimento e ter um padrão de vida que garanta o atendimento das necessidades básicas, Seu valor pode variar de 0 a 1, onde quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano do município, Para captura das dimensões foram traduzidas em grandezas denominadas: longevidade, educação e renda, Segundo o PNUD (2013) na análise desse indicador pode-se localizar cada município em cinco esferas: IDHM muito baixo (0 a 0,499), baixo (até 0,599), médio (até 0,699), alto (até 0,799) e muito alto (até 1) – considerando uma escala numérica de 0 a 1,

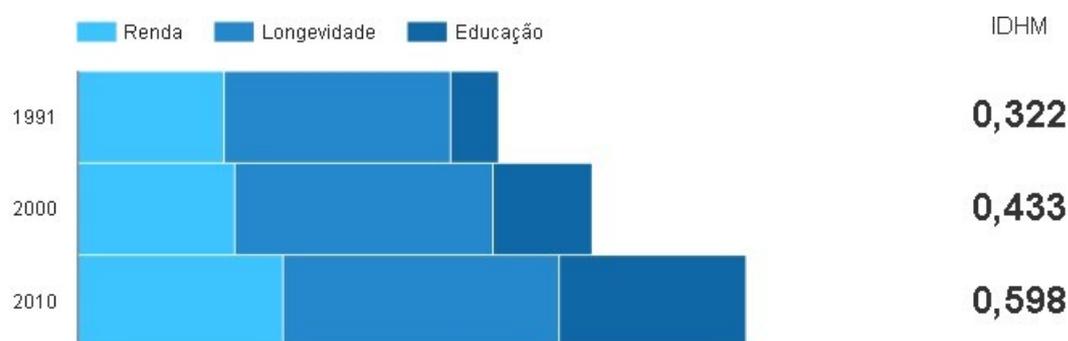
O IDHM do município de Monte das Gameleiras passou de 0,322 - muito baixo, em 1991, para 0,433 - baixo, em 2000, chegando, em 2010, a 0,598 - médio, Tais resultados permitem identificar uma variação percentual de 72,4% entre 1991 e 2010, em que pese a melhoria dos valores obtidos do indicador em 2010, o município ainda



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

padece de um valor considerado baixo, Para este município a dimensão cujo índice mais apresentou uma maior ampliação foi a dimensão Educação, seguida por Renda e por Longevidade.

Figura 1.25 - Distribuição da população segundo IDHM, Município de Monte das Gameleiras, 2010.



Fonte: PNUD, 2010.

1.3.8 Condições da Habitação

Os dados da Tabela 1.13 revelam algumas das principais características as condições de moradia relacionadas à prestação de alguns serviços públicos: saneamento (abastecimento d'água, esgotamento sanitário e destino do lixo) e fornecimento de energia,.

Uma melhoria significativa nas condições do serviço do abastecimento de água foi observada para a população residente em Monte das Gameleiras nas últimas décadas, de tal sorte que, em 2010, a maioria dos domicílios do município possuíam água canalizada em pelo menos um cômodo (70,8%), Quanto ao esgotamento sanitário, nota-se uma certa ampliação desse serviço no município, em que pese o fato de ainda se observar condições ineficientes quanto a oferta desse serviço público, uma vez que 67,9% dos domicílios neste município ainda utilizavam de fossa rudimentar e apenas 24,3% estavam ligados a rede geral de esgotos em 2010. Já quando se analisa a coleta de lixo, os dados revelam uma significativa melhoria da coleta do lixo em Monte das Gameleiras uma vez que, em 1991, cerca de apenas 36,2 % dos domicílios contavam com esse serviço de limpeza, enquanto que, em 2010, 50,6% dos domicílios passaram a dispor desse serviço público.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Já quando se analisa o fornecimento de energia elétrica nos domicílios, quase a totalidade dos mesmos possuíam energia elétrica, 98,1% de acordo com as informações censitárias em 2010 em Monte das Gameleiras.

Tabela 1.13 - Domicílios particulares permanentes, segundo características de infraestrutura, Monte das Gameleiras, 1991 – 2010.

Características dos Domicílios	Domicílios Particulares Permanentes		
	1991	2000	2010
Abastecimento D'água			
Rede Geral	17,6	0,0	70,8
Poço/Nascente	1,9	9,0	3,5
Outra Forma	80,5	91,0	25,7
Destino do Lixo			
Coletado Serviço de Limpeza	36,2	53,5	50,6
Colocado em Caçamba	0,0	4,1	23,7
Outro	63,8	42,4	25,7
Esgotamento Sanitário			
Rede Geral de Esgoto	0,0	0,2	24,3
Fossa Séptica	0,3	0,0	0,9
Fossa Rudimentar	49,3	70,4	67,9
Outra forma ou sem instalação	50,3	29,5	6,9

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991-2010.

Quanto à análise da situação das condições de moradia do município de Monte das Gameleiras por setores censitário, percebe-se amplos diferenciais no atendimento da população considerando as diversas características dos serviços de infraestrutura fornecida pelo serviço público em 2010,

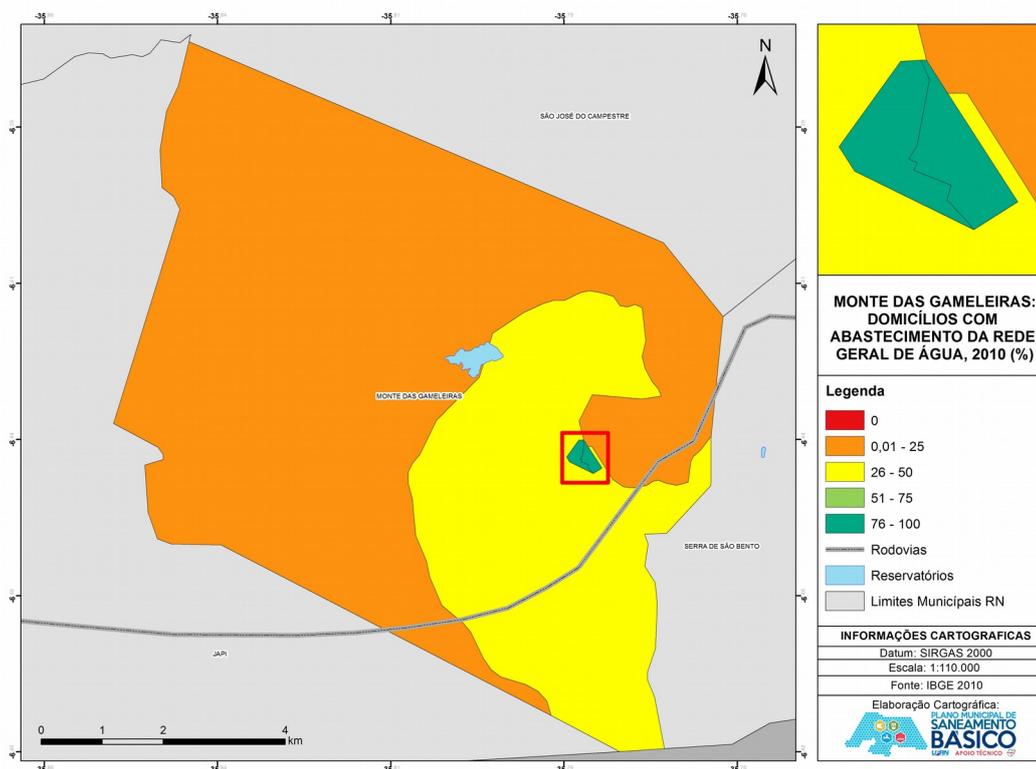
Considerando o serviço de abastecimento d'água, observa-se que apenas nos setores censitários da área central do núcleo urbano é garantido este serviço, Quando se analisa essa variável nos setores censitário mais periféricos e nas áreas rurais, a população residente dessas localidades contavam com esse serviço de forma mais deficiente com o abastecimento d'água nos seus domicílios (

).

Figura 1.26 - Proporção de domicílios com abastecimento da rede geral de água por setor censitário por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Monte das Gameleiras.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



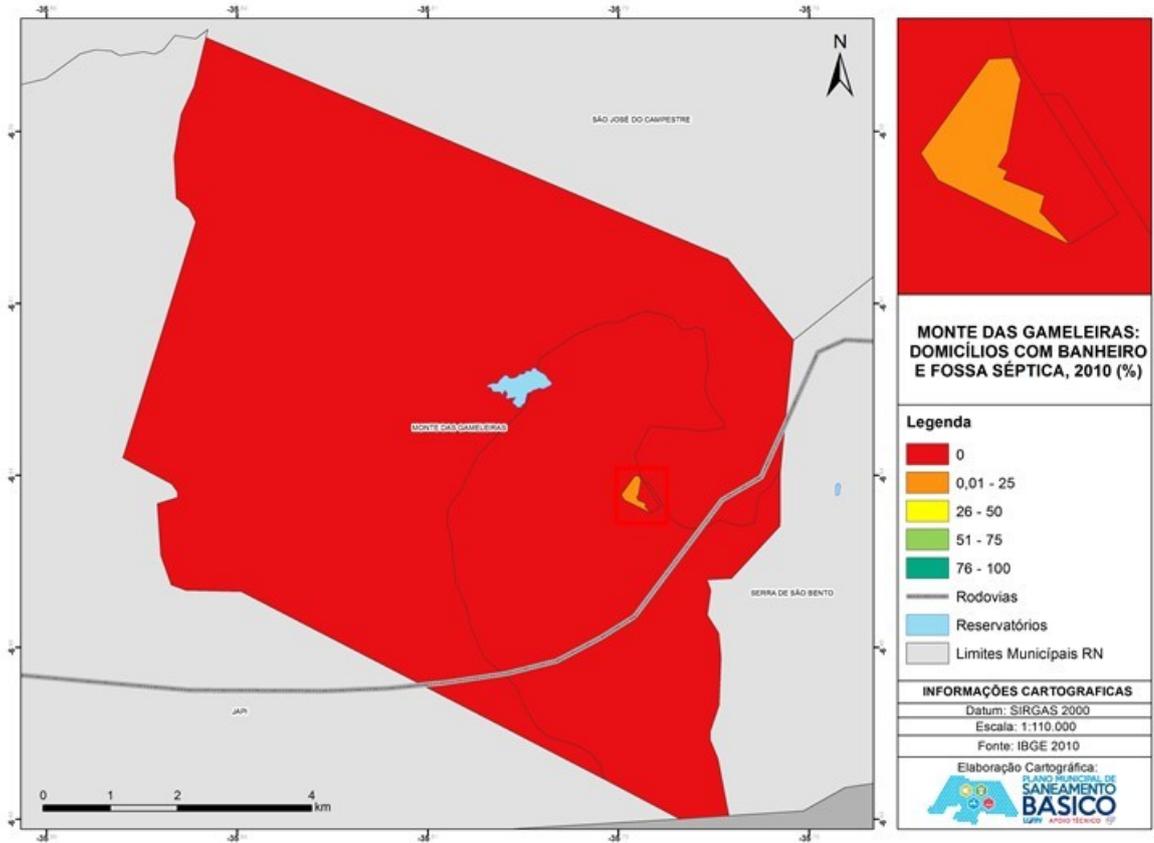
Fonte: Elaboração Pesquisa PMSB.

A análise do Figura 1.27 permite concluir que no município de Monte das Gameleiras havia, em 2010, havia uma inexistência do sistema de esgotamento sanitário em quase totalidade do município. Em alguns setores urbanos há existência de banheiro e fossa séptica para população residente nessas localidades.

Figura 1.27 - Proporção de domicílios com banheiro e fossa séptica por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Monte das Gameleiras.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



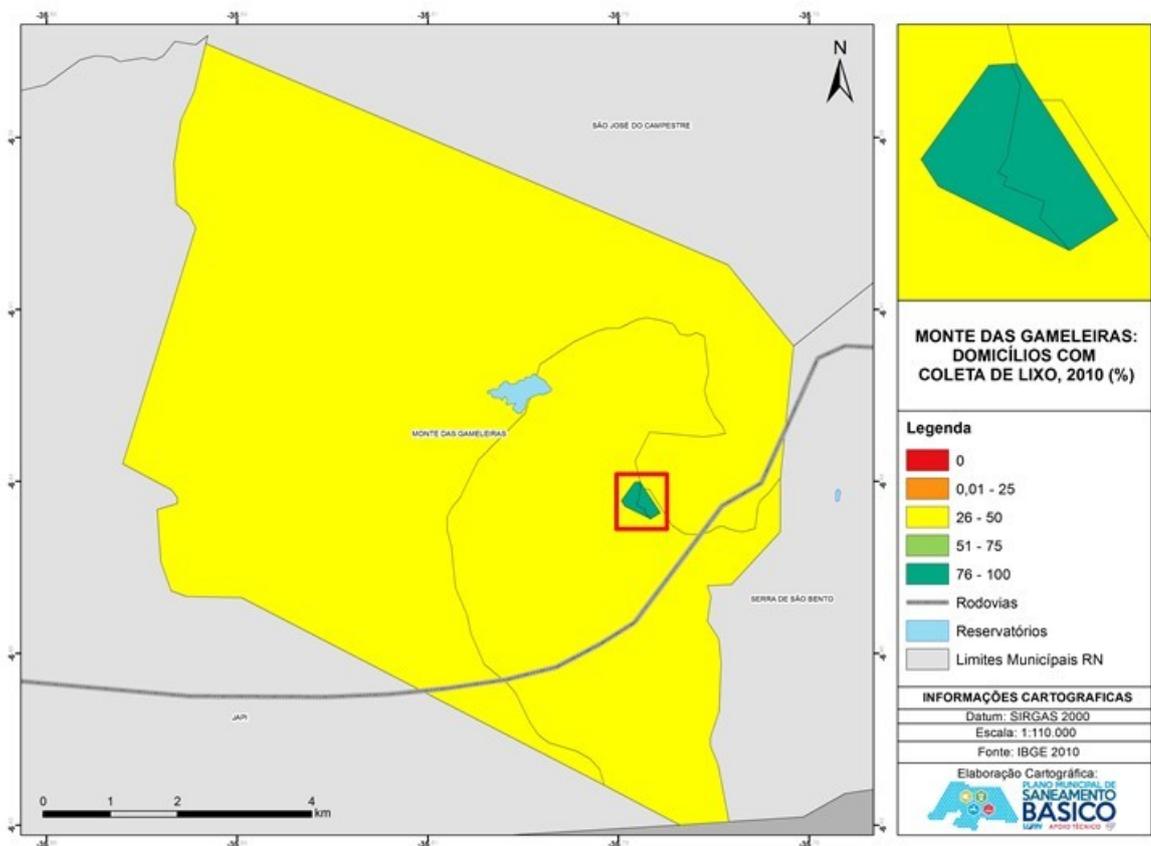
Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Quanto ao serviço referente à coleta de lixo, o Figura 1.28 mostra que o serviço encontra-se presente em alguns setores censitários do núcleo urbano, onde este serviço era garantido de forma mais completa nessas áreas. Entretanto, nos setores periféricos da zona urbana e rural do município de forma geral a população tem o serviço de coleta de lixo ainda deficiente.

Figura 1.28 - Proporção de domicílios com coleta de lixo por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Monte das Gameleiras.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



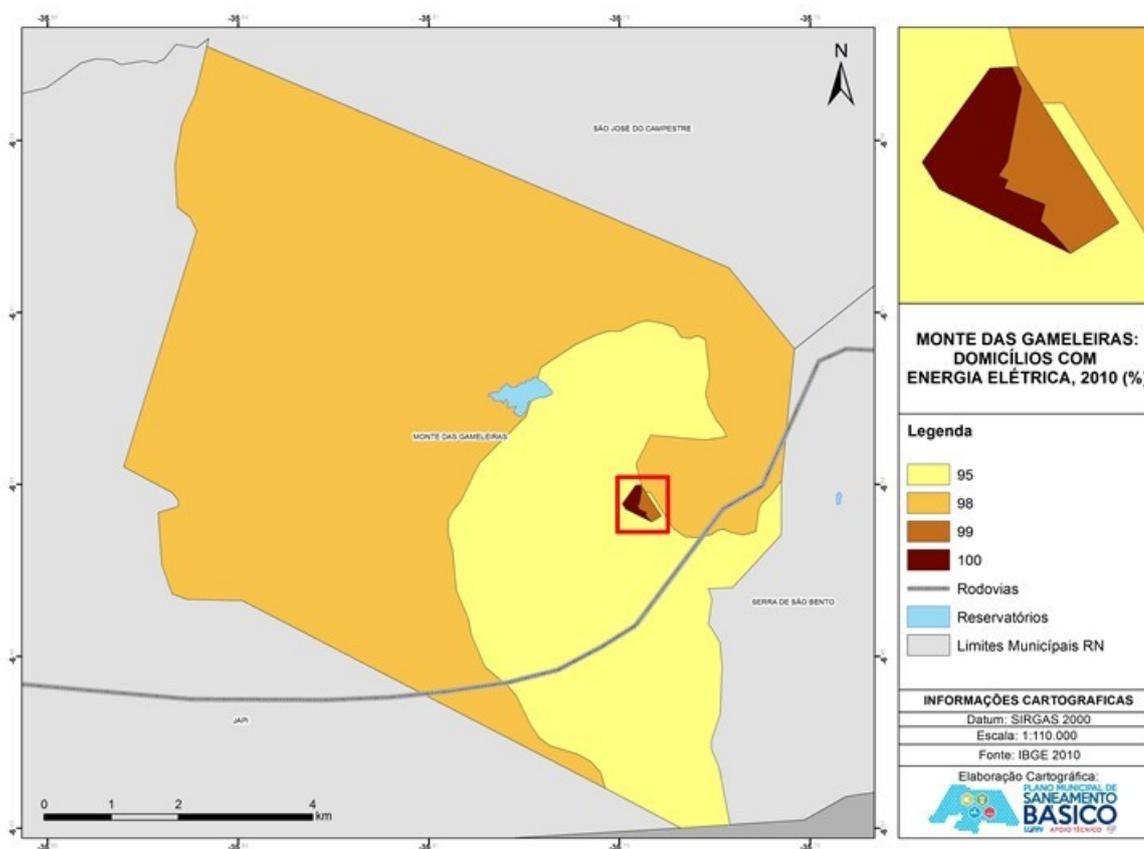
Fonte: Elaboração Pesquisa PMSB.

Quanto ao serviço de fornecimento de energia elétrica, a mostra que a população residente em Monte das Gameleiras contava em 2010 com uma maior abrangência na cobertura desse serviço, atendendo quase a totalidade dos domicílios nos setores urbanos e nos setores rurais desse município.

Figura 1.29- Proporção de domicílios com energia elétrica por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Monte das Gameleiras.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



Fonte: Elaboração Pesquisa PMSB.

1.3.9 Áreas especiais

Para que o planejamento do saneamento básico seja feito de forma a universalizar os serviços, precisa-se considerar toda a área do território municipal, incluindo àquelas com ocupação aglomeradas e dispersas (áreas rurais indígenas, quilombolas e tradicionais). Algumas dessas áreas dispersas recebem com frequência recursos destinados especificamente para promover suas melhorias sanitárias. Deste modo, é importante para o planejamento do setor, a identificação prévia de sua existência no território municipal para que possam ser criadas metas prioritárias e recursos que serão destinados para esse tipo de uso e ocupação.

1.3.8.1 Assentamentos Rurais



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

O assentamento rural é um conjunto de unidades agrícolas independentes entre si, instaladas pelo INCRA onde originalmente existia um imóvel rural que pertencia a um único proprietário. Cada uma dessas unidades, é entregue pelo INCRA a uma família sem condições econômicas para adquirir e manter um imóvel rural por outras vias (INCRA, 2018).

A criação dos assentamentos é feita por meio de portaria, publicada no Diário Oficial da União, na qual constam a área do imóvel, a capacidade estimada de famílias, o nome do projeto de assentamento e os próximos passos que serão adotados para assegurar sua implantação (INCRA, 2018).

Os assentamentos podem ser divididos em dois grandes grupos:

- I - os criados por meio de obtenção de terras pelo Incra, na forma tradicional, denominados Projetos de Assentamento (PAs), que incluem os ambientalmente diferenciados;
- II - e aqueles implantados por instituições governamentais e reconhecidos pelo Incra, para acesso às políticas públicas do PNRA. Os procedimentos técnicos administrativos da criação e reconhecimento estão amparados pela Norma de Execução DT nº 69/2008.

O Estado do Rio Grande do Norte possui atualmente 298 assentamentos rurais registrados na plataforma “Painel dos Assentamentos” do INCRA, com 19.884 famílias instaladas (INCRA, 2017). No município de Monte das Gameleiras não se identificou nenhum assentamento rural registrado.

Além dos assentamentos rurais frutos de desapropriação de terra que foram instalados pelo INCRA, também existe assentamentos rurais que foram obtidos através do Programa Nacional de Crédito Fundiário (PNCF), no qual os trabalhadores rurais sem terra ou que possuem pouca terra, podem comprar um imóvel rural por meio de financiamento. O Programa é coordenado pela Secretaria de reordenamento agrário do Ministério do Desenvolvimento Agrário em parceria com os governos estaduais. No caso do Rio Grande do Norte, o programa é vinculado à Secretaria de Estado de Assuntos Fundiários e Apoio à Reforma Agrária (SEARA).



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Segundo os dados disponibilizados pela SEARA, o estado do Rio Grande do Norte possui atualmente 864 assentamentos rurais registrados como fruto do PNCF. No município de Monte das Gameleiras não se identificam nenhum assentamento rural registrado.

1.3.8.2 Território Remanescente de Comunidade Quilombola

As comunidades quilombolas são grupos étnicos – predominantemente constituídos pela população negra rural ou urbana –, que se autodefinem a partir das relações específicas com a terra, o parentesco, o território, a ancestralidade, as tradições e práticas culturais próprias. Estima-se que em todo o País existam mais de três mil comunidades quilombolas (INCRA, 2018).

A partir do Decreto nº 4.887, de 2003, estabeleceu-se que o INCRA é a autarquia competente, na esfera federal, pela titulação dos territórios quilombolas. As terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos são aquelas utilizadas para a garantia de sua reprodução física, social, econômica e cultural (INCRA, 2018).

O estado do Rio Grande do Norte possui atualmente 25 territórios quilombolas registrados no site da Fundação Palmares (FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES, 2018). Até o ano de 2003, a competência para titulação territorial (identificação e delimitação dos territórios), na esfera federal, era da Fundação Cultural Palmares. Por força do Decreto 4.887 de 2003, essa competência passou a ser do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. No município de Monte das Gameleiras não se identificam nenhum território remanescente de comunidade quilombola.

1.3.9 Segurança

A falta de segurança por parte da população tem sido alvo de constantes debates e notícias em todos os canais de comunicação não só do Brasil, mas, como de todo o mundo. A Constituição Federal Brasileira de 1988, assegura em seu artigo 144 que “a segurança pública, dever do Estado, direito e responsabilidade de todos, é exercida para a preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do patrimônio”



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

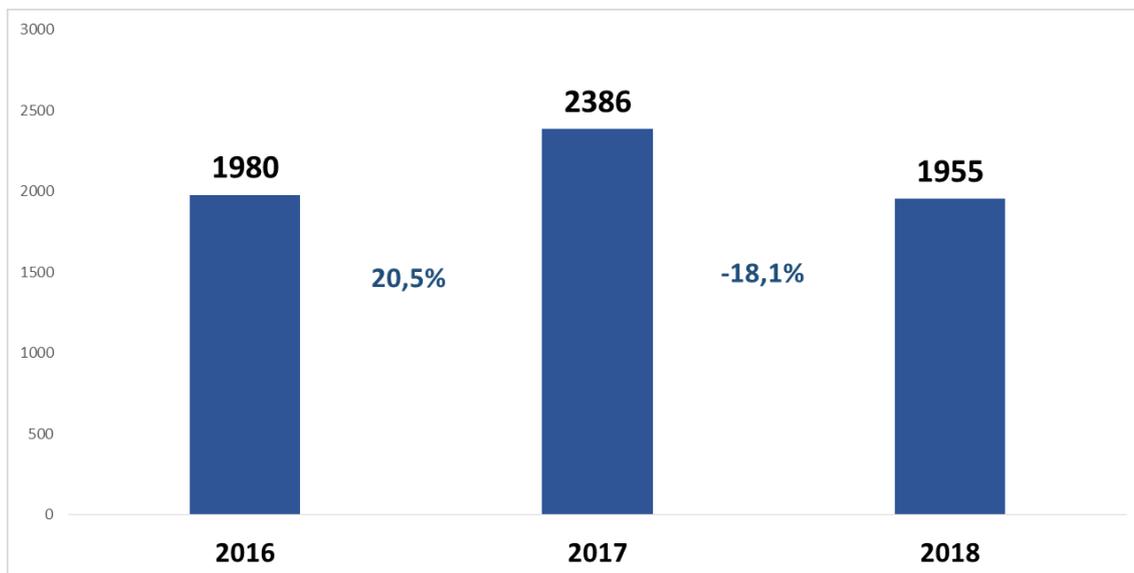
(BRASIL, 1988, p. 45). Como qualquer outro serviço de bem-estar social, é dever do Estado manter a segurança para preservar a ordem pública.

No caso da ordem pública, a intensificação da interdependência social produziu uma consciência coletiva de que a violência e a criminalidade eram problemas menos de ordem pessoal e muito mais de responsabilidade de certas instituições públicas, [...]. Prevaleceu a consciência da generalização da interdependência que vincula os indivíduos no interior de uma coletividade nacional, associada ao senso de responsabilidade que impele não a uma ação pessoal, e sim à atenção do Estado e ao suporte através de fundos públicos (SAPORI, 2007, p. 20).

Foi divulgado, recentemente, no site da Secretaria da Segurança Pública e da Defesa Social do estado do Rio Grande do Norte o Relatório Estatístico de Crimes Violentos Letais Intencionais (CVLI) dos meses de janeiro a dezembro de 2018.

A **Figura 1.30** mostra o número de CVLI no período de janeiro a dezembro, no Rio Grande do Norte, entre os anos de 2016 a 2018. Nota-se a princípio um aumento e posterior diminuição de crimes ao passar dos anos, onde entre o ano de 2017 e 2018, no mesmo período, teve um decréscimo de 18,1%.

Figura 1.30 – Número de CVLI no período de Janeiro a Dezembro, RN, 2016,2017 e 2018.



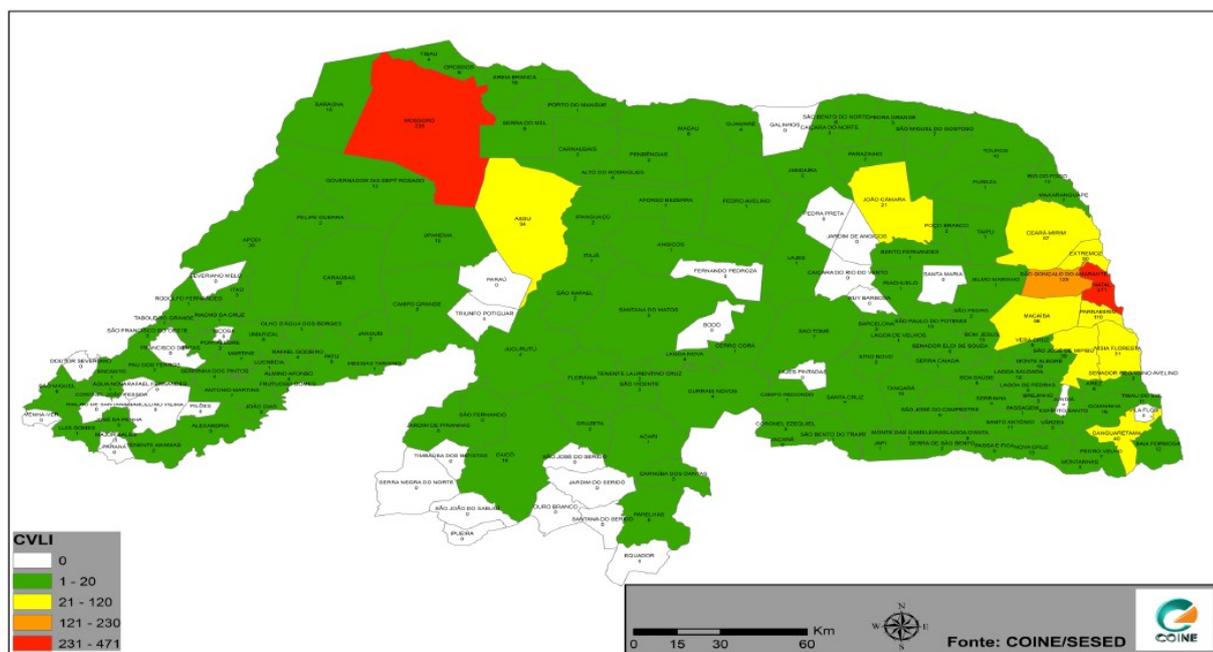
Fonte: RIO GRANDE DO NORTE (2018).



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

O mapa da Figura 1.31, mostra o registro de CVLI's por município do Rio Grande do Norte entre os meses de Janeiro e Dezembro de 2018, neste contexto, o município de Monte das Gameleiras teve um registro durante este período.

Figura 1.31- Registro de CVLI's entre Janeiro e Dezembro de 2018 no estado do Rio Grande do Norte.



Fonte: RIO GRANDE DO NORTE (2018).

Na **Tabela 1.14**, encontram-se os índices de ocorrência de maior relevância no ano de 2017 e 2018, segundo informações da Polícia Militar do Município de Monte das Gameleiras.

Tabela 1.14 – Dados gerais da segurança pública do município de Monte das Gameleiras.

Período	Tipo de Ocorrência	Quantidade
2017	Violência doméstica	06
2017	Perdas de documentos/objetos	10
2017	Comunicação	0
2017	Acedente de Trânsito com dano	03
2017	Ameaça contra a mulher/	05
2017	Roubo	07
2017	Ameaça contra homens	05

Período	Tipo de Ocorrência	Quantidade
2017	Furto/Outros	10
2017	Homicídio	01
2017	Difamação	03
2017	Lesão corporal acidente	03
2017	Dano	0
2017	Perda/furto de documentos	10
2017	Fraude	0
2017	Calúnia	03



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Período	Tipo de Ocorrência	Quantidade
2017	Lesão corporal dolosa c/mulher	03
2017	Furto em repartição pública	0
2017	Estelionato	0
2017	Lesão corporal dolosa c/homem	01
2017	Lesão corporal acidente	03
2017	Invasão de propriedade	0
2017	Roubo de motocicleta	02
2017	Perturbação do sossego/trabalho	02
2017	Ameaça contra menor	0
2017	Lesão corporal dolosa c/menor	0
2017	Tentativa de Roubo	0
2017	Lesão corporal contra mulher	01
2017	Incêndio	0
2017	Homicídio doloso contra homem	0
2017	Furto de documento	0
2017	Furto em veículo	0
2017	Lesão corporal acidente	03
2017	Desacato	0
2017	Abandono de lar	0
2017	Lesão corporal culposa c/menor	0
2017	Morte em acidente rodoviário	01
2017	Homicídio doloso c/menor	0
2017	Perda/furto de celular	01
2017	Abigeato (furto de gado)	01
2017	Desaparecimento de menor	0
2017	Clonagem de placa de veículos	0
2017	Acidente de trabalho com dano	0
2017	Crimes ambientais	0
2017	Roubo em comércio	03
2017	Supressão de documentos	0

Período	Tipo de Ocorrência	Quantidade
2017	Violação em domicílio	0
2017	Estatuto do Idoso/art 99	0
2017	Estupro de Criança	0
2017	Estupro de adolescente	0
2017	Aborto	0
2017	Encontro de cadáver	01
2017	Tentativa de estelionato	0
2017	Furto de transporte coletivo	0
2017	Maus tratos contra adolescente	0
2017	Furto de reboque	0
2017	Latrocínio	0
2017	Homicídio Culposo contra a mulher	0
2017	Furto de automóvel e/ou camioneta	03
2017	Furto de bicicleta	0
2017	Constrangimento Ilegal	0
2017	Invasão de terra Rural	0
2017	Desaparecimento de homem	0
2017	Corrupção de menores	0
2017	ECA	01
2017	Toxico/porte ou uso de maconha	01
2017	Tentativa de estupro	0
2017	Falsificar Moeda	0
2017	Maus tratos contra adulto	0
2017	Furto de Placas de veículos	0
2017	Lesão corporal culposa contra homens	01
2017	Abandono de incapaz	0
2017	Denúnciação caluniosa	0
2017	Esbulho possessório	0
2017	Extorsão contra a mulher	0



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Período	Tipo de Ocorrência	Quantidade
2017	Furto de arma de fogo	0
2017	Afogamento	01
2017	Furto de motor/casa	0
2017	Furto de veículo	02
2017	Estatuto do Idoso art/102	0
2017	Furto em estabelecimento agrícola	03
2017	Roubo de veículo	0
2017	Toxico/tráfico de maconha	0
2017	Estupro de adulto	0
2017	Furto a residência	0
2017	Vias de fatos	0
2017	Furto de motocicleta	03
2017	Furto a estabelecimento comercial	03
2018	Violência doméstica	05
2018	Homicídio culposo contra homens	01
2018	Homicídio doloso contra menor	0
2018	Arrombamento em residência	04
2018	Perda de documentos/objetos	13
2018	Comunicação	0
2018	Roubo	02
2018	Ameaça contra a mulher	04
2018	Lesão corporal acidente	04
2018	Acidente de trânsito com dano	02
2018	Furto outros	0
2018	Ameaça contra homens	01
2018	Fraude	0
2018	Furto em residência	0
2018	Agressão	05
2018	Dano	05
2018	Roubo de motocicleta	02
2018	Injúria	0

Período	Tipo de Ocorrência	Quantidade
2018	Calúnia	0
2018	Lesão corporal dolosa contra mulher	02
2018	Difamação	0
2018	Perturbação do sossego/trabalho	01
2018	Homicídio doloso contra homem	01
2018	Lesão corporal acidente	02
2018	Perda/furto de documento	0
2018	Furto de comércio	03
2018	Estelionato	0
2018	Furto de motocicleta	01
2018	Lesão corporal dolosa contra menor	02
2018	Lesão corporal dolosa contra homem	02
2018	Invasão de propriedade	0
2018	Crimes ambientais	0
2018	Roubo de residência	00
2018	Roubo em transporte coletivo	
2018	Abandono de lar	00
2018	Ameaça contra menor	
2018	Morte em acidente rodoviário	01
2018	Lesão corporal culposa contra homem	02
2018	Desacato	0
2018	Entregar a direção a pessoa não habilitada	01
2018	Furto de arma de fogo	0
2018	Perda/furto de celulares	02
2018	Abigeato (roubo de gado)	0
2018	Acidente de trabalho com dano	0
2018	Desaparecimento de homem	01
2018	Tentativa de furto	0
2018	Morte em acidente	01



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Período	Tipo de Ocorrência	Quantidade
	rodoviário	
2018	Latrocínio	0
2018	Furto de automóvel e/ou camioneta	02
2018	Furto de bicicleta	0
2018	Constrangimento ilegal	0
2018	Lesão corporal culposa contra mulher	01
2018	Tentativa de roubo	0
2018	Furto em veículo	01
2018	Crime ecológico	0
2018	Crime de trânsito	01
2018	Estupro de	0

2018	Tentativa de estupro criança	0
2018	Furto de motor /casa	0
2018	Atentado violento contra o pudor	0
2018	Exercício arbitrário das próprias	0
2018	Roubo de veículo	0

Período	Tipo de Ocorrência	Quantidade
	adolescente	
2018	Roubo em comercio	02
2018	Estatuto do idoso/art99	0
2018	Cárcere privado	0
2018	Furto a banco	0
2018	Furto do caixa eletrônico	0
2018	Homicídio doloso contra menor	0
2018	Homicídio culposo contra homem	01
2018	Denúncia caluniosa	0

Fonte: Polícia Civil do município de Monte das Gameleiras, 2019.

O município de Monte das Gameleiras conta com um Comando da Polícia Militar que atua efetivamente na segurança pública na zona urbana e rural do município.

1.3.10 Comunicação

Os meios de comunicação são artifícios que permitem a troca de informações entre as pessoas e instituições. E, com o tempo, foram se modificando de acordo com as necessidades da sociedade, tornando-se mais eficazes. São essenciais para atividades que necessitam de respostas rápidas, podemos nos comunicar por meio de telefones, e-mails, redes sociais, cartas, buscamos informações em sites e blogs, dentre outros, levando em consideração os mais atualizados e acessados.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

O município conta com cobertura de internet por meio dos provedores Top Web Telecom e Infoway, entretanto, não existe nenhuma sede física desses prestadores de serviços.

Com relação aos serviços de telefonia móvel pessoal, o município de Monte das Gameleiras é contemplado apenas com os serviços oferecidos pela rede de telecomunicações OI.

Os canais de televisão possuem sinal analógico e digital. Não existem canais locais e os canais disponíveis são Globo, Band, SBT e Record, todos com sinal retransmitido da capital do estado. Ressalta-se que o sinal analógico será desligado em até trinta e um (31) de dezembro 2023

Além disso, Monte das Gameleiras conta com as rádios FM 98, FM 96 e FM 91,11 para informar as notícias do estado.

Ainda é válido destacar a infraestrutura postal do município, onde a cidade dispõe de uma Agência dos Correios localizada na Rua Olinto Rodrigues, para atender toda a demanda da população, como demonstrado na Figura 1.32.

Figura 1.32 - Agência dos Correios Situado na rua Olinto Rodrigues, Monte das Gameleiras.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras 2019.

1.3.10.1 Avaliação da comunicação social na elaboração do PMSB

A partir do que foi planejado no Plano de Mobilização e Comunicação Social, o Comitê de Execução do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Monte das Gameleiras utilizou de alguns meios de comunicação para realização dos eventos necessários para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Foram eles: Moto de som, panfletagem, convites, rádio comunitária, e divulgação no, Facebook, Instagram e site oficial da prefeitura.

A escolha dos meios foi feita de acordo com a experiência da prefeitura com a realização de eventos e de acordo com a legislação brasileira no que tange a contratação de serviços de comunicação. Essas mídias contribuíram para a Mobilização Social fazendo com que a população fosse informada sobre a importância da elaboração do PMSB e convidando-os para os eventos abertos à participação popular.

É importante ressaltar que houve uma diferença entre o Plano de Mobilização e Comunicação Social em virtude da necessidade de adequar as ações empregadas na mobilização do PMSB, visto que as ações pensadas não atingiriam a população.

Assim, considera-se que os meios de comunicação local e as formas próprias geradas no interior do município utilizados na elaboração do PMSB foram suficientes, conseguindo difundir as informações necessárias para sensibilização e mobilização social. Informações mais detalhadas do processo de mobilização e comunicação social poderão ser encontradas no Produto B deste Plano.

1.3.11 Infraestrutura Social da Comunidade

- a) Postos de Saúde: O município de Monte das Gameleiras possui três estabelecimentos de saúde compostos por Unidades Básicas de Saúde, denominadas UBS I, UBS II e UBS III. Localizadas na sede do município, comunidade Magalhães e comunidade Jacu, respectivamente. Entretanto, apenas UBS I encontra-se em funcionamento (Figura 1.33).

Figura 1.33 - Principal Centro de atendimento do município de monte das Gamleiras, localizado na rua João Gomes.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

- b) Igrejas: O município tem uma Igreja Católica: Paroquia de São Bento de Abade – Igreja de São Sebastião. E duas igrejas evangélicas: Assembleia de Deus e Congregação Batista. (Tabela 1.15 e Tabela 1.16).

Tabela 1.15 - Lista de igrejas católicas existentes no município de Monte das Gameleiras

Nome da Igreja	Localidade
São Sebastião	Centro/Zona Urbana-Rural/Rua Justiniano da Costa

Fonte: Secretaria Municipal de Planejamento, 2019.

Tabela 1.16 - Lista de igrejas evangélicas existentes no município de Monte das Gameleiras

Nome da Igreja	Localidade
Assembleia de Deus	Centro/ Zona Urbana / Rua João Gomes
Congregação Batista	Centro/ Zona Urbana / Rua Olinto Rodrigues

Fonte: Secretaria Municipal de Planejamento, 2019.

- c) **Escolas sede:** de acordo com a Secretaria Municipal de Educação, o município possui três escolas na Zona Urbana, sendo elas as seguintes (Tabela 1.17):

Tabela 1.17 - Lista de escolas da zona urbana do município de Monte das Gameleiras

Nome da Escola	Tipo	Endereço
E. M. Virtuosa Bernardina da Costa, rua João Gomes	Rua João Gomes, nº 46	E. M. Virtuosa Bernardina da Costa, rua João Gomes
E. M. de Educação Infantil Professora Maria José Victor	Rua Arthur Antunes de Coimbra, nº	E. M. de Educação Infantil Professora Maria José Victor
E. E. Felismino José da Costa	Rua Justiniano da Costa, nº	E. E. Felismino José da Costa

Fonte: Secretaria Municipal de Educação, 2019.

- d) Escolas zona Rural: a zona rural do município de Monte das Gameleiras conta com oito escolas (Tabela 1.18).

Tabela 1.18 - Lista de escolas da zona rural do município de Monte das Gameleiras



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Nome da Escola	Tipo	Endereço
E. M. Joaquim Cavalcante	Sítio Cercado Grande	E. M. Joaquim Cavalcante
E. M. Manoel Venâncio de Pontes	Sítio Macambira	E. M. Manoel Venâncio de Pontes
E. M. Manoel Félix Ferreira de Pontes	Sítio Magalhães	E. M. Manoel Félix Ferreira de Pontes
E. M. Joaquim Anselmo	Sítio Jacu de Orfãos	E. M. Joaquim Anselmo
E. M. João Paulo II	Sítio Mata Fome	E. M. João Paulo II
E. M. Giselda Ceci do Nascimento Lima	Comunidade Barbaço	E. M. Giselda Ceci do Nascimento Lima
E. M. Elid Confessor.	Sítio Serra Bonita	E. M. Elid Confessor.
E. M. Luiz Teixeira Pinheiro	Sítio Magalhães	E. M. Luiz Teixeira Pinheiro

Fonte: Secretaria Municipal de Educação, 2019.

- e) Associações e Sindicatos: segundo a Secretaria Municipal de Agricultura de Monte das Gameleiras, as associações e sindicatos estão listadas abaixo:
- Sindicato dos trabalhadores rurais;
 - Sindicato dos representantes da educação – SINTE-RN;
 - SINDI-Serra Monte-RN;
- f) Cemitérios: O município possui 01 (um) cemitério público. Denominado de São Sebastião e localizado na Rua Professor Manoel Figueiredo.

1.3.12 Transporte

Os meios de transporte, assim como a comunicação, evoluíram com o tempo e de acordo com a necessidade da sociedade. Dessa forma, foram construídos meios de transportes mais rápidos, mais seguros e que chegavam cada vez mais longe, sejam eles terrestres, aquáticos ou aéreos.

Em acordo com as tendências mundiais pela busca por maiores facilidades na locomoção, a população do município de Monte das Gameleiras também avança na aquisição de veículos motorizados, tal qual se demonstra na tabela abaixo.

Tabela 1.19 - Frota e Número de Veículos no município de Monte das Gameleiras em fevereiro 2018.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Tipos	Número de Veículos
Utilitário	1
Automóvel	174
Caminhonete	35
Semi-reboque	1
Caminhão	16
Camioneta	6
Reboque	1
Ônibus	9
Micro-ônibus	2
Motocicleta	207
Caminhão trator	0
Ciclomotor	0
Motoneta	16
Total	468

Fonte: DENATRAN, fevereiro 2018.

Dessa forma, observa-se que o maior número de transportes no município é do tipo motocicleta, com 207 unidades e em seguida automóvel com 174.

No que tange ao transporte intermunicipal, existem taxistas que fazem a linha para as cidades próximas e a capital do estado, além disso, existe 02 micro-ônibus, e 01 empresa sendo elas: Riograndense (Terceirizada) que atuam no transporte coletivo intermunicipal com 01 local de partida no município, no sentido (Monte das Gameleiras – Natal-RN), entretanto as mesmas linhas transitam apenas na RN-269, RN-093 e BR-226, sendo os destinos possíveis: Serra de São Bento, Passa e fica, São Jose de Campestres, Tangerá, Serra Caiada, Bom Jesus, Macaíba e Natal

1.3.12.1 Pavimentação

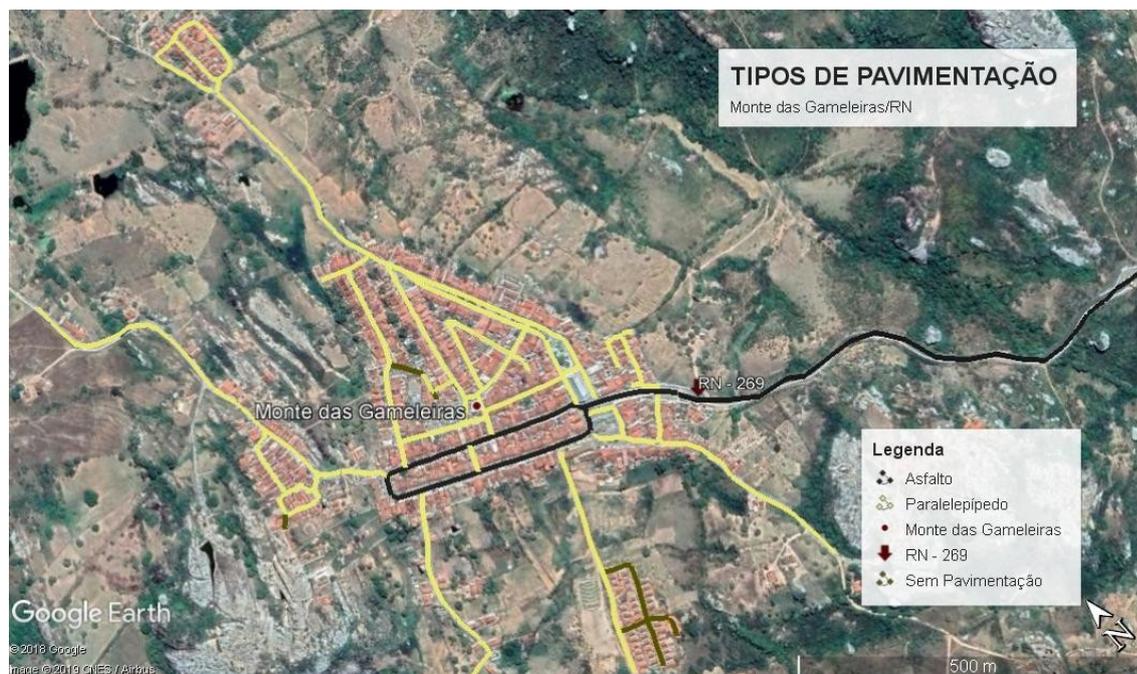
No que condiz a pavimentação, as Ruas Manoel José Cavalcante, Olinto Rodrigues e a João Gomes possuem pavimentação asfáltica, representando 14% da pavimentação do município, já as ruas que apresentam pavimentação com paralelepípedo corresponde a 80%. O que representa 94% de pavimentação nas ruas do município de Monte das Gameleiras.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

O mapa abaixo destaca as ruas que são pavimentadas em paralelepípedo e as que são asfaltadas e as que ainda não possui pavimentação.

Figura 1.34 - Ruas pavimentadas no município de Monte das Gameleiras/RN.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN, 2019.

1.3.13 Identificação de Carências de Planejamento Físico Territorial

1.3.13.1 Identificação da situação fundiária e eixos de desenvolvimento da cidade e seus projetos de parcelamento e/ou urbanização

Analisada a situação socioeconômica municipal e do recorte administrativo do município, aliada à perspectiva jurídica e algumas considerações sobre os diplomas legais que serão realizadas no item específico, foram identificados vários problemas causados pela carência de ações de planejamento físico-territorial em consonância com as necessidades municipais.

O Plano Diretor Municipal é o instrumento acionador de uma política de planejamento territorial municipal, estando nele inserido além do macrozoneamento municipal, normas de organização do território municipal, como as definidoras de áreas específicas e regramentos de utilização do solo urbano, bem como as impulsionadoras



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

da construção de um sistema de planejamento territorial municipal que atinge questões tributárias e de mobilidade, dentre outras.

Quando o município não possui Plano Diretor como é o caso do Município de Monte das Gameleiras, torna-se evidente a ausência de políticas municipais voltadas ao planejamento urbano e territorial, a ordenação urbana, diretrizes para o adensamento urbano e proteção do meio ambiente, dentre tantos outros temas que permeiam o conteúdo do referido Plano.

Todavia, mesmo que o município possua o Plano Diretor enquanto norma municipal responsável pela estruturação do planejamento do território do município não exime o Poder Público Municipal de realizar as ações de planejamento em menor escala.

Isso porque o Plano Diretor Municipal apesar de determinar a forma de organização do território municipal através de suas normas e de realizar o macrozoneamento com identificação de áreas de interesse diversas, não é, por si, o elemento de atuação na gestão do território municipal.

Dessa forma, deixa-se evidente que as ações de planejamento de áreas específicas, de levantamentos de informações para controle da execução desse planejamento, e do desenvolvimento de projetos baseados nas normativas do Plano Diretor, devem ser realizadas à parte pela Administração Pública.

Quando as ações de gestão territorial, de controle e de planejamento não são realizadas a contento pelo Município, problemas de ocupação urbana indevida, instalação industrial inadequada, cultivo não-produtivo do solo, conflitos sobre mobilidade, expansão desordenada, poluição, dentre outros, são evidenciáveis com especial importância para as consequências negativas no sistema de saneamento. Afirme-se, existindo ou não normas auxiliares ou Plano Diretor instituídos.

Dentre as ações de gestão territorial importantes, evidencia-se que no Município de Monte das Gameleiras, não existiu até o momento o levantamento das informações sobre a situação fundiária, que diz respeito ao modo como o território, especialmente quando utilizado para produção agrícola, se divide em propriedades, de acordo com o processo histórico da área analisada e também com as leis vigentes ao decorrer do tempo. O que implica em uma carência da gestão territorial do espaço agrário municipal.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

A definição dos eixos de desenvolvimento da cidade é outro foco de carência no planejamento territorial municipal, uma vez que tais eixos são responsáveis pela transformação urbana ao articular desenvolvimento urbano com o alargamento do direito da população à cidade, através da otimização da infraestrutura existente que visa potencializar o aproveitamento do solo urbano para consecução de políticas públicas de transporte, habitação, emprego e equipamentos sociais. Importa observar, no entanto que tal preocupação se torna essencial, tão somente, quando o modelo de planejamento da área urbana perpassa a análise da mobilidade como ponto fulcral da potencialidade do Município.

Ademais, cumpre observar que no Município de Monte das Gameleiras não foram desenvolvidos até o momento projetos institucionais, materializados pela Administração Pública Municipal, sobre parcelamento e/ou urbanização.

Existem, por vezes, as normas municipais, sejam inseridas no Plano Diretor, sejam editadas à parte, que determinam os limites e a forma do parcelamento do solo urbano municipal, definindo a forma de apresentação de projetos pelos munícipes, de loteamento, condomínios ou de construções individuais, conforme pode se observar no item da "Política Institucional Municipal", em que é realizada uma análise das normas do referido ente.

No entanto, ainda que existam as normas balizadoras dos projetos de parcelamento e uso do solo urbano, os projetos de urbanização/parcelamento de áreas específicas do município que fazem parte de uma ação voltada ao planejamento físico-territorial municipal, não foram desenvolvidos pelo Ente Público, causando a possibilidade de crescimento desordenado do município e um mal aproveitamento dos espaços urbanos para o desenvolvimento municipal.

Assim, verifica-se que inúmeras são as carências sobre o planejamento territorial do Município, contudo, importa ressaltar que o presente instrumento de planejamento do setor de saneamento, ao identificar esses elementos de carências já concede o primeiro passo para resolução das dificuldades.

1.3.13.1.1 Áreas de Interesse Social

A definição das Áreas de Interesse Social é de extrema importância para o desenvolvimento de programas e projetos habitacionais, sendo um instrumento de



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

política urbana primordial no planejamento territorial urbano e orientador para as políticas públicas a serem executadas.

Além de ser orientadora para as políticas urbanas, as Áreas de Interesse Social têm importância no que se refere a tributação e regularização fundiária por apresentar condições mais acessíveis aos cidadãos ali residentes ou para os que nessas áreas passarão a residir a partir dos projetos habitacionais direcionados à tais áreas.

Estas áreas encontram-se regularmente definidas nos planos diretores ou em normas esparsas sobre zoneamento urbano, possibilitando uma melhor identificação e organização das políticas públicas a serem desenvolvidas no domínio urbano municipal.

Com base nestas normativas, ou para poder servirem de fundamento a estas, cumpre ao Poder Público realizar estudo e levantamento de informações sobre a urbanização municipal para poder realizar a indicação de áreas potenciais para definição enquanto Área de Interesse Social.

O município de Monte das Gameleiras não possui Plano Diretor nem Lei de Zoneamento Urbano, conseqüentemente não realizou a definição ou demarcação de uma Área de Interesse Social, no entanto, o município apresenta diversas áreas em potenciais, apresentando urbanização precária ou inexistente e carências relacionadas ao saneamento básico, como será descrito no decorrer deste diagnóstico. Nesse aspecto, é importante falar sobre o potencial turístico do município.

1.3.14 Formas de Expressão Social e Cultural

Destacam-se no município manifestações que recebem os seguintes eventos comemorativos:

- a) Arraiás: Festival de Quadrilhas realizado em 01 de julho, todos os anos, contando ainda com a disputa de várias quadrilhas de outros municípios concorrendo a premiações;
- b) Desfiles: Na data de 07 de setembro é realizado o desfile cívico na cidade com a participação de várias bandas marciais, percorrendo as principais vias da cidade;
- c) Emancipação Política: Comemoração da Emancipação de Monte das Gameleiras dia 08 novembro;
- d) Festa do Padroeiro: Entre os dias 10 e 20 de janeiro é comemorado a Festa de São Sebastião, padroeiro do município de Monte das Gameleiras.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Culturalmente o município tem poucas ações voltadas ao saneamento e meio ambiente, sendo as ações voltadas para essas áreas sido iniciadas com as mobilizações para elaboração do PMSB.

Em relação a saúde, a Secretaria Municipal de Saúde, realiza campanha Janeiro Branco, Agosto Dourado, Setembro Amarelo, Outubro Rosa e Novembro Azul.

Através da Secretaria Municipal de Assistência Social juntamente com outras secretarias, o município desenvolve as seguintes ações: Dia da Saúde com testes de glicemia, aferição de pressão arterial e ultrassonografias, realizado no mês de abril; e Mutirão de arboviroses realizado em maio.

1.3.15 Atores e Segmentos setoriais estratégicos para mobilização social, elaboração e implantação do plano

Os atores sociais e parceiros dos segmentos setoriais estratégicos foram identificados através de visitas, reuniões e mobilizações sociais com os comitês de coordenação e execução, compondo, em sua maioria, representantes de todos os órgãos municipais visitados e contatados, incluindo as secretarias de Saúde, Agricultura, Turismo e Meio Ambiente, Educação, Serviços Urbanos. Também foi identificado, como componente essencial a da estrutura organizacional da sociedade civil, os sindicatos, e os professores da rede municipal de educação, Agente Comunitários de Saúde, coordenadores das operações carro pipa os quais se disponibilizaram a colaborar no processo de mobilização social e construção do PMSB e são de grande importância no que diz respeito às informações e mobilização da população tanto da zona urbana quanto da Zona Rural.

Outro apoio importante é do comitê de Coordenação, das Secretarias do Município e do Gestor Municipal, que tem acompanhado o processo do trabalho da equipe e orientado para as maiores problemáticas no município. É importante destacar que as secretarias estão sempre disponíveis para nos fornecer dados, informações acerca das suas respectivas secretarias e do município.

Um apoio fundamental foi a Equipe de apoio técnico direto do Diagnóstico dos Sistemas de Saneamento Básico, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, que



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

se disponibilizaram para apoiar a elaboração do PMSB e mobilizou toda uma equipe de profissionais e estudantes qualificados para o apoio, além da equipe do Núcleo Intersetorial de Cooperação Técnica (NICT) da FUNASA, que por meio do Termo de Execução Descentralizada propiciou capacitação e apoio técnico especializado para elaboração do PMSB.

Neste processo conseguimos, ainda, sensibilizar muitos profissionais, em especial os membros dos comitês de coordenação e executivo, que são e continuarão atuando como um elo com a população, uma vez que os mesmos são pessoas que residem e/ou trabalham no município, estando em contato direto com a realidade do município e daqueles que ali residem. Houve o diálogo com profissionais da saúde, da educação, turismo, meio ambiente e dos órgãos citados anteriormente, e foi possível perceber que todos estão conscientes da importância da colaboração durante todo este processo de execução e construção do PMSB.

Todos esses agentes e atores são de extrema importância não apenas para a mobilização social, mas também para o processo contínuo de ações que se iniciam na elaboração do PMSB e continuam durante a implantação do plano, para que este alcance seus objetivos e metas traçados.

2. POLÍTICA DO SETOR DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO DE MONTE DAS GAMELEIRAS - RN

Nesta subseção, será apresentada uma breve perspectiva jurídica e algumas considerações sobre os diplomas legais que norteiam o saneamento básico no Brasil, no Estado do Rio Grande do Norte e no município de Monte das Gameleiras.

Cabe frisar que a Política Municipal de Saneamento Básico deverá ser consolidada em Lei, que não poderá conflitar com os preceitos das legislações estaduais e federais, devendo haver compatibilização com as demais leis municipais.

No intuito de facilitar a consulta, as normas estão separadas por temas no APÊNDICE que contém a legislação pertinente nas esferas de governo federal, estadual e municipal.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

2.1 LEVANTAMENTO DA LEGISLAÇÃO E ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS LEGAIS QUE DEFINEM AS POLÍTICAS NACIONAL, ESTADUAL DE SANEAMENTO BÁSICO E INDICA AS NORMATIVAS MUNICIPAIS PERTINENTES:

Buscando a concretização do objetivo constitucional fundamental de desenvolvimento, o Estado precisa superar barreiras referentes à efetivação dos direitos e garantias previstos pela Constituição cujo primeiro e último beneficiário é o povo.

Uma das principais garantias a ter sua efetivação almejada trata-se da garantia a um meio ambiente equilibrado, as quais envolvem necessariamente tanto o meio físico quanto o social, na perspectiva da sustentabilidade.

Um dos principais instrumentos na busca pela sustentabilidade ambiental é o saneamento básico enquanto conjunto de ações de controle do meio ambiente com o objetivo de torná-lo saudável e salutar, para promover, proteger e preservar a saúde pública e a salubridade ambiental.

Assim, o direito ao saneamento básico constitui uma prerrogativa inerente ao direito à saúde, e conseqüentemente uma condição *sine qua non* para que o cidadão desfrute de uma vida com dignidade. A Constituição Federal de 1988 consagra o direito à saúde como um direito fundamental de segunda geração, os chamados direitos sociais, ao lado do direito à moradia e ao trabalho^[1].

Visando garantir a efetividade dos direitos e garantias constitucionais, o constituinte de 1988 outorgou aos entes da federação (União, Estados e Municípios) uma série de prerrogativas de ordem legislativa e administrativa. Dessa forma, os entes dispõem de verdadeiros poderes- dever para fazer cumprir os preceitos constitucionais.

Todavia, como forma de evitar a sobreposição de funções, a Constituição Federal disciplinou a divisão administrativa das competências dos entes federativos nos artigos 21, 22, 23, 24 e 30.

No ordenamento jurídico constitucional brasileiro, a previsão da criação de diretrizes nacionais para as ações de saneamento foi inserida no texto da Constituição



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Federal [2] [3] e normatizada pelo Congresso Nacional através da Lei Federal nº 11.445 de 2007.

Tal normativa institui uma Política Nacional de Saneamento Básico que impõe um alinhamento aos demais entes autônomos formadores do Estado brasileiro, e, em especial, aos Municípios.

Esta Lei define o Saneamento Básico como sendo o conjunto de serviços, de infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, de drenagem urbana, de tratamento de esgotos sanitários e de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, sendo tal definição imprescindível para o desenvolvimento de um planejamento articulado das ações a serem previstas pelos entes federados que atendam ao princípio da Universalização do Acesso.

Essa normativa ainda possui dois instrumentos normativos infralegais que possibilitam uma melhor clareza em sua interpretação, a saber o Decreto nº 7.217/2010 e a Resolução Recomendada nº 75/2009 do Ministério das Cidades.

Ademais, a nível estadual, a Constituição do Estado do Rio Grande do Norte de 1989, consolidada através da Emenda Constitucional nº 013/2014, estabelece em seu art. 19 que:

“É competência comum do Estado e dos Municípios: (...)
IX – promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico, inclusive no meio rural”.

Com base nesta competência, em 20 de fevereiro de 2004 foi sancionada a Lei Estadual nº 8.485/2004, que institui a Política Estadual de Saneamento Básico, que traz em seu texto os princípios e objetivos, os instrumentos e a criação de um sistema integrado de gestão do saneamento básico estadual.

Ainda que tenha em seu fundamento a formulação de uma política estadual de saneamento básico, a mesma só engloba os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, deixando a coleta de resíduos sólidos e o serviço de drenagem fora de sua previsão, algo justificável uma vez que a definição legal do saneamento básico só seria trazido à tona em 2007 com o advento da Lei Federal 11.445/2007.

De toda forma, a Política Estadual de Saneamento é de suma importância, na medida em que estabelece como objetivos: a ampliação do sistema de esgotamento



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

sanitário, de modo que se equipare ao abastecimento de água; a promoção do reuso das águas nas suas múltiplas aplicações; a integração dos municípios e os munícipes no acompanhamento do cumprimento das metas programadas; a estimulação da regulação e o controle da prestação dos serviços; e, a preservação dos recursos hídricos, o meio ambiente e promover a educação sanitária e ambiental da população.

Além disso, a Lei Estadual nº 8.485/2004 destaca e define os instrumentos da Política Estadual de Saneamento básico, sendo eles: o Plano Estadual de Saneamento Básico; o Fundo Estadual de Saneamento Básico; a compulsoriedade do uso das redes de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, quando disponíveis; e, a cobrança pelo uso das redes de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

Ainda que a eficácia dessa Política não tenha sido comprovada, uma vez que alguns de seus instrumentos ainda não foram institucionalizados, a existência da mesma traz ao ordenamento jurídico estadual as diretrizes e metas previstas para o estado do Rio Grande do Norte, permitindo uma melhor visibilidade das normas e ações sobre as quais devem estar pautadas o saneamento básico no estado.

Dentro desse contexto, o Município, por deter a competência de atuar sobre assuntos locais, é apontado como o ente legitimado para a execução da Política Municipal de Saneamento Básico e, conseqüentemente, responsável pela elaboração do respectivo Plano de Saneamento, uma vez que o saneamento básico é considerado uma atividade de interesse prioritariamente local.

A Lei nº 11.445 de janeiro de 2007, no seu art. 19, coloca as exigências para elaboração pelo titular dos serviços dos planos municipais de saneamento e a Lei 12.305 de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, coloca as exigências para elaboração pelo titular dos serviços dos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos.

Por fim, cabe ao Município efetivar suas competências previstas no ordenamento jurídico nacional.

2.1.1 Dos Recursos Hídricos

No que se refere à interface com os recursos hídricos, a Lei Federal de Saneamento, n. 11.445/07 contém disposição expressa de que esses recursos não integram o saneamento básico (art. 4º). A lei determina que os Planos de Saneamento



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Básico devem ser compatíveis com os Planos de Bacia Hidrográfica, o que impõe a sua absoluta consonância com o setor de recursos hídricos e o respeito a toda legislação pertinente à gestão das águas, conforme as diretrizes da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH - Lei n. 9.433/97).

A legislação referente aos recursos hídricos tem relação direta com as formas de controle sobre o uso da água para abastecimento, assim como com a disposição final dos esgotos, sem esquecer a necessidade de observância da interação do Município com as bacias hidrográficas.

Em respeito à política de recursos hídricos, o Plano Municipal de Saneamento deve atender às diretrizes dos Planos de Recursos Hídricos da esfera Estadual e Federal, respeitando, no mínimo as seguintes diretrizes:

Práticas adequadas de proteção de mananciais e bacias hidrográficas. Busca de integração e convergências das políticas setoriais de recursos hídricos e Saneamento Básico nos diversos níveis de governo;

Identificação dos usuários das águas no setor, de forma a conhecer as demandas, a época destas demandas, o perfil do usuário, tecnologias utilizadas, dentre outras características.

O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) é constituído pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), órgão superior deliberativo e normativo; pela Agência Nacional de Águas (ANA), autarquia sob regime especial vinculada ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), que tem autonomia administrativa e financeira para garantir a implementação da PNRH; pelos Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal; pelos Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH), órgão colegiado formado por representantes da sociedade civil organizada e do governo, onde são tomadas as decisões referentes à bacia hidrográfica onde atua; pelos órgãos dos poderes públicos federal, estadual e municipal cujas competências se relacionam com a Gestão de Recursos Hídricos.

O município de Monte das Gameleiras/RN, não está inserido em nenhum Comitê de Bacia Hidrográfica. Porém o município é banhado pelas sub-bacias dos



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

rios Jacú e Calabouço, que limitam a Noroeste e Sudeste, respectivamente. Os principais tributários são os riachos: Pituaçu, as Cabras, dos Poços e da Cana.

A atuação direta dos Comitês de Bacias na elaboração dos Planos de Saneamento encontra-se prevista na própria Lei n. 11.445/07. Todavia, a não inserção do município em Comitê de Bacia Hidrográfica, em razão da inexistência dos mesmos na região, não impossibilita que o trabalho a ser desenvolvido através do PMSB, procure garantir integração das infraestruturas e serviços de saneamento com a gestão eficiente dos recursos hídricos, atingindo o cumprimento dos princípios fundamentais e as diretrizes nacionais traçadas para o setor.

2.1.2 Do Plano Diretor

O Estatuto da Cidade, Lei Federal nº. 10.257/01, garante o direito à cidade sustentável que deve ser entendida como direito à terra urbana, à moradia e ao Saneamento Básico, entre outros, políticas que devem ser expressas no Plano Diretor, que deve servir de diretriz para os demais planos municipais, incluindo o de saneamento básico.

O Plano Diretor é definido no art. 39 do Estatuto das Cidades como instrumento básico para orientar a política de desenvolvimento e de ordenamento da expansão urbana do município. Nesse sentido, orienta o Poder Público e a iniciativa privada na construção dos espaços urbanos e rurais e na oferta dos serviços públicos essenciais, como os de saneamento, visando a assegurar melhores condições de vida para a população, adstrita àquele território.

Sob esse enfoque, é indispensável que o Plano de Saneamento Básico observe e esteja integrado ao Plano Diretor do município. Conforme o Estatuto das Cidades, o direito a cidades sustentáveis, ou seja, o direito à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana e aos serviços públicos, é diretriz fundamental da Política Urbana e é assegurada mediante o planejamento e a articulação das diversas ações no nível local.

O município de Monte das Gameleiras/RN não tem Plano Diretor aprovado. A inexistência desse instrumento de ordenação municipal não impede a elaboração do Plano Municipal de Saneamento, contudo em razão desta limitação político-normativa deve haver uma maior observância das demais legislações municipais, relevantes para o tema.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

2.1.3 Legislação Municipal

Na elaboração do Plano Municipal de Saneamento, além da observância obrigatória de toda a legislação federal e estadual pertinente, deve-se obediência às normas estabelecidas nas seguintes legislações municipais:

2.1.3.1 Lei Orgânica Municipal

A Lei Orgânica é a norma fundamental de um município e está prevista na Constituição Federal em seu art. 29. Segundo a CF, ela é o principal instrumento jurídico de um Município, sendo promulgada pela Câmara Municipal e tendo como fundamentos e limites apenas os princípios estabelecidos na Constituição Federal e na do respectivo estado onde está inserido.

Através dela o Município impõe sua autonomia plena como pessoa jurídica de direito público interno, seus princípios norteadores e a coesão necessária para o bem estar social daquele que é o ente responsável diretamente pela qualidade de vida de um povo. Afinal, é no município onde se vive, onde se transita, onde se trabalha, onde se desenvolve e, principalmente para este estudo, onde há significativo e direto impacto sobre os recursos naturais necessários para a sobrevivência do corpo social.

Na busca pela promoção da qualidade de vida da população municipal, o Município de Monte das Gameleiras/RN, assume sob sua competência um rol de atribuições intrínsecas ao planejamento do meio em que esta população se insere guardando especial interesse à qualidade do ambiente, conforme pode se observar no seguinte extrato normativo da Lei Orgânica Municipal:

Art. 6º. Compete ao Município:

[...]

VI - organizar e prestar, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão, entre outros, os seguintes serviços:

a) abastecimento de água e esgotamento sanitário;

[...]

e) limpeza pública, coleta domiciliar e destinação final do lixo.

[...]

IX - Promover, no que couber, o adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e ocupação do solo urbano.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Desta forma, obedecendo à previsão constitucional de competência para legislar sobre assuntos de interesse local (art. 30, I, CF) e a competência para prestar os serviços de interesse local (art. 30, V, CF), a Lei Orgânica do município de Monte das Gameleiras fala especificamente sobre o saneamento básico no *caput*, do art. 61, que assim diz:

Art. 61 - O Município manterá, com a cooperação técnica e financeira da União e do Estado, serviços de saúde pública, higiene e **saneamento** a serem prestados gratuitamente a população.

Assim, vê-se que há a previsão legal de competência na Lei maior municipal, estando plenamente adequado o procedimento de implantação da política e plano municipal de saneamento básico aos interesses locais, respeitando assim a autonomia municipal e as normas que regem o processo legislativo local.

2.1.3.2 Lei instituidora da Política Municipal de Saneamento Básico

O Município de Monte das Gameleiras/RN, obedecendo a previsão existente na Lei Orgânica, instituiu através da Lei Municipal nº 320, de 20 de dezembro de 2013, a Política Municipal de Saneamento Básico do Município.

Esta Legislação se estrutura através de sete capítulos, que assim são nomeados:

- I. DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
- II. DO SISTEMA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
- III. DIREITOS E DEVERES DOS USUÁRIOS
- IV. PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS
- V. ASPECTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS
- VI. REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO
- VII. DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

No Primeiro Capítulo são apresentadas as diretrizes gerais da política de saneamento, definindo seus princípios e objetivos.

O Segundo Capítulo institui o sistema municipal de saneamento básico que é construído através dos seguintes instrumentos: (a) Plano Municipal de Saneamento



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Básico; (b) Conselho Municipal de Saneamento Básico; (c) Fundo Municipal de Saneamento Básico; (d) Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico; e, (e) Conferência Municipal de Saneamento Básico.

Os Capítulos Terceiro e Quarto definem, respectivamente, os direitos e deveres dos usuários dos serviços de saneamento e forma de prestação de serviço.

O Quinto Capítulo estabelece a necessidade de manutenção da sustentabilidade econômico-financeira dos serviços públicos de saneamento básico que deverá ser assegurada mediante remuneração pela cobrança dos serviços

O Sexto Capítulo trata da regulação e fiscalização dos serviços, item tratado especificamente mais adiante, seguido do Sétimo Capítulo que institui as disposições transitórias saneadoras do ordenamento jurídico municipal sobre o tema, que passa a ter como cerne a presente legislação.

Esta Legislação se torna o pilar fundamental das ações de saneamento municipais, uma vez que iniciando do Plano de Saneamento aqui trabalhado, que foi elencado como principal instrumento do sistema municipal de saneamento, até a execução das próprias ações, devem estar pautadas e referendadas através de dispositivos normativos presentes na referida Lei Municipal nº 320/2013.

2.1.3.3 Lei de Delimitação Urbana ou de Perímetro Urbano

As normas que delimitam o perímetro urbano são extremamente importantes para essa fase do processo de planejamento, pois norteiam os espaços de atuação do município e são essenciais para diversos aspectos da localidade: desde a tributação até o saneamento básico, a definição do que é urbano é relevante para o planejamento.

O município de Monte das Gameleiras/RN conta com a Lei Nº 333 de 09 de dezembro de 2014, em que define a Zona Urbana como sendo:

Art. 1º. Para os efeitos de interpretação e aplicação desta lei são adotadas as seguintes definições:

[...]

3. Zona Urbana: o mesmo que área Urbana. Sob o aspecto político- administrativo, a zona urbana ou área urbana é a situada dentro dos perímetros urbanos (da cidade-sede e dos distritos) instituídos por lei do Município. Sob o aspecto tributário, ou seja,



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

segundo o Código Tributário Nacional, é a zona definida por lei municipal.

Além disso, esta Lei, apresenta a delimitação legal de seu núcleo urbano através da indicação de oito marcos, expresso no corpo da norma, obtidos em razão de estudo de georreferenciamento.

Há ainda a questão do conflito de demarcação referente ao município de Monte das Gameleiras/RN, o qual é extremamente relevante para o planejamento. Este impasse terá o devido destaque no capítulo pertinente.

2.1.3.4 Criação de Distritos

Da mesma forma que a legislação que delimita a área urbana, os normativos que criam e delimitam os distritos municipais também são fundamentais para a identificação adequada do território municipal, seus espaços e singularidades.

O município de Monte das Gameleiras/RN, não possui tal legislação. Contudo, encontra-se no art. 6º da Lei Orgânica municipal, a competência do ente para "criar, organizar e suprimir distritos, observando o disposto nesta Lei Orgânica e na Legislação estadual pertinente".

De toda forma, a inexistência de norma específica sobre a matéria não impede a conclusão dos trabalhos, sendo devidamente descritas as aglomerações urbanas no capítulo devido.

2.1.3.5 Lei de Regulação do Uso, da Ocupação e do Parcelamento do solo urbano

O município de Monte das Gameleiras/RN, não possui Lei de Regulação, Ocupação e Parcelamento do Solo Urbano, devendo a Política e o Plano Municipal de Saneamento propor respostas compatíveis com as normas gerais ou outras normas locais para sanar as incongruências possivelmente encontradas ou sugerir estratégias no caso de dificuldades.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

2.1.3.6 Código de Obras e Edificações

O município de Monte das Gameleiras/RN, não possui Lei aprovando o Código de Obras e Edificações. Assim, tal qual foi mencionado no item anterior, será uma das propostas da Política e do Plano Municipal de Saneamento antever e propor soluções compatíveis, sugerir estratégias e encontrar saídas para questões que digam respeito a este instrumento legal.

2.1.3.7 Código Sanitário

Ainda que extremamente relevante, o município de Monte das Gameleiras/RN, ainda não aprovou seu Código Sanitário. Entretanto, sua ausência não impossibilita a continuidade dos trabalhos, tão pouco invalida as respostas que o Plano propuser para questões específicas dessa matéria.

2.1.3.8 Código de Meio Ambiente

a) O código de Meio ambiente do município de Monte das Gameleiras/RN foi aprovado pela Lei Complementar nº 02 de 15 de maio de 2014 e tem como plano de fundo as normas previstas tanto na Constituição Federal quanto na do Estado do Rio Grande do Norte. É extremamente importante como peça chave para a consecução dos objetivos da política nacional de meio ambiente, tendo em vista que a localidade é o cerne da questão ambiental como um todo. É no município onde se concentram os benefícios e os malefícios diretos de uma política ambiental eficaz ou ineficaz.

No que tange aos princípios ambientais, a norma local repete os valores postos na Carta Magna, o que dispensa sua citação neste momento. Já no que tange às peculiaridades, o município de Monte das Gameleiras/RN estabeleceu que é de sua competência a avaliação dos impactos ambientais, sendo inclusive titular do procedimento de licenciamento ambiental, incluindo aí todas as suas fases.

A partir da análise da legislação em comento, destacamos os seguintes artigos, os quais transcrevemos:

Art. 1º - Fica instituída a Política Municipal de Meio Ambiente do Município de Monte das Gameleiras, seus fins e mecanismos de



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

formulação e aplicação, e constituído o Sistema Municipal de Meio Ambiente – SISMUMA

Art. 4º - A Política Municipal de Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, conservação, melhoria e recuperação do equilíbrio ecológico e da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no Município, condições ao desenvolvimento socioeconômico sustentável, aos interesses da coletividade e à proteção da dignidade da vida humana, e é orientada pelos seguintes princípios:

- VIII.- a promoção do desenvolvimento integral do ser humano e o enfoque socioambiental da política municipal;
- IX. - a participação comunitária na defesa do meio ambiente;
- X. - a interdisciplinaridade e transversalidade no trato das questões ambientais em âmbito municipal;
- XI. - a racionalização do uso do solo, da água, do ar e demais recursos naturais renováveis e não renováveis;
- XII. - planejamento, monitoramento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;
- XIII.- a proteção de áreas ameaçadas de degradação e a definição de áreas prioritárias para a ação governamental, relativas à qualidade ambiental e ao equilíbrio ecológico, especialmente quanto à conservação da biodiversidade e dos recursos hídricos;
- XIV. - o direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e a obrigação de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações;
- XV. - a função socioambiental da propriedade e das atividades econômicas;
- XVI. - observância ao princípio da precaução;
- XVII. - a obrigação de recuperar áreas degradadas, indenizar pelos danos causados ao meio ambiente e dar contrapartida pelo uso dos recursos naturais, com a adoção dos princípios do poluidor-pagador e do usuário-pagador;
- XVIII. - estímulo, incentivo, suporte e contrapartida aos cidadãos e entidades que em suas ações gerem benefícios para a qualidade ambiental, com a adoção do princípio do conservador-recebedor;
- XIX. - implantação de instrumentos de incentivo à conservação, mediante pagamento por serviços ambientais e troca de potencial construtivo;
- XX. - preferência nas aquisições de produtos compatíveis com



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

os princípios e diretrizes deste Código, para o Poder Público Municipal;

XXI. - garantia da prestação e acesso às informações relativas ao meio ambiente;

XXII. - a Educação Ambiental em todos os níveis e âmbitos, formal e não formal, e a todos os segmentos da comunidade.

Parágrafo único. A Política Municipal de Meio Ambiente está integrada às diretrizes, princípios, objetivos e instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, adotando para sua consecução todo o disposto na Legislação Ambiental Federal, Estadual e Municipal, bem como a aplicando dentro da respectiva competência.

2.1.3.9 Lei de criação e atribuições de Autarquias municipais que atuem na área de abastecimento de água e esgotamento sanitário

O Município de Monte das Gameleiras/RN, não possui Autarquias municipais que atuem na área de abastecimento de água e esgotamento sanitário, contudo, foi estabelecido através da Lei Municipal nº 320/2013, em seu art 4º, que:

Art. 4º - A execução da Política Municipal de Saneamento Básico, será executada pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Serviços Urbanos – SEMSUR, e distribuída de forma transdisciplinar em todas as Secretarias e órgão da Administração Municipal respeitada as suas competências.

2.1.3.10 Plano de Contingência (Defesa Civil)

O Município de Monte das Gameleiras/RN, não possui Plano de Contingência voltado à Defesa Civil. Essa sua ausência dentro do corpo de normas indica a necessidade de desenvolvimento de uma normatização nesse sentido que será trabalhada através do plano.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

2.2 NORMAS DE REGULAÇÃO E ENTE RESPONSÁVEL PELA REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO, BEM COMO OS MEIOS E PROCEDIMENTOS PARA SUA ATUAÇÃO

O Município de Monte das Gameleiras/RN, ainda não elegeu sua formatação de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico. Contudo, na Lei Municipal nº 320/2013 que instituiu a Política Municipal de Saneamento ficaram previstas as possibilidades de atribuição do poder regulador referente as ações de saneamento, que assim afirmam:

Art.16 - O Município através de lei específica poderá criar Agência Reguladora Municipal, ou delegar a um órgão regulador externo, a competência da regulação e fiscalização dos serviços prestados de saneamento básico.

Por se tratar de uma discussão técnico-política importante para o Poder Público Municipal, a mesma deve ser pensada com muito esmero e deve ser discutida não somente no Poder Executivo Municipal, mas também em seu Poder Legislativo, buscando o envolvimento inclusive direto dos cidadãos.

Independentemente da escolha do ente regulador, a referida legislação já estabeleceu em lei a forma de delegação deste poder à entidade reguladora, em fases posteriores da confecção do Plano, já em posse de dados imprescindíveis, a indicação sobre as possibilidades de regulação será analisada.

2.3 PROGRAMAS LOCAIS EXISTENTES DE INTERESSE DO SANEAMENTO BÁSICO NAS ÁREAS DE DESENVOLVIMENTO URBANO, RURAL, INDUSTRIAL, TURÍSTICO, HABITACIONAL, ETC.

O Município de Monte das Gameleiras/RN, não possui programas locais de interesse do saneamento básico, nas áreas de desenvolvimento urbano, rural, industrial, turístico, habitacional, devendo ser através do Plano de Saneamento Básico, pensado o desenvolvimento dos mesmos.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

2.4 PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DE EFICÁCIA, EFICIÊNCIA E EFETIVIDADE, DOS SERVIÇOS PRESTADOS.

O Município de Monte das Gameleiras/RN, não possui um procedimento estabelecido para a avaliação dos serviços de saneamento básico prestados, ou mesmo mecanismos identificados de participação e controle social na gestão da política de saneamento, devendo estes serem pensados durante o planejamento do Plano de Saneamento Básico.

2.5 AVALIAÇÃO DA POLÍTICA DE RECURSOS HUMANOS, EM ESPECIAL PARA O SANEAMENTO

O Município de Monte das Gameleiras/RN, não possui política de recursos humanos voltadas para o saneamento, devendo ser através do Plano de Saneamento Básico, pensado o desenvolvimento desta.

2.6 INSTRUMENTOS E MECANISMOS DE PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL NA GESTÃO POLÍTICA DE SANEAMENTO BÁSICO

O Município de Monte das Gameleiras/RN, não possui mecanismos de participação e controle social na gestão política de saneamento básico, devendo ser através do Plano de Saneamento Básico, pensado o desenvolvimento dos mesmos.

2.7 POLÍTICA TARIFÁRIA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Ainda que Lei Municipal nº 320/2013 que instituiu a Política Municipal de Saneamento no Município de Monte das Gameleiras/RN, tenha traçado as diretrizes básicas sobre o saneamento municipal, ela não estabeleceu uma política tarifária em razão da prestação de serviços de saneamento, ou mesmo indicou o responsável pela normatização técnica da matéria.

Nesta legislação encontra-se afirmando apenas que os recursos do Fundo Municipal de Saneamento Básico - FMSB, como órgão da Administração Municipal,



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

vinculado à Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Serviços Urbanos - SEMSUR, serão formados, inclusive, por:

Art.6º - Os recursos do FMSB serão provenientes de:

[...]

II - Percentuais da arrecadação relativa a multas, tarifas e taxas decorrentes da prestação dos serviços de captação, tratamento e distribuição de água, de coleta e tratamento de esgotos, resíduos sólidos e serviços de drenagem urbana;

Assim, uma solução para a questão tarifária deverá ser identificada e pensada durante o planejamento do Plano de Saneamento Básico.

2.8 SISTEMA DE INFORMAÇÃO SOBRE OS SERVIÇOS, BEM COMO OS MECANISMOS DE COOPERAÇÃO COM OUTROS ENTES FEDERADOS PARA A IMPLANTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

O Município de Monte das Gameleiras/RN, não possui um sistema de informações dos serviços de saneamento básico prestados, devendo este ser pensado durante o planejamento do Plano de Saneamento Básico.

3. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE MONTE DAS GAMELEIRAS/RN

3.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Segundo a lei que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico considera-se Sistema de Abastecimento de Água (SAA) conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição (BRASIL, 2007).

De acordo com o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5 de 28 setembro de 2017 do Ministério da Saúde, o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) para consumo humano tem por definição “a instalação composta por um conjunto de obras



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

civis, materiais e equipamentos, desde a zona de captação até as ligações prediais, destinada à produção e ao fornecimento coletivo de água potável, por meio de rede de distribuição”. Sendo assim, o SAA consiste no manancial (fonte onde se retira a água, como poços, rios regularizados ou não, represas, etc.), adução (transporte de água bruta e/ou água tratada; transportar água a pontos mais distantes ou mais elevados ou para aumentar a vazão de linhas adutoras), tratamento (melhoria das características qualitativas da água dos pontos de vista físico, químico, bacteriológico para fins de consumo); reservação (armazenamento da água para atender a diversos propósitos, como variação de consumo e a manutenção da pressão mínima na rede de distribuição) e rede de distribuição (condução da água para os edifícios, residências, indústrias, etc., por meio de tubulação instaladas nas vias públicas).

Para que um SAA seja devidamente executado e operado, é necessário que os projetos sejam desenvolvidos em observância à legislação e normas técnicas vigentes e levando em consideração as peculiaridades de cada localidade a ser abastecida, para que os serviços oferecidos sejam de qualidade, visando o bem-estar da população e um meio ambiente saudável.

O SAA do município de Monte das Gameleiras é integrado ao de outros municípios, sendo proveniente do Sistema Adutor Agreste/Trairi/Potengi (Adutora Monsenhor Expedito) que ocorre através da exploração do Manancial Lagoa do Bonfim Subterrâneo/RN, feita por captação flutuante e por bateria de poços situada no entorno do manancial. Além disso, há uma segunda bateria de poços denominada de captação Boa Cicca. Ambos os sistemas estão situados no município de Nísia Floresta e são pertencentes à Bacia Hidrográfica Faixa Litorânea Leste de Escoamento Difuso.

O sistema de captação situa-se na região costeira do Estado do Rio Grande do Norte, mais especificamente limitado pelas coordenadas UTM de 9327 a 9338 Km N e 246 a 269 Km W, abrangendo uma superfície em torno de 200 km² (CAERN, 2011). A CAERN – Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte – é a responsável pela operação do referido sistema, conforme preconiza o Contrato de Concessão nº 5002/14, com validade até 26 de dezembro de 2035.

Além do município de Monte das Gameleiras, o SAA da Adutora Monsenhor Expedito integra mais 32 municípios, são eles: Barcelona, Boa Saúde, Bom Jesus, Campo Redondo Coronel Ezequiel, Ielmo Marinho, Jaçanã, Japi, Lagoa d’Anta, Lagoa



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

de Pedras, Lagoa de Velhos, Lagoa Salgada, Lajes Pintadas, Passa e Fica, Ruy Barbosa, São Bento do Trairi, São José do Campestre, São Paulo do Potengi, São Pedro, São Tomé, Senador Elói de Souza, Santa Maria, Serra Caiada, Serra de São Bento, Serrinha, Sítio Novo, Tangará, Macaíba, Monte Alegre, Santo Antônio, Vera Cruz, Santa Cruz. Dos 33 municípios, 30 são sedes municipais abastecidas pelo Sistema Integrado da Adutora Monsenhor Expedito e também são atendidas 205 comunidades rurais ao longo do trajeto da adutora, os municípios que não tem a área da sede atendida pela adutora são: Macaíba, Santo Antônio e Vera Cruz.

Atualmente, a rede de abastecimento de água existente em Monte das Gameleiras abastece grande parte da zona urbana e uma pequena parcela da zona rural.

Com base no Estudo da CAERN para a Ampliação da Adutora Monsenhor Expedito (Sistema Adutor Agreste/Trairi/Potengi), em 2003, fez - se a implantação de sub adutoras para garantir o atendimento adicional de outros municípios, como é o caso do sistema de abastecimento de Boa Cica, que tem como função garantir o bombeamento do fluxo de água e reduzir a quantidade de água retirada da Lagoa do Bonfim, a fim de reduzir o impacto ambiental no ecossistema.

Com relação à população não contemplada com rede de abastecimento, a mesma é abastecida através de sistemas alternativos, são eles: poços tubulares, chafarizes, cisternas instaladas em algumas residências, e caminhão pipa de propriedade da prefeitura e particulares, como também através da operação carro-pipa do exército.

O detalhamento dos processos operacionais realizados pela CAERN, em todas as unidades do sistema de abastecimento público de água (manancial, captação, tratamento, adução, bombeamento, reservação e distribuição), bem como a respeito dos meios alternativos de abastecimento utilizados pela a população, serão abordados nos itens e subitens seguintes.

3.1.1 Legislação Vigente

Em nossa sociedade, as leis e normas têm importância fundamental para garantir direitos e deveres de todos. O município de Monte das Gameleiras não possui plano diretor de abastecimento de água da área de planejamento, sendo assim, serão



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

explanadas, a seguir, as legislações e normas técnicas pertinentes ao sistema de abastecimento de água, incluindo Leis, Decretos, Portarias e Resoluções a nível federal e estadual.

3.1.1.1 Leis Federais

A Lei Federal N° 9.433 de 08 de janeiro de 1997, institui a política de recursos hídricos, cria o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos. O Art. 1° da Lei em questão discorre sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos que se baseia nos seguintes fundamentos:

- I – a água um bem de domínio público;
- II – a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- III – em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- IV – a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- V – a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- VI – a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades. (DO de 09/01/97, página 470 l. Decreto 2.612/98).

O Art. 2° aborda sobre os objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

- I – assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
- II – a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;
- III – a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais. (DO de 09/01/97, página 470 l. Decreto 2.612/98).

A Lei Federal N° 9.984 de 17 de julho de 2000, dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Água – ANA, entidade federal de implementação da Política



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências. O art. 1º desta Lei discorre sobre a criação da Agência Nacional de Águas – ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, estabelecendo regras para a sua atuação, sua estrutura administrativa e suas fontes de recursos.

Para estabelecer diretrizes nacionais para o saneamento básico, é decretada a Lei Federal Nº. 11.445, no dia 05 de Janeiro de 2007. Em seu Art. 3º é disposto que para efeitos desta Lei, considera-se:

I – Saneamento básico: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

Abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações prediais e respectivos instrumentos de mediação. (LEI FEDERAL, 2007).

Com a necessidade em argumentar sobre a fluoretação da água em sistema de abastecimento quando existir estação de tratamento, é decretado a Lei Federal Nº 6.050 no dia 24 de maio de 1974. No dia 31 de agosto de 1981, a Lei Federal Nº 6.938 cria o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

3.1.1.2 Leis Estaduais

- a) LEI COMPLEMENTAR Nº 272, DE 3 DE MARÇO DE 2004. Regulamenta os artigos 150 e 154 da Constituição Estadual, revoga as Leis Complementares Estaduais n.º 140, de 26 de janeiro de 1996, e n.º 148, de 26 de dezembro de 1996, dispõe sobre a Política e o Sistema Estadual do Meio Ambiente, as infrações e sanções administrativas ambientais, as unidades estaduais de conservação da natureza, institui medidas compensatórias ambientais, e dá outras providências.
- b) LEI ESTADUAL Nº 6.679/1995. Dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Rio Grande do Norte e dá outras providências. Art. 3º. IX – promover a conservação dos recursos hídricos.
- c) CONSTITUIÇÃO ESTADUAL DO RIO GRANDE DO NORTE. Artigos Relativos ao Meio Ambiente: capítulo VI do meio ambiente e dos recursos hídricos, artigos 150 a 154.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

- d) LEI ESTADUAL Nº 6.908, DE 01 DE JULHO DE 1996. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos – (SIGERH) e dá outras providências.

3.1.1.3 Normas

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) ISO/IEC Guia 2 (2006), “a normalização proporciona importantes benefícios, melhorando a adequação dos produtos, processos e serviços às finalidades para as quais foram concebidos, contribuindo para evitar barreiras comerciais e facilitando a cooperação tecnológica”.

Desta forma, corroborando com os critérios estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, são apresentadas abaixo, as normas técnicas concernentes ao sistema de abastecimento de água:

- a) ABNT/NBR 10560/1988 - Determinação de nitrogênio amoniacal na água;
- b) ABNT/NBR 10561/1988 - Determinação de resíduo sedimentáveis na água;
- c) ABNT/NBR 10559/1988 - Determinação de oxigênio dissolvido na água;
- d) ABNT/NBR 10739/1989 - Determinação de oxigênio consumido na água;
- e) ABNT/NBR 12614/1992 - Determinação da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) na água;
- f) ABNT/NBR 12619/1992 - Determinação de nitrito na água;
- g) ABNT/NBR 12620/1992 - Determinação de nitrato na água;
- h) ABNT/NBR 12642/1992 - Determinação de cianeto total na água;
- i) ABNT/NBR 12621/1992 - Determinação de dureza total na água;
- j) ABNT/NBR 13404/1995 - Determinação de resíduos de pesticidas organoclorados na água;
- k) ABNT/NBR 13405/1995 - Determinação de resíduos de pesticidas organofosforados na água;



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

- l)** ABNT/NBR 13406/1995 - Determinação de resíduos de fenoxiácidos clorados na água;
- m)** ABNT/NBR 13407/1995 - Determinação de tri halometanos na água;
- n)** ABNT/NBR 12213/1992 - Projeto de adutora de água para abastecimento público;
- o)** ABNT/NBR 12216/1992 - Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público;
- p)** ABNT/NBR 12212/1992 - Projeto para captação de água subterrânea;
- q)** ABNT/NBR 12211/1992 - Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água;
- r)** ABNT/NBR 12214/1992 - Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público;
- s)** ABNT/NBR 12217/1994 - Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público;
- t)** ABNT/NBR 12218/1994 - Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público.

3.1.1.4 Resoluções

A Resolução Conama N° 274 de 29 de novembro de 2000, define a classificação das águas doces, salobras e salinas essencial à defesa dos níveis de qualidade, avaliados por parâmetros e indicadores específicos.

Para discorrer sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelecer as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências, foi estabelecida a Resolução Conama N° 357, em 17 de março de 2005.

Com a finalidade em discorrer sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências, é determinada a Resolução Conama N°. 396, no dia 07 de abril de 2008.

3.1.1.5 Decretos

O Decreto n° 79.367, de 09 de março de 1977, dispõe sobre normas e o padrão de potabilidade de água e dá outras providências. No Art. 3°, do Decreto citado, é



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

disposto que os órgãos e entidades dos Estados, Municípios, Distrito Federal e territórios, responsáveis pela operação dos sistemas de abastecimento público, deverão adotar, obrigatoriamente, as normas e o padrão de potabilidade estabelecidos pelo Ministério da Saúde.

Por conseguinte, no art. 4º, sempre que ficar comprovada a inobservância das normas e do padrão de potabilidade estabelecidos, o Ministério da Saúde deverá comunicar a ocorrência aos órgãos e entidades responsáveis, indicando as falhas e as medidas técnicas corretivas.

No art. 6º, do Decreto mencionado, as secretarias ou órgãos equivalentes, nas suas áreas geográficas, se obrigam a manter um registro permanente de informações sobre a qualidade da água dos sistemas de abastecimento público, bem como a fornecer ao Ministério da Saúde, de acordo com os critérios por este estabelecidos, as informações de que trata este artigo, notificando imediatamente a ocorrência de fator epidemiológico que possa estar relacionado com o comprometimento da qualidade de água fornecida.

O Decreto nº 3.692, de 19 de dezembro de 2000, em seu anexo I, dispõe sobre a estrutura Regimental da Agência Nacional de Águas – ANA. No art. 2º, do Decreto citado, argumentam-se acerca da atuação da ANA que deverá obedecer aos fundamentos, objetivos, diretrizes e instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos e se desenvolverá em articulação com órgãos e entidades públicas e privadas integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Para estabelecer definições e procedimentos sobre a qualidade da água e mecanismo para divulgação de informação ao consumidor, estabeleceu-se o Decreto nº. 5.440, de 04 de maio de 2005.

3.1.1.6 Portarias

A Portaria Federal Nº 1.469, do dia 29 de dezembro de 2000, estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.

Para discorrer sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade é determinada a Portaria Nº 2.914 do Ministério da Saúde, em 12 de dezembro de 2011.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

O Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5 de 28 setembro de 2017 do Ministério da Saúde, dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão. Os artigos, a seguir, explanam com clareza tais procedimentos:

Art. 1º Esta Portaria dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Art. 2º Esta Portaria se aplica à água destinada ao consumo humano proveniente de sistema e solução alternativa de abastecimento de água.

Art. 3º Toda água destinada ao consumo humano, distribuída coletivamente por meio de sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, deve ser objeto de controle e vigilância da qualidade da água.

Art. 4º Toda água destinada ao consumo humano proveniente de solução alternativa individual de abastecimento de água, independentemente da forma de acesso da população, está sujeita à vigilância da qualidade da água. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

A Portaria Interministerial nº 1/MI/MD, de 25 julho de 2012, dispõe em seu Art. 1º, o estabelecimento de mútua cooperação técnica e financeira entre os Ministérios da Integração Nacional e da Defesa para a realização de ações complementares de apoio às atividades de distribuição emergencial de água potável, prioritariamente às populações rurais atingidas por estiagem e seca na região do semiárido nordestino e região norte dos Estados de Minas Gerais e do Espírito Santo, sendo denominada Operação Carro-Pipa.

Desta forma, ainda na Portaria em questão, no Art. 5º, dispõe que as atribuições do Ministério da Integração Nacional, por intermédio da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico (SEDEC), são:

- I - estabelecer diretrizes gerais para o funcionamento da Operação;
- II - avaliar e aprovar o Plano de Trabalho e o Termo de Referência apresentados pelo Comando do Exército, efetuando, por meio de Termo de Cooperação, a transferência ao Comando do Exército dos recursos financeiros previstos para a execução desta Portaria Interministerial, na forma estabelecida no cronograma de desembolso;
- III - indicar ao Comando do Exército os Municípios em condições de ser incluídos na OCP;
- IV - informar aos Governos Estaduais os Municípios que deverão ter sua necessidade de água potável atendida por estas Unidades da Federação, devido à limitação da capacidade operacional do Comando do Exército;
- V - suspender e excluir Municípios da Operação, informando ao Comando do Exército, para as providências decorrentes;
- VI - prestar informações aos interessados;
- VII - apurar denúncias de irregularidades;
- VIII - supervisionar as ações da Operação;
- IX - manter cadastro atualizado dos Municípios inclusos, suspensos e excluídos;
- X - avaliar a efetividade da Operação;



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

- XI - analisar as prestações de contas da execução física do objeto;
- XII - exercer, em conjunto com o Comando do Exército, a atividade normativa, o controle e a fiscalização sobre a execução desta Portaria Interministerial. (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2012).

No Art. 6º são dispostas as atribuições do Ministério da Defesa, por intermédio do Comando do Exército:

- I - receber da SEDEC as indicações de Municípios, avaliar as possibilidades de atendimento e informar àquela Secretaria quais Municípios serão atendidos pelo Comando do Exército;
- II - realizar o planejamento para a distribuição emergencial de água potável aos Municípios indicados pela SEDEC;
- III - manter cadastro atualizado dos Municípios que deverão ser incluídos, suspensos e excluídos;
- IV - prestar contas à SEDEC dos recursos utilizados;
- V - disponibilizar o acesso aos Sistemas de Gestão e Controle da Operação e bancos de dados da Operação à SEDEC, por meio da rede mundial de computadores (Internet);
- VI - operar e manter atualizado o Programa de Gestão e Controle de Distribuição de Água (GCDA), permitindo o acesso de qualquer órgão, via rede mundial de computadores (Internet), para fins de acompanhamento e emissão de relatórios gerenciais em tempo real;
- VII - realizar vistoria e fiscalização das condições dos carros pipa contratados, da quantidade de água distribuída, das distâncias percorridas e da execução dos Planos de Trabalho dos pipeiros;
- VIII - adquirir equipamentos, softwares e materiais necessários à realização da Operação, devidamente especificados no Plano de Trabalho aprovado, com recursos descentralizados pela SEDEC;
- IX - manter cadastro atualizado dos mananciais, do quantitativo de pessoas atendidas por localidade e dos locais para o abastecimento;
- X - contratar pipeiros e outros serviços terceirizados de mão de obra, necessários para a Operação, com recursos descentralizados pela SEDEC;
- XI - elaborar relatórios e Planos de Trabalho;
- XII - apurar denúncias de irregularidades;
- XIII - manter e capacitar recursos humanos necessários à execução das ações da Operação;
- XIV - emitir parecer sobre inclusão, suspensão e exclusão de Municípios, quando solicitado pela SEDEC;
- XV - informar à SEDEC a existência de irregularidades e de quaisquer eventos que dificultem ou interrompam o curso normal da execução da Operação;
- XVI - fornecer à SEDEC informações referentes à Operação;
- XVII - monitorar e fiscalizar o rastreamento dos carros-pipa por meio de GPS e enviar os dados ao MI, conforme especificações definidas pela SEDEC. (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2012).

3.1.2 Informações comerciais

3.1.2.1 Número de ligações e economias

De acordo com os dados do SNIS, no ano de 2017 o município de Monte das Gameleiras possuía um total de 645 ligações ativas, sendo 604 micromedidas, representando assim 93,65% de micromedição.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

O SAA de água operado pela CAERN no município de Monte das Gameleiras, em dezembro de 2018, possuía 838 ligações totais (ativas e inativas), sendo: 690 ativas, e dessas, 652 são micromedidas, o que representa 94,5% de micromedição.

Comparando os dados de 2017 e 2018, observa-se um aumento do número de ligações cadastradas bem como um aumento no índice de micromedição. Esse fato pode ser um indicativo de que os novos loteamentos que estão sendo construídos no município possuem ligação de água e contam com hidrômetro instalado nas residências.

Ressalta-se a predominância de ligações cadastradas residenciais, as quais representaram, em dezembro de 2018, aproximadamente 95,58% das ligações cadastradas totais no município. Na Tabela 3.20 estão detalhadas as informações comerciais de ligações referentes ao Sistema de Abastecimento de Água operado pela CAERN no Município de Monte das Gameleiras, para os meses de dezembro de 2017 e dezembro de 2018.

Tabela 3.20 – Dados comerciais de Ligações do Sistema de Abastecimento de Água operado pela CAERN.

Sistema de Abastecimento de Água operado pela CAERN		Dezembro de 2017	Percentual em função do Total cadastradas	Dezembro de 2018	Percentual em função do Total cadastradas
LIGAÇÕES	Total Lig. Cadastradas	794		838	
	Ativas	647	81,48%	690	82,33%
	Ativas Medidas	605	76,19%	652	77,80%
	Com Hidrômetros	675	85,01%	724	86,39%
	Residencial cadastradas	757	95,34%	801	95,58%
	Novas	2	0,25%	0	0
	Desligadas	147	18,51%	148	17,66%
	Suprimidas	0	0	0	0
	Faturadas Medidas	604	76,07%	656	78,28%
	Faturadas não Medidas	41	5,16%	37	4,41%

Fonte: CAERN (2018).

Segundo a CAERN, o sistema possuía em dezembro de 2018 um total de 841 economias cadastradas, sendo 692 economias ativas e 634 economias ativas residências (urbanas e rurais) e, deste montante, 597 eram dotadas de micromedição, o que representa um índice de micromedição de 94,16%, ou seja, déficit de apenas 5,84%.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Na **Erro: Origem da referência não encontrada** estão detalhadas as informações comerciais de economias referentes ao Sistema de Abastecimento de Água operado pela CAERN no Município de Monte das Gameleiras para os anos de 2017 e 2018.

Tabela 3.21 - Dados comerciais de Economias do Sistema de Abastecimento de Água operado pela CAERN

Sistema de Abastecimento de Água operado pela CAERN		Dezembro de 2017	Percentual em função do Total cadastradas	Dezembro de 2018	Percentual em função do Total cadastradas
ECONOMIAS	Total Eco. Cadastradas	798		841	
	Ativas	650	81,45%	692	82,28%
	Ativas Medidas	608	76,19%	654	77,76%
	Residencial cadastradas	760	95,23%	773	91,91%
	Residencial ativa micro- medida	580	72,68%	597	70,99%
	Residencial ativas	621	77,81%	634	75,39%
	Comercial ativas	5	0,626%	5	0,59%
	Industrial Ativas	0	0	0	0
	Pública ativas	24	3%	24	2,85%
	Rural Ativas	0	0	29	3,44%
	Faturadas Medidas	607	76,06%	657	78,12%
	Faturadas não Medidas	41	5,13%	37	4,40%

Fonte: CAERN (2018).

Contata-se ainda que a classe residencial é significativamente mais representativa que as demais categorias existentes no município (comercial, pública e rural). Vale ressaltar que o comércio do município é relativamente baixo, o que pode representar a realidade econômica do município, bem como, a possibilidade de diversas economias comerciais estarem cadastradas com outro tipo de classe. Um recadastramento das economias do município poderá proporcionar um retrato mais fidedigno da realidade instaurada.

Além disso, percebe-se que o número de economias rurais cadastradas cresceu significativamente entre os anos de 2017 e 2018, o que pode representar o ganho do



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

setor agrícola nesse período, como também a possibilidade de um recadastramento das economias do município, tendo em vista que algumas comunidades que possuem agriculturas, são abastecidas pela rede e por chafarizes cedidos pela CAERN. Entretanto, ainda nesse contexto, foi constatado que desde 2010 algumas comunidades rurais já se encontravam com rede de abastecimento, recebendo em 2017 novas ligações. Dessa forma, pode-se afirmar que muitas economias rurais podem estar cadastradas com outro tipo de classe, sendo necessário uma atualização nesses cadastros para representarem a realidade do município de forma mais fidedigna.

Com relação as economias cadastradas como públicas, confirmou-se com a realidade atual do município, tendo em vista que o mesmo possui segundo a Secretaria de Planejamento (2019), a municipalidade conta com aproximadamente 25 imóveis considerados públicos em Monte das Gameleiras.

Considerando a relação entre o número de economias e ligações cadastradas, é possível constatar uma densidade de economias por ligação de aproximadamente 1,01. Esta realidade é compatível com a ocupação da cidade, predominantemente horizontalizada e com unidades habitacionais unifamiliares.

3.1.2.2 Cobertura

Dados disponibilizados pelo SNIS, indicam que em 2017, o município de Monte das Gameleiras possuía uma cobertura de 98,58% em relação a população total do município (urbana e rural). Levando em consideração a zona urbana do município, segundo a mesma fonte, tem-se que 100% da população urbana possui cobertura de abastecimento de água.

Sabe-se que na zona rural do município, três comunidades mais próximas da sede são atendidas pela rede: Cacimbas, Guaí e Cercado Grande. Sendo a primeira totalmente abastecida por rede, e as demais parcialmente.

Avaliando-se o percentual de cobertura geral (zonas urbana e rural), o índice apesar de evidenciar uma leve baixa, totalizando cerca de 98%, ainda muito embora



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

inferior ao desejável (100% de cobertura), tal valor supera a média do Nordeste (73%), e a do Brasil (83%).

3.1.2.3 Volumes produzidos

Segundo o SNIS, o volume total de água produzida pelo SAA que abastece Monte das Gameleiras, com o objetivo de suprir as demandas da população atendida no referido município, no ano de 2017, foi de 86.820 m³. Ainda analisando os dados da fonte anterior, o volume da macromedição do SAA de Monte das Gameleiras foi de 7.230 m³, já o volume micromedido foi de 53.050 m³.

No tocante ao volume total de água consumido pelo SAA de Monte das Gameleiras, para suprir as demandas da população atendida no referido município, no ano de 2018, foi de 5.363 m³, sendo deste volume 93,10% micromedido e os 6,90% estimados. Já para o ano de 2017, tem-se que tal volume foi de 5.273 m³, dos quais 92,23% e o restante estimado. Sendo assim, observa-se o benefício do aumento da micromedição, que proporcionou reduções no período de referência, permitindo uma maior precisão no faturamento do sistema.

Na **Tabela 3.22** estão apresentados os volumes de água anual, para os anos de 2017 e 2018, do SAA operado pela CAERN no município de Monte das Gameleiras.

Tabela 3.22 – Volume de água anual para os anos de 2017 e 2018 SAA operado pela CAERN.

Sistema de Abastecimento de Água operado pela CAERN		2017	2018
VOLUME DE ÁGUA ANUAL(m ³)	VOLUME total consumido	5.273	5.363
	VOLUME MICROMEDIDO	4.863	4.993
	Total Anual		
	VOLUME estimado	410	370
	Total do Volume	7.788	8.223
	Faturado (ano)		
	VOLUME Medido	7.378	7.853

Fonte: CAERN,2018.

Considerando que não há uma segregação entre o volume consumido urbano e rural, torna-se inviável estabelecer o consumo *per capita* de cada setor. Sendo assim,



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

para planejamento de ações no setor de abastecimento de água do município, indica-se utilizar os parâmetros geralmente adotados na literatura, que são 120 e 90 L/hab.dia para consumo *per capita* urbano e rural, respectivamente.

Na **Tabela 3.23** apresentam-se os volumes faturados pela CAERN com o SAA de Monte das Gameleiras nos anos de 2017 e 2018 para economias dos tipos residencial, comercial, industrial, pública e rural atendidas pela CAERN.

Tabela 3.23 - Volume faturado por categoria de consumo em 2017 e 2018.

Ano de referência	Volume faturado (m ³ /ano)	
	2017	2018
Total	7.788	8.223
Residencial	6.970	7.051
Comercial	20	20
Industrial	0	0
Pública	798	666
Rural	0	486

Fonte: CAERN, 2018.

Uma constatação importante é a predominância de ocupação residencial no município, seguida pelo consumo de economias cadastradas como públicas. A ocupação rural do município é apresentada como o próximo volume com maior faturamento, seguido do comércio municipal, o que pode representar a realidade econômica do município, bem como, a possibilidade de diversas economias comerciais estarem cadastradas com outro tipo de finalidade de uso. Um recadastramento das economias do município poderá proporcionar um retrato mais fidedigno da realidade instaurada.

Da análise dos dados anteriores, percebe-se que o setor público é a segunda classe que mais consome água no município, ficando atrás apenas da categoria residencial. Isso pode se dar, tendo em vista a quantidade de imóveis cadastrados como públicos sendo utilizados pelas secretarias do município (educação, assistência social, conselho tutelar).

Com relação ao volume faturado na categoria rural, não se obteve informações a respeito do aumento entre os anos 2017 e 2018, podendo representar a crescente



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

econômica e ampliação de ligações e economias voltadas a esse setor, como um possível recadastramento no intervalo de tempo citado em regiões do município. Sabe-se que esse volume requerido é ainda maior, haja vista que as comunidades rurais são providas de sistemas alternativos de abastecimento de água, os quais elevam significativamente a demanda dessa classe.

Vale salientar, que não existe disponibilidade de dados acerca do consumo de água para outros usos, tais como: dessedentação animal, turístico e de irrigação.

Na Erro: Origem da referência não encontrada encontram-se detalhados os volumes consumidos por mês para os anos de 2017 e 2018 no Município de Monte das Gameleiras, a partir do SAA operado pela CAERN. Percebe-se uma constância nos volumes consumidos, tendo os meses de agosto, setembro e novembro uma tendência de maior consumo em 2018, haja vista que nesses meses ocorre uma maior oferta de água, pois durante o período de março a agosto acontece a recarga dos mananciais que suprem o sistema adutor.

Contudo, para conclusões mais precisas, faz-se necessário observar essa evolução em série histórica maior, incluindo intervalos sem estiagem. De todo modo, não se visualiza variações expressivas de consumo, de forma a tornar necessário um planejamento específico voltado a consumo flutuante de água no município.

Tabela 3.24 – Volume consumido por mês no SAA operado pela CAERN.

Sistema de Abastecimento de Água operado pela CAERN		2017	Percentual em função do total	2018	Percentual em função do total
VOLUME CONSUMIDO (m ³)	JAN	5.044	8,74	5.205	8,15
	FEV	4.608	7,99	5.335	8,36
	MAR	5.270	9,13	4.936	7,73
	ABR	4.086	7,08	5.478	8,58
	MAI	4.917	8,52	4.523	7,08
	JUN	4.662	8,08	4.947	7,75
	JUL	4.152	7,20	5.408	8,47
	AGO	4.551	7,89	5.658	8,86
	SET	4.917	8,52	5.916	9,27
	OUT	5.272	9,14	5.390	8,44
	NOV	5.300	9,19	5.694	8,92
	DEZ	4.917	8,52	5.363	8,40
	Volume total		57.696		



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

	consumido		63.853
--	-----------	--	--------

Fonte: CAERN (2018)

Com base no volume total consumido no ano de 2018, correspondente a 63.853 m³, o consumo per capita de Monte das Gameleiras foi estimado em 85,47 litros/hab.dia, calculado através da **Equação 3.1** abaixo. Utilizou-se a média aritmética da população total atendida com abastecimento de água dos anos 2016 e 2017 disponíveis no SNIS (2018), que corresponde a 1.946 e 2.147 habitantes, respectivamente.

Equação 3.1 – Consumo per capita do município de Monte das Gameleiras.

$$\text{Consumo per capita} = \frac{\frac{\text{Volume anual consumido}}{\text{População abastecida pela rede}}}{365 \text{ dias}} * 1000$$

Assim,

$$\text{Consumo per capita} = \frac{\frac{63.853}{2.047}}{365 \text{ dias}} * 1000 = 85,47 \text{ l/hab. dia}$$

No que tange o volume consumido por faixa (**Tabela 3.25**), observa-se que para categoria residencial o maior volume consumido é registrado na faixa de 0 a 10 m³, seguido da de 11 a 15 m³, representando 55,06% e 23,96% do total dessa classe, respectivamente. Deste modo, percebe-se uma predominância de pequenos consumidores, não isentando a existência de usuários que consomem mais de 15 m³, sendo importante realizar atualização cadastral, de modo a verificar se estas economias, fazem de fato uso exclusivamente residencial.

Outrossim, é válido destacar que na categoria comercial também predomina o perfil de pequenos consumidores, com maiores consumos variando entre 0 a 10 m³, enquanto na classe pública há uma predominância de consumo mais elevado, haja vista que as atividades públicas desenvolvidas na cidade demandam maior consumo de água.

Tabela 3.25 - Volume consumido por faixa do SAA de Monte das Gameleiras operado pela CAERN

			2018
--	--	--	-------------



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Categoria	Faixa	Volume consumido com e sem hidrômetro (m³)	Percentual em função do total da categoria
Residencial	0 a 10	32.788	55,06%
	11 a 15	14.265	23,96%
	16 a 20	6.067	10,19%
	21 a 30	3.647	6,12%
	31 a 50	1.875	3,15%
	51 a 100	684	1,15%
	100 a 999999	219	0,37%
	Total	59.545	100%
Comercial	0 a 10	31	54,39%
	11 a 15	26	45,61%
	16 a 20	0	0,00%
	21 a 999999	0	0,00%
	Total	57	100%
Industrial	0 a 20	0	0,00%
	21 a 999999	0	0,00%
	Total	0	0,00%
Público	0 a 20	1294	33%
	21 a 999999	2579	67%
	Total	3873	100%

Fonte: CAERN, 2018.

3.1.2.4 Índice de perdas

O cenário brasileiro de perdas de água no setor de saneamento é bastante problemático, uma vez que a média brasileira de perdas de água é de aproximadamente 40%, incluindo perdas reais e aparentes, mas em algumas empresas de abastecimento de água, essas perdas superam 60%. O elevado índice de perdas de água reduz o faturamento das empresas e, conseqüentemente, sua capacidade de investir e obter financiamentos. Além disso, gera danos ao meio-ambiente na medida em que obriga as empresas de abastecimento de água a buscarem novos mananciais.

A “perda de água física” ou “real” é a que acontece quando o volume inicial de água disponibilizado no sistema de distribuição pelas operadoras de água é desperdiçado durante o processo de distribuição. Essas perdas físicas acarretam em grande desperdício de recurso hídrico, que já se encontra escasso, e também problemas de saúde pública, uma vez que os vazamentos e extravasamentos podem facilitar a contaminação da água pela entrada de agentes nocivos na tubulação.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

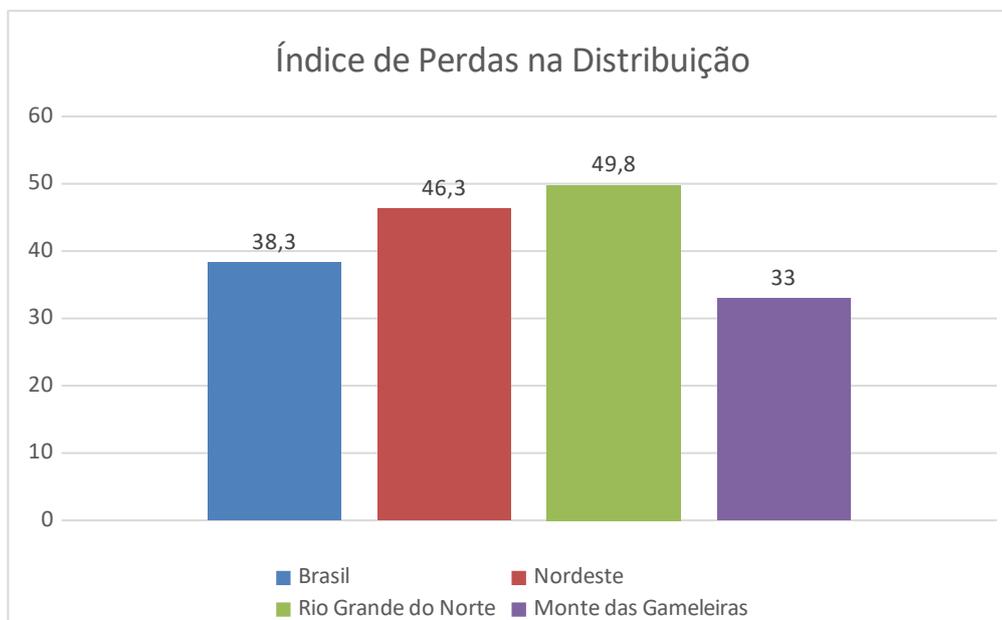
A “perda de água comercial” ou “aparente”, apesar da distribuição de água atingir o consumidor final, o produto não é cobrado adequadamente tanto por problemas técnicos na medição dos hidrômetros quanto por fraude do consumidor.

Com relação ao índice de perdas na distribuição, o SAA do município de Monte das Gameleiras apresentou, para o ano de 2017, um percentual de aproximadamente 33% (SNIS, 2017). Comparando-se aos dados publicados em 2010 pelo SNIS, que atestam um índice de perdas de 72%, percebe-se que houve uma redução significativa de perdas em torno de 54,17% ao longo de 7 anos.

Apesar da redução no índice de perdas, estas ainda são bastante significativas e nocivas à sociedade, visto que existe um custo com o tratamento da água e é crescente a dificuldade de obtenção de mananciais, principalmente superficiais, com água bruta de boa qualidade, o que torna a água um recurso cada vez mais escasso.

Na Figura 3.35 apresentam-se os valores médios de perdas na distribuição para Monte das Gameleiras, Rio Grande do Norte, Nordeste e o Brasil.

Figura 3.35 – Índices de Perdas nos sistemas de distribuição de água para Monte das Gameleiras, Nordeste e Brasil.



Fonte: SNIS, 2018.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Observa-se que o índice de perdas de Monte das Gameleiras está abaixo das médias nacional, regional e estadual, configurando ao município um cenário positivo. O qual vai de encontro com a realidade do município, uma vez que pouco se verifica vazamentos no município. Nas ocasiões em que se verifica vazamentos, a população atua como agente fiscalizador e comunica a gerência responsável para correção do problema. Ou seja, não existem monitoramento e quantificação de vazamentos, sendo neste quesito apenas implantadas ações corretivas na ocorrência de vazamentos que geram extravasamento nas vias públicas.

Não foi identificado programa instalado de controle de perdas. Apesar do alto percentual de micromedição no município, uma parte dos micromedidores instalados ultrapassa sua vida útil de uso, o que potencializa o risco de falha do registro de consumo. Não existe também fiscalização efetiva de ligações irregulares na rede de distribuição, o que pode gerar a percepção de perdas aparentes. A ausência do cadastro atualizado da rede é outro fator prejudicial ao combate de perdas no sistema.

Com relação aos recursos de macromedição existentes no município, tem-se apenas um aparelho que possibilita o monitoramento do volume de água existente no reservatório, o qual auxilia o operador na verificação da capacidade máxima atendida do reservatório, tendo em vista que o sistema apresenta defeito e não se encontra automatizado no momento (**Figura 3.36**). Ou seja, o operador precisa fazer contato com a gerência da CAERN de Serra de São Bento para interromper o bombeamento da água advinda da Estação Elevatória localizada no referido município. Entretanto, essas informações nem sempre são precisas, sendo necessário, em alguns momentos, religar o aparelho. Salienta-se que já foi instalada a estrutura do recurso de macromedição no reservatório do município (**Figura 3.37**) e identificada a necessidade de implantação pelos técnicos da CAERN, uma vez que não há nenhum tipo de controle da vazão que chega na cidade.

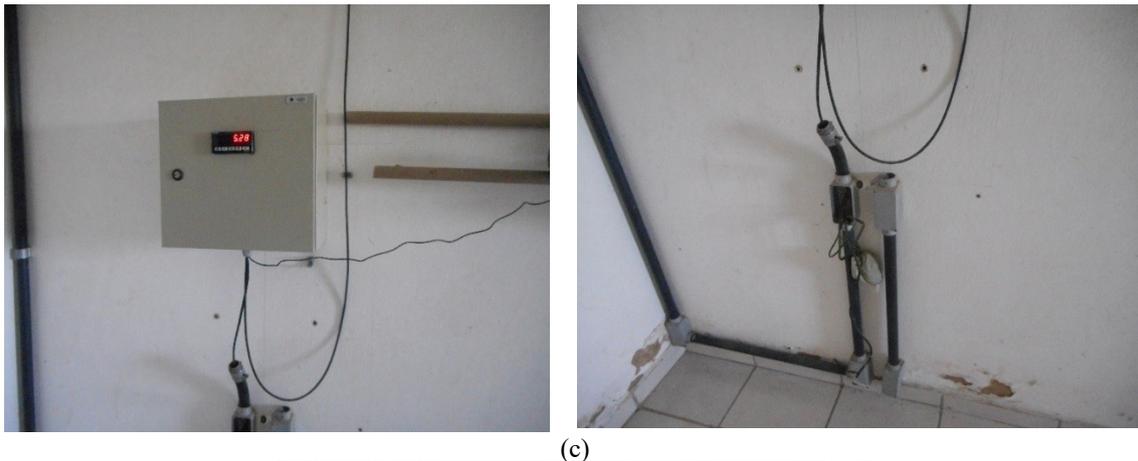
Figura 3.36 – Equipamento que monitora o volume de água do reservatório do município de Monte das Gameleiras/RN: Detalhe do equipamento (a); detalhe do equipamento (b); detalhe do equipamento (c).

(a)

(b)



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN, 2019.

Figura 3.37 – Estrutura implantada no reservatório para instalação do recurso de macromedição.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN, 2019.

Apesar da problemática descrita anteriormente, não são verificados extravasamentos no reservatório, uma vez que o operar mantém o controle e monitoramento para evitar essa perda.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Diante do exposto, faz-se necessário ressaltar a necessidade de implantação de um programa de controle de perdas de forma que haja a quantificação de vazamentos (perdas reais), fraudes (perdas aparentes) e auditoria da rede, a qual necessitará brevemente de atualização cadastral, ações estas atreladas a uma rotina de macromedição.

3.1.3 Informações financeiras

3.1.3.1 Despesas totais

De acordo com a SNIS (2018), no ano de 2017, despendeu-se a quantia de R\$620.378,32 para suprir as despesas totais do SAA de Monte das Gameleiras, sendo o valor de R\$561.892,82 referentes a despesas de exploração, das quais o destaque se refere aos 58,8% deste valor que é proveniente das despesas com energia elétrica para operação do sistema (R\$330.402,95), aos 28,33% com despesas com pessoal próprio (R\$159.237,56), aos 6,06% com despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX (R\$34.061,5) e os 4,07% com serviços de terceiros para operação do sistema (R\$22.896,75).

Esse dado permite perceber que em decorrência do tipo de sistema com captação em manancial localizado em outro município, a demanda por atuação de funcionários próprios é menor, em detrimento a demanda por mão de obra em sistemas operados em escala local, tendo em vista que para sistemas regionalizados o custo com operadores próprios é rateado entre todos os municípios atendidos.

O consumo de energia é bastante significativo, tendo em vista que se faz necessário realizar o bombeamento da água desde o ponto de captação, situado no município de Nísia Floresta/RN, até o reservatório do município, a partir de onde a água é distribuída por gravidade. Programas que propiciem a melhoria no uso de energia elétrica, com ênfase na eficiência dos bombeamentos, teria impacto na otimização das despesas com a prestação do serviço.

Sobre as despesas municipais para apoiar o suprimento de água da população das comunidades rurais, a Prefeitura Municipal de Monte das Gameleiras dota de um caminhão pipa adquirido por meio do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC)



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

do Governo Federal para auxiliar no abastecimento da zona rural. De modo que todos os gastos inerentes a esse serviço são custeados pela referida prefeitura.

A **Tabela 3.26** destaca as principais despesas relacionadas a operação carro pipa realizada pela Prefeitura para auxiliar na cobertura do abastecimento na zona rural do município de Monte das Gameleiras. Destaca-se que não foi informado outras despesas desse tipo, apenas sabe-se que se faz uso de uma bomba na cisterna da prefeitura, entretanto, não se sabe custos inerentes a esse serviço.

Tabela 3.26 - Despesas da Prefeitura Municipal com apoio no abastecimento de água da Zona Rural.

Itens	Despesa (R\$/ano)
Manutenção	6.000,00
Combustível	8.500,00
Total	14.500,00

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN, 2019

Constata-se que para auxiliar no abastecimento de água da zona rural do município, a prefeitura tem como gasto anual R\$ 14.500,00 (catorze mil e quinhentos reais). Faz-se necessário destacar a presença de um profissional da prefeitura, o qual tem responsabilidade sobre a rede de esgoto presente na cidade, mas também auxilia o operador da CAERN nas atividades e serviços relacionados ao SAA. Onde a despesa referente a essa mão de obra, encontra-se detalhada no tópico **Despesas totais** dentro da infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário.

3.1.3.2 Investimentos

De acordo com informações do SNIS, entre os anos de 2010 e 2014 não houve investimento no setor de abastecimento de água pelo prestador de serviços. Entretanto, nos anos de 2015 e 2016, verificou-se um total de R\$ 92.619,89 investidos em abastecimento de água pelo prestador de serviço.

No que tange aos investimentos realizados pela Prefeitura para apoiar o suprimento de água da população das comunidades rurais, não foram identificados registros sobre esses valores. Entretanto, sabe-se que o carro pipa utilizado pela



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Prefeitura para auxiliar no abastecimento das comunidades rurais foi adquirido por meio do Programa de Aceleração do Crescimento.

Além disso, obteve-se informações da ampliação da rede de distribuição e reforma no reservatório do município no ano de 2007, onde as seguintes ruas foram contempladas:

- Rua Arthur de Coimbra;
- Edson Arantes do Nascimento;
- Eliel Rodrigues;
- Rua Luiz Victor de Nascimento;
- Conjunto Bela Vista
- Rua Joaquim Bernardino de Souza
- Rua Francisco Vieira da Silva
- Rua Aluizo Bezera

3.1.3.3 Receitas

As receitas operacionais direta e indireta com a prestação dos serviços de abastecimento de água do sistema operado pela CAERN no município de Monte das Gameleiras em 2017, foi de cerca de R\$374.625,96, sendo R\$ 369.426,24 de receita operacional direta e R\$ 5.199,72 indireta (CAERN, 2018). Vale destacar, que parte dessa receita não foi arrecada, de modo que a CAERN encerrou o ano de referência com uma arrecadação total de R\$ 363.443,35, ficando o crédito de contas a receber de R\$ 79.380,44, que corresponde a 21,84% do valor arrecadado em 2017.

A **Figura 3.38** apresenta o detalhamento das receitas operacionais do sistema de abastecimento de água operado pela CAERN para o ano de 2017, a partir de dados levantados pelo SNIS.

Figura 3.38 - Receitas operacionais do SAA operado pela CAERN.

Sistema de Abastecimento de Água operado pela CAERN		2017
RECEITAS OPERACIONAIS (R\$/ano)	Receita Operacional Direta Total	369.426,24
	Receita Operacional direta - Água	369.426,24
	Receita Operacional direta - Esgoto	-
	Receita Operacional Indireta	5.199,72
	Receita Operacional Total	374.625,96
	Arrecadação Total	363.443,35



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

	Créditos a receber	79.380,44
--	---------------------------	-----------

Fonte: SNIS, 2017.

É possível constatar que a receita operacional direta com o SAA representa 100% da receita operacional direta total da prestadora de serviço no município, representando ainda 101,4% da receita operacional total. Da análise dos dados, também vale destacar que o saldo de contas a receber é aproximadamente 21,84% da arrecadação do ano de 2017, indicando assim, a necessidade da implantação de programas que visem à redução de inadimplência, com vistas à manutenção da sustentabilidade do sistema, um dos princípios da Política Nacional de Saneamento Básico.

Segundo a CAERN em 2018, a arrecadação no mês de dezembro foi de R\$ 18.071,67 enquanto no mês anterior, foi de R\$ 22.100,28.

Com relação ao faturamento líquido, dados da CAERN (2018) apontam que o mesmo foi de R\$ 37.336,35, no mês de dezembro.

A **Tabela 3.27** informa os dados de faturamento referentes às áreas residencial, comercial, industrial, público para o mesmo ano e mês. Vale ressaltar que a CAERN cobra pelos serviços prestados as residências rurais atendidas pelo serviço de abastecimento de água, entretanto o dado do faturamento fornecido pela CAERN não separou as residências urbanas e rurais.

Tabela 3.27 - Faturamento das áreas residenciais, comerciais, industriais e públicas no mês de dezembro de 2018.

Localidade	Faturamento
Residencial	R\$ 30.981,90
Comercial	R\$ 164,79
Industrial	R\$0.00
Público	R\$ 4.888,21

Fonte: CAERN, 2018.

No que se refere ao abastecimento de água que não é realizado pelo SAA da CAERN, a Prefeitura Municipal de Monte das Gameleiras não tem registro de receitas,



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

para apoiar o suprimento de água da população da zona rural, tendo em vista que não existe cobrança pelos serviços prestados.

3.1.3.4 Estrutura tarifária aplicada

Para se alcançar o equilíbrio entre as receitas e despesas e garantir a sustentabilidade do sistema, de forma que não haja prejuízos seja à prestação do serviço, seja à economia local e aos municípios, é necessário definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade, conforme Art. 22, Inciso IV, da Lei nº 11.445/2007.

A Erro: Origem da referência não encontrada ilustra a estrutura tarifária de água adotada pela CAERN. A tabela tarifária única é parte integrante da resolução nº 01/2018-CA do Conselho de Administração da CAERN. Houve reajuste linear de 4,36% (quatro vírgula trinta e seis por cento) na tarifa mínima e nos consumos excedentes, com vigência nas contas com vencimento a partir do mês de março de 2018.

Tabela 3.28 - Estrutura tarifária de água adotada pela CAERN a partir de março/2018.

Classe de consumo	Cota básica (m³)	Valor da tarifa mínima	Consumos excedentes para os medidos (m³)					
			(Medido/Não Medido)	(Medido/Não Medido)	11—15m³	16—20m³	21—30m³	31—50m³
			RS/m³	RS/m³	RS/m³	RS/m³	RS/m³	RS/m³
Residencial social	10	8,07	4,46	5,27	5,94	6,84	8,85	10,06
Residencial popular	10	25,40	4,46	5,27	5,94	6,84	8,85	10,06
Residencial	10	39,99	4,46	5,27	5,94	6,84	8,85	10,06
Comercial	10	61,53	7,76	8,33	10,06	10,06	10,06	10,06
Industrial	20	134,19	-	-	11,06	11,06	11,06	11,06
Pública	20	128,59	-	-	11,06	11,06	11,06	11,06

Fonte: Adaptado de CAERN, 2018.

Ainda de acordo com a resolução supracitada, para Órgãos Públicos da Saúde e do Ensino será seguida a Tabela Tarifária da Classe RESIDENCIAL (Cota Básica e Consumos Excedentes), desde que obedecido o Art. 6º desta Resolução, bem como para as empresas



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

comerciais classificadas como microempresas (conforme definição do Governo Federal para fins tributários) será adotada a tarifa da classe RESIDENCIAL na cota básica e mantida a tarifa da classe COMERCIAL nos consumos excedentes.

A mesma resolução especifica que para a venda avulsa de água a particulares nas captações através de carros-pipas será cobrado: a) R\$ 10,06/m³ (dez reais e seis centavos por metro cúbico), quando se destinar ao abastecimento de carros-pipas particulares; b) R\$ 2,31/m³ (dois reais e trinta e um centavo por metro cúbico), quando se destinar aos Consórcios Rurais de Auto-Gestão ou nos casos previstos nesta ou outras Resoluções específicas; c) R\$ 0,51 (cinquenta e um centavos) para o SAAE do Município de Santa Cruz; Para o Consórcio Intermunicipal da Serra de Santana (CONISA) será cobrado R\$ 2,48/m³ (dois reais e quarenta e oito centavos por metro cúbico).

Ainda é mencionada, pela mesma resolução, que para a venda avulsa de água nas captações e adutoras aos órgãos dos governos federal, estadual e municipal (fora da área geográfica de combate à seca) e destinada exclusivamente às populações de baixa renda, rural ou urbana (incluindo o abastecimento por carros-pipas particulares credenciados), será cobrado R\$ 4,46/m³ (quatro reais e quarenta e seis centavos por metro cúbico), devendo ser levado ainda em consideração o que está definido na Resolução nº 02/2015-CA.

Vale ressaltar, que a Tarifa Social é destinada às Subcategorias de Consumo RESIDENCIAL POPULAR e RESIDENCIAL SOCIAL, desde que atendam os pré-requisitos listados no artigo 2º da Resolução nº 11/2010-CA (dois para a Tarifa Popular e três para a Tarifa Social), sendo obrigatório para ambos os casos o pré-requisito de que o usuário do imóvel deve estar comprovadamente cadastrado em um dos programas sociais do Governo. Conforme consta nesta Resolução, para o usuário continuar a fazer jus ao benefício o mesmo deverá atualizar seus dados cadastrais na CAERN anualmente.

Além disso, para todas as Categorias de Consumidores, a tarifa dos Não Medidos será igual ao valor da Tarifa Mínima da Cota Básica dos Medidos.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Com relação as tarifas aplicadas para o abastecimento que não é realizado pelo SAA da CAERN, Prefeitura Municipal de Monte das Gameleiras não instituiu nenhuma estrutura tarifaria nessas regiões, ou seja, não é feita a cobrança para as comunidades rurais. Não se obteve informações a respeito das tarifas aplicadas nas manutenções dos sistemas individuais.

3.1.4 Estrutura Organizacional e Recursos Disponíveis

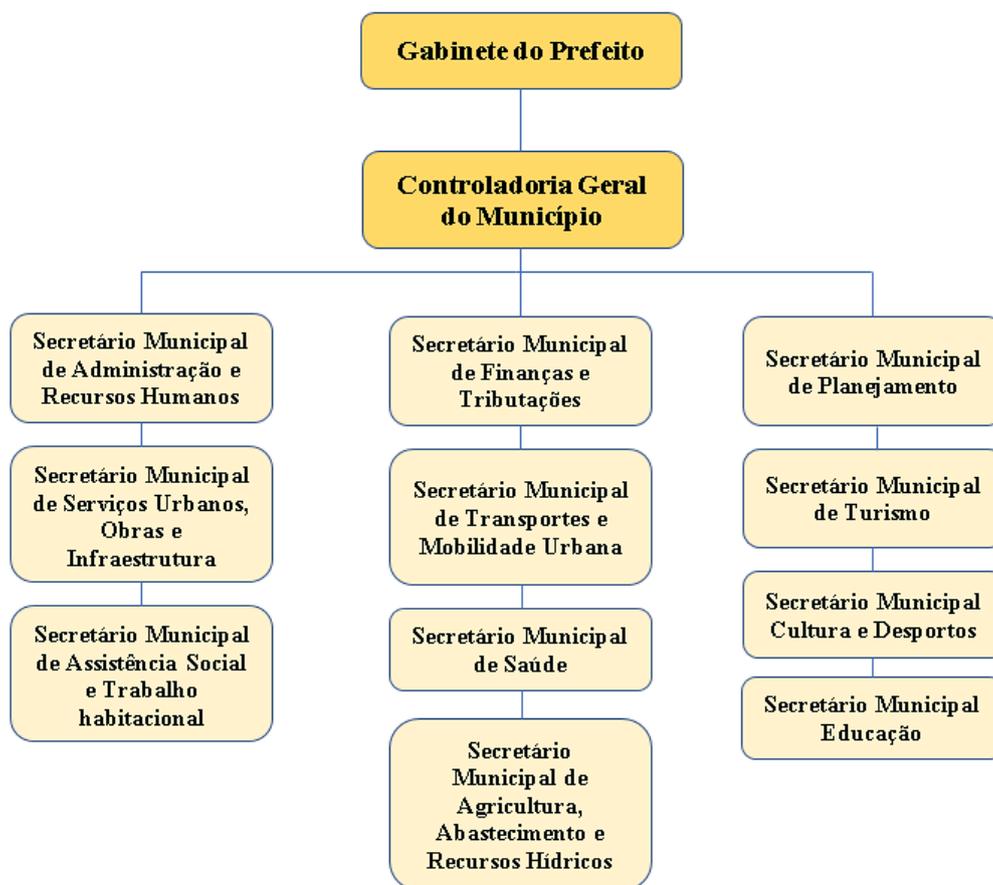
3.1.4.1 Prefeitura Municipal de Monte das Gameleiras

A estrutura organizacional da Prefeitura Municipal de Monte das Gameleiras é estabelecida pela Lei Municipal nº 309/2013, a qual dispõe sobre a reestruturação administrativa da Administração Pública do município de Monte das Gameleiras. A Figura 3.39 contempla organograma com detalhamento das secretarias que compõem a estrutura organizacional do município.

Figura 3.39 – Organograma com a estrutura organizacional do município de Monte das Gameleiras/RN.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN, 2019.

De acordo com a Lei Complementar nº 309/2013 ainda em vigor, a estrutura organizacional da administração municipal possui o Gabinete do Prefeito, o qual é integrado pela Controladoria Geral do Município, e pelas secretarias de apoio e assistência direta ao Prefeito, demonstradas na **Tabela 3.29**.

Tabela 3.29 – Detalhamento de algumas secretarias presentes no município de Monte das Gameleiras/RN.

Secretaria Municipal de Administração	
Cargo	Quantidade
Secretário	01
Secretário de Gabinete	01
Coordenador Administrativo	01
Coordenador de Tecnologia da Informação	01
Coordenador de Compras e Licitações	01
Coordenador de Recursos	01

Humanos	
Coordenador de Protocolo	01
Coordenador de Arquivo	01
Diretor da Junta de Serviço Militar	01
Tesoureiro	01
Assessor Técnico	08
Auxiliar de Serviços Gerais - ASG	01
Agente Administrativo	01



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Auxiliar Administrativo	01
Digitador	05
Copeira	01
Motorista	01
Agente de Serviços Especiais	03
TOTAL	31
Secretaria Municipal de Agricultura	
Cargo	Quantidade
Secretário	01
Sec. de Gabinete	01
Coordenador Administrativo	01
Coordenador de Abastecimento	01
Coordenador de Incentivo a Pecuária	01
Coordenador de Assuntos da Terra	01
Auxiliar Administrativo	01
Motorista	01
Vigia	01
ASG	01
Total	10
Secretaria Municipal de Educação	
Cargo	Quantidade
Secretário	01
Secretário De Gabinete	01
Coordenador Técnico	01
Coordenador Administrativo	01
Sub-coordenador de Ensino Infantil	01
Sub-coordenador do Ensino Fundamental	01
Sub-coordenador de EJA	01
Sub-coordenador de Ensino Especial	01
Sub-coordenador de Merenda Escolar	01
Sub-coordenador de Inspeção Escolar	01
Sub-coordenador de Transporte Escolar	01
Sub-coordenador de Educação	01

Tecnológica	
Coordenador do Centro Municipal de Educação	01
Bibliotecário	01
Orientador Educacional	01
Coordenador Pedagógico	01
ASG	03
Vigia	03
Professor do Ensino Infantil	03
Total	25
Secretaria Municipal de Serviços Urbanos, Obras e Infraestrutura	
Cargo	Quantidade
Secretário	01
Secretário de Gabinete	01
Assessor Técnico	01
Coordenador de Limpeza Pública	01
Coordenador de Matadouro e Mercado	01
Coordenador Administrativo	01
Coordenador de Obras	01
Coordenador de Iluminação pública	01
Coordenador de Saneamento	01
Coordenador de Praças Públicas	01
Auxiliar Administrativo	02
Vigia	02
Almoxarife	01
Motorista	02
Tratorista	02
Coveiro	01
A.S.G	02
Total	22
Secretaria Municipal de Planejamento	
Cargo	Quantidade
Secretário	01
Secretário de Gabinete	01
Assessor de Orçamento e	01



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Planejamento	
Coordenador de Fiscalização	01
Coordenador de Políticas de Desenv. Urbano	01
Motorista	01
Digitador	01
ASG	01
Total	08
Secretaria Municipal de Saúde	
Cargo	Quantidade
Secretário	01
Assessor Técnico	01
Coordenador de Saúde	01
Coordenador De Alimentação E Nutrição	01
Coordenador de Endemias	01
Coordenador de Vigilância Sanitária	01
Coordenador Administrativo	01
Médico	02
Médico do PSF	01
Assistente Social	02
Odontólogo-PSF	01
Nutricionista	02
Bioquímico/ Farmacêutico	02
Enfermeiro	02
Enfermeiro-PSF	02
Auxiliar de Enfermagem	05
Auxiliar de Enfermagem do PSF	02
Auxiliar Administrativo	02
Auxiliar de Laboratório	02

Agente de Saúde	07
Agente de Endemias	04
Motorista	03
ASG	06
Vigia	03
Copeira	02
Digitador	01
Cozinheira	02
Lavadeira	02
Total	62
Secretaria Municipal de Assistência Social	
Cargo	Quantidade
Secretário	01
Secretário de Gabinete	01
Assessor Técnico	01
Coordenador de Assistência Social	01
Coordenador de Trabalho e Desenvolvimento Social	01
Coordenador do Programa De Atenção à Criança	01
Coordenador do Programa De Atenção ao Idoso	01
Coordenador do Programa De Erradicação ao Trabalho Infantil	01
Diretor do Centro de Convivência	01
Auxiliar Administrativo	05
Motorista	01
Vigia	01
ASG	01
Cozinheira	04
Total	21

Fonte: Adaptado da LEI nº 309/2013

Além das secretarias descritas na **Tabela 3.29**, tem-se as secretarias de finanças e tributações, secretaria de transporte e mobilidade urbana, secretaria de turismo e



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

secretaria de cultura e desportos. As quais não se obteve informações a respeito do quadro funcional. Assim como referente aos órgãos colegiados presentes no município.

Atuando na prestação de apoio ao abastecimento das áreas rurais que enfrentam problemas pelo SAA operado pela CAERN, a Prefeitura Municipal conta com o auxílio da Secretaria Municipal de Serviços urbanos, Obras e Infraestrutura onde possui 20 colaboradores.

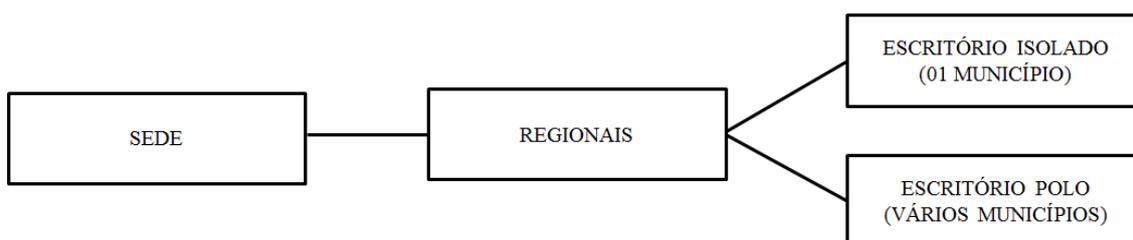
A prefeitura dispõe ainda de 01 caminhão pipa no apoio ao abastecimento de água potável para a zona rural.

3.1.4.2 Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte

A Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte – CAERN, é uma sociedade de economia mista, criada na forma da Lei nº 3.742, de 26 de junho de 1969 (entrando em funcionamento em 02/09/1969), vinculada à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - SEMARH, e que tem como finalidade a prestação de serviços públicos de abastecimento de água e esgotos sanitários em todo o Estado do Rio Grande do Norte (CAERN, 2017c).

Para gerir da maneira correta o Serviço de Abastecimento de Água em todos os municípios, a CAERN possui uma estratégia administrativa, de modo que existe uma hierarquia. A central se localiza na Capital do Estado, Natal, onde esta administra os escritórios polos (administra mais de um município) e este último administra os escritórios isolados (administra apenas um município), sendo todos estes escritórios geridos e administrados pela Regional responsável, que por sua vez é administrada pelo escritório central, conforme mostra a **Tabela 3.30**.

Tabela 3.30 - Hierarquia Administrativa da CAERN.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Sediada em Natal, a Administração Superior da Companhia é composta pela Assembleia Geral de Acionistas, que é o órgão superior da deliberação da sociedade, sendo constituída pela reunião dos acionistas; pelo Conselho de Administração que é o órgão de orientação e controle da Companhia, composto de oito membros efetivos eleitos e destituíveis pela Assembleia Geral; pela Diretoria Colegiada que é o órgão executivo da Companhia, composto de seis membros; e pelo Conselho Fiscal que é o órgão responsável pela fiscalização da sociedade, composto de três membros e igual número de suplentes (CAERN, 2017c).

A contempla o organograma com Estrutura Organizacional da administração superior da prestadora de serviço – CAERN, onde todas essas diretorias estão alocadas na Sede da Companhia, em Natal, sendo comuns a todas as regionais e municípios atendidos.

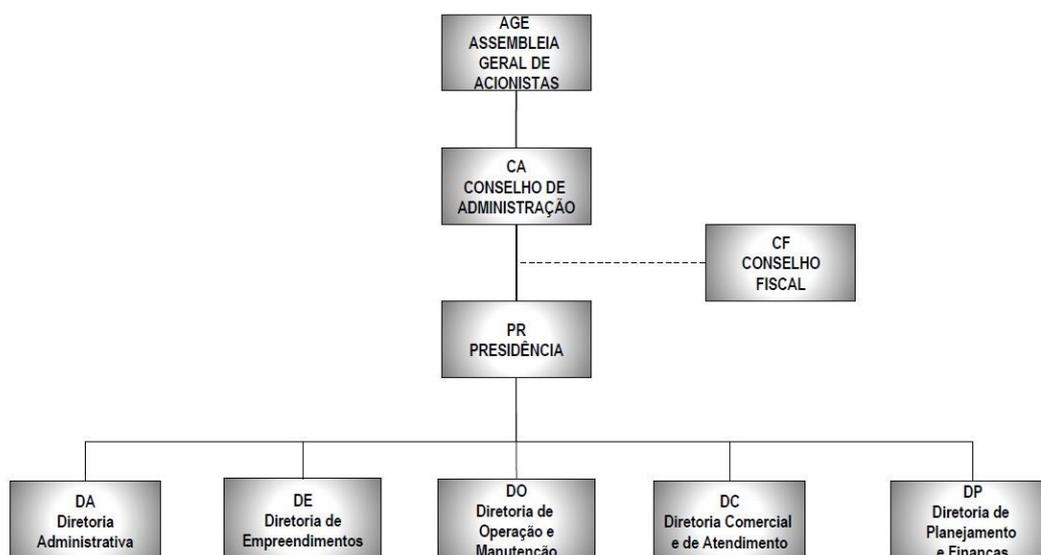


Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Figura 3.40 - Estrutura organizacional da administração superior – CAERN.



ORGANOGRAMA - ADMINISTRAÇÃO SUPERIOR



Fonte: CAERN, 2017c.

A estrutura organizacional da Companhia está estruturada a partir da Diretoria Colegiada, constituída dos seguintes órgãos, os quais são divididos em diversas unidades: Presidência, Diretoria de Planejamento e Finanças, Diretoria Administrativa, Diretoria de Empreendimentos, Diretoria Comercial e de Atendimento, Diretoria de Operação e Manutenção (CAERN, 2017c).

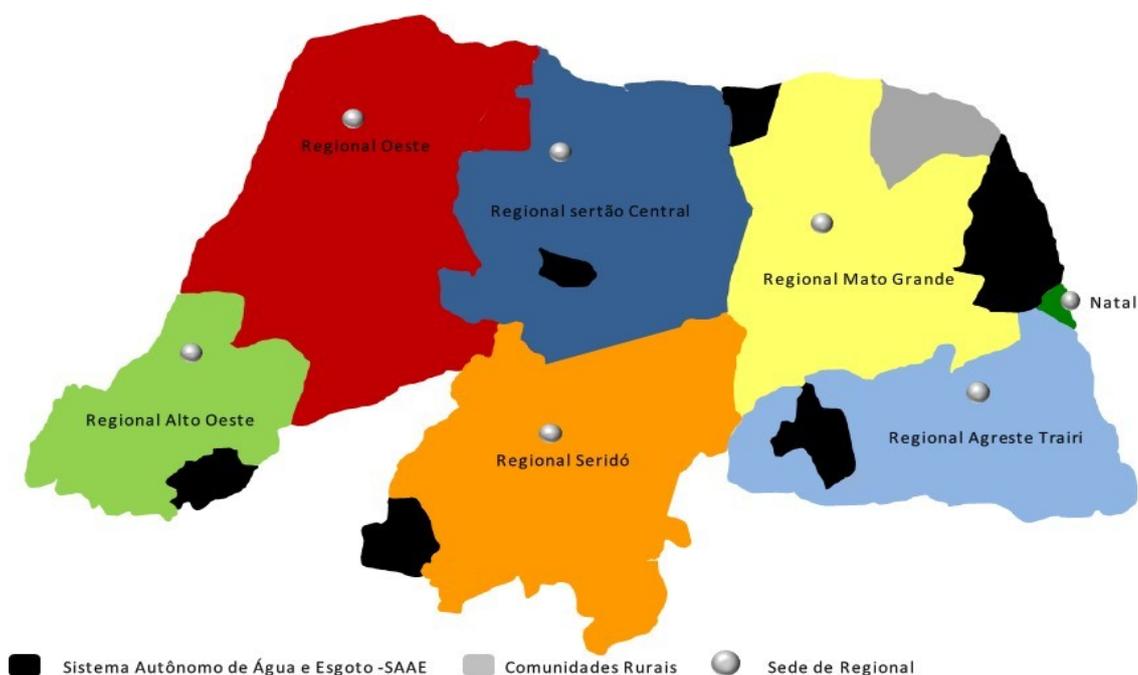
Para atender as especificidades de demandas dos municípios aos quais presta serviço em todo o Estado do Rio Grande do Norte, a Companhia está dividida em Gerências Regionais, sendo elas: Agreste Trairi, Sertão /central, Seridó, Mato Grande, Oeste, Alto Oeste, além de Natal (CAERN, 2017c). O Mapa apresentado na **Figura 3 .41** traz a representação gráfica da abrangência geográfica de cada uma dessas



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

regionais.

Figura 3.41 - Divisão Geográfica das regionais da CAERN.



Fonte: CAERN, 2017.

As Regionais são responsáveis pela gestão de 155 sistemas de abastecimento de água (153 sedes municipais e 02 distritos – Pipa e Pirangi), além do abastecimento de água na zona rural que gira em torno de 800 comunidades, localizadas, em sua maioria, ao longo das grandes adutoras, o que possibilita o atendimento à população rural. Essas Regionais também são responsáveis pela gestão de 42 sistemas de esgotamento sanitário (todos em sedes municipais, exceto a praia de Pipa em Tibau de Sul) (CAERN, 2017c). Na **Tabela 3.31** estão representadas as quantidades de sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário para cada uma das regionais.

Tabela 3.31 - Número de Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário operado pela CAERN em cada uma das suas Regionais.

REGIONAL	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	ESGOTAMENTO SANITÁRIO
Natal	01	01



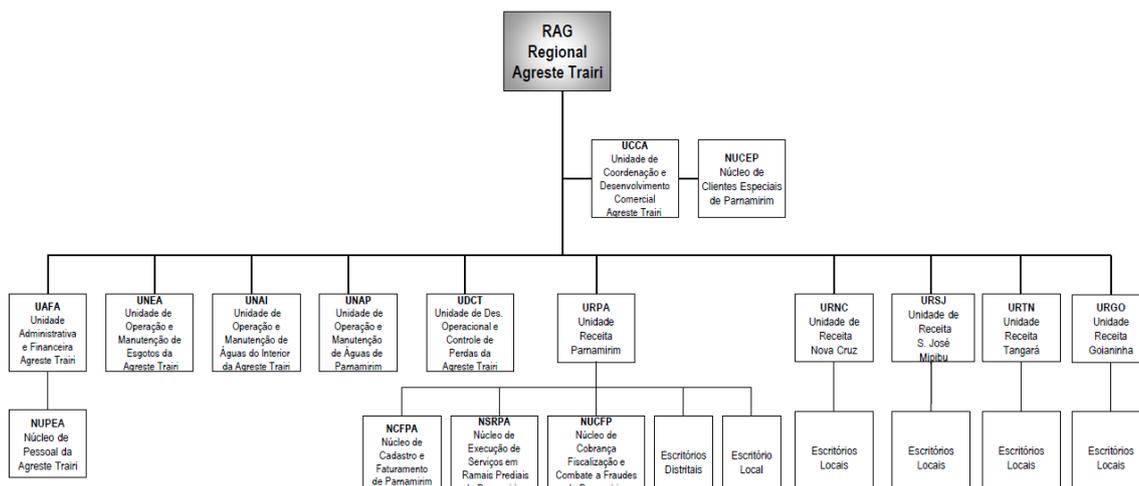
Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Mato Grande	26	07
Agreste Trairi	40	12
Oeste	16	01
Seridó	23	10
Sertão Central	15	07
Alto Oeste	34	05
TOTAL	155	43

Fonte: CAERN (2017c).

O município de Monte das Gameleiras faz parte da Gerência Regional da CAERN Agreste Trairi, localizada na Rua Maria Garcia de Medeiros no Bairro de Nova Parnamirim - Parnamirim/RN. A Figura 3.42 contempla o organograma com estrutura organizacional da Gerência Regional em questão.

Figura 3.42 - Organograma da estrutura organizacional da Gerência Regional Agreste Trairi.



Fonte: Adaptado de CAERN, 2017.

Dados do SNIS (2017) indicam a existência de 02 (dois) empregados próprios da prestadora de serviço para o município, contudo, cabe ressaltar que este indicador é aproximado para um número inteiro, por se tratar de número de empregados. Além disso, na realidade, devido à otimização (economia de escala) da estrutura administrativa da empresa, todo município conta com uma parcela otimizada de rateio das unidades administrativas que prestam serviço para o mesmo (unidade de receita, gerência regional e administração central).

O município de Monte das Gameleiras conta com Escritório situado na Rua Antônio Cleofaz da Silva, Nº 140 – Centro, do município de Passa e Fica, o qual está encarregado em dar suporte a mais três municípios, além de Monte das Gameleiras:



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Passa e Fica, Lagoa D’Anta e Serra de São Bento. Na Figura 3.43 a seguir, está apresentada a fachada do Escritório.

Figura 3.43 - Escritório localizado em Passa e Fica/RN.



Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serra de São Bento/RN, 2017.

Na unidade há cinco colaboradores, sendo um chefe de operação e quatro operadores responsáveis por realizar as manobras, manutenção da rede, novas ligações, operação e manutenção das bombas e entrega de recibos. Como meio de transporte para realização dos serviços são utilizadas três motocicletas. No escritório há também a rota de leitura e entrega de contas mensais atualizadas, facilitando o trabalho dos colaboradores.

A unidade é dotada de um computador, uma impressora, uma linha telefônica e equipamentos manuais, além de ferramentas para manutenção e operação do sistema. Os materiais e equipamentos existentes no escritório, bem como as ferramentas utilizadas, se mostram insuficientes para o bom desempenho das atividades dos operadores que usufruem da estrutura do escritório. Nas imagens abaixo, está apresentada a infraestrutura existente na gerência de Passa e Fica e os locais para armazenamento de materiais e ferramentas.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Figura 3.44 - Infraestrutura do Escritório Local de Passa e Fica/RN para atendimentos, realização de serviços e execução de atividades.

a) Posto de trabalho para realização de atividades.



b) Posto de trabalho para realização de atividades.



c) Funcionário da CAERN em seu posto de trabalho.



d) Veículo utilizado para realização dos serviços.



Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serra de São Bento/RN, 2017.

Figura 3.45 - Locais para armazenamento de materiais e ferramentas no Escritório Local de Passa e Fica/RN.





Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serra de São Bento/RN, 2017.

Por fim, o escritório local da CAERN no município de Monte das Gameleiras, se localiza na Rua Olinto Rodrigues, ao lado do reservatório da cidade (



o qual funciona apenas como um ponto de apoio, haja vista que conta apenas com um operador, cuja funções são monitoramento do reservatório, manobras de distribuição, retiradas de vazamentos, serviços administrativos, retirada da leitura e entrega das faturas. Para atender a demanda do município, o funcionário utiliza como meio de locomoção uma moto. Figura 3.46 e Figura



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

3.47), o qual funciona apenas como um ponto de apoio, haja vista que conta apenas com um operador, cuja funções são monitoramento do reservatório, manobras de distribuição, retiradas de vazamentos, serviços administrativos, retirada da leitura e entrega das faturas. Para atender a demanda do município, o funcionário utiliza como meio de locomoção uma moto.

Figura 3.46 – Escritório local do município de Monte das Gameleiras/RN.

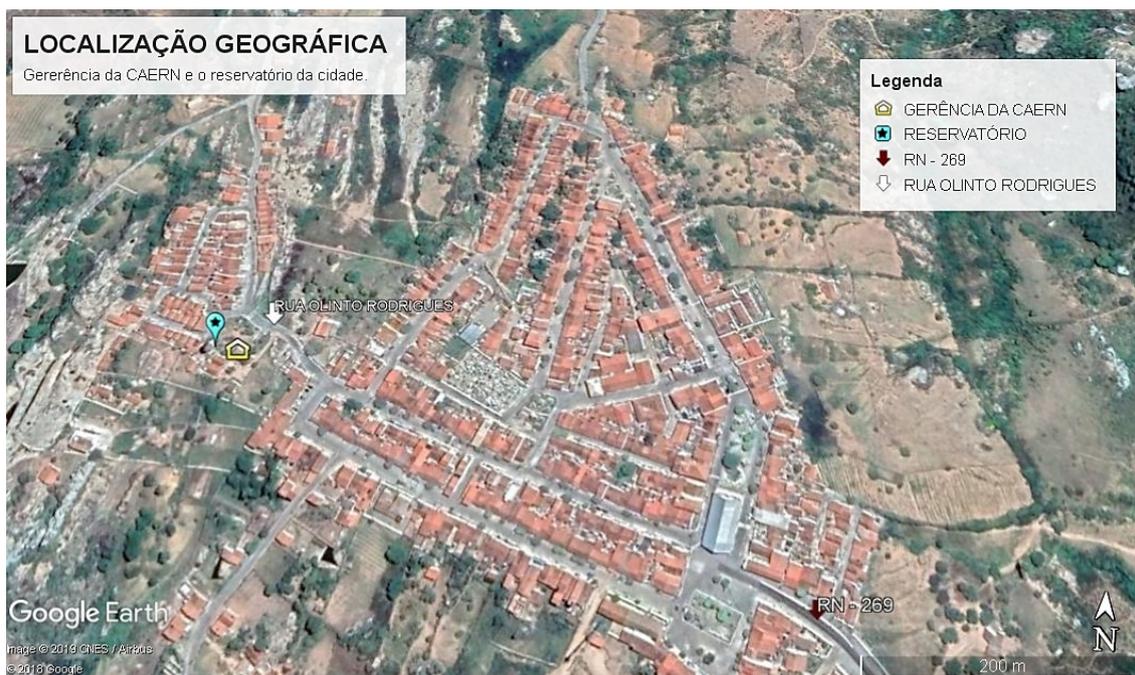


Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Figura 3.47 – Mapa de localização do escritório local da CAERN.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

3.1.5 Descrição do sistema de abastecimento de água potável da Sede

Parte da população de Monte das Gameleiras é abastecida através de rede de distribuição alimentada através Sistema Integrado de Abastecimento de Água da Adutora Monsenhor Expedito (SAME), o qual é composto por:

- Captação (manancial superficial e subterrâneo);
- Estação de bombeamento de água bruta;
- Adutora de água bruta;
- Tratamento (desinfecção);
- Estações de bombeamento de água tratada;
- Adutoras de água tratada;
- Estações Elevatórias do tipo booster;
- Reservatório
- Rede de distribuição.

De acordo com a CAERN, o SAME possui uma rede de 465,47 km de extensão de adutora de água tratada.

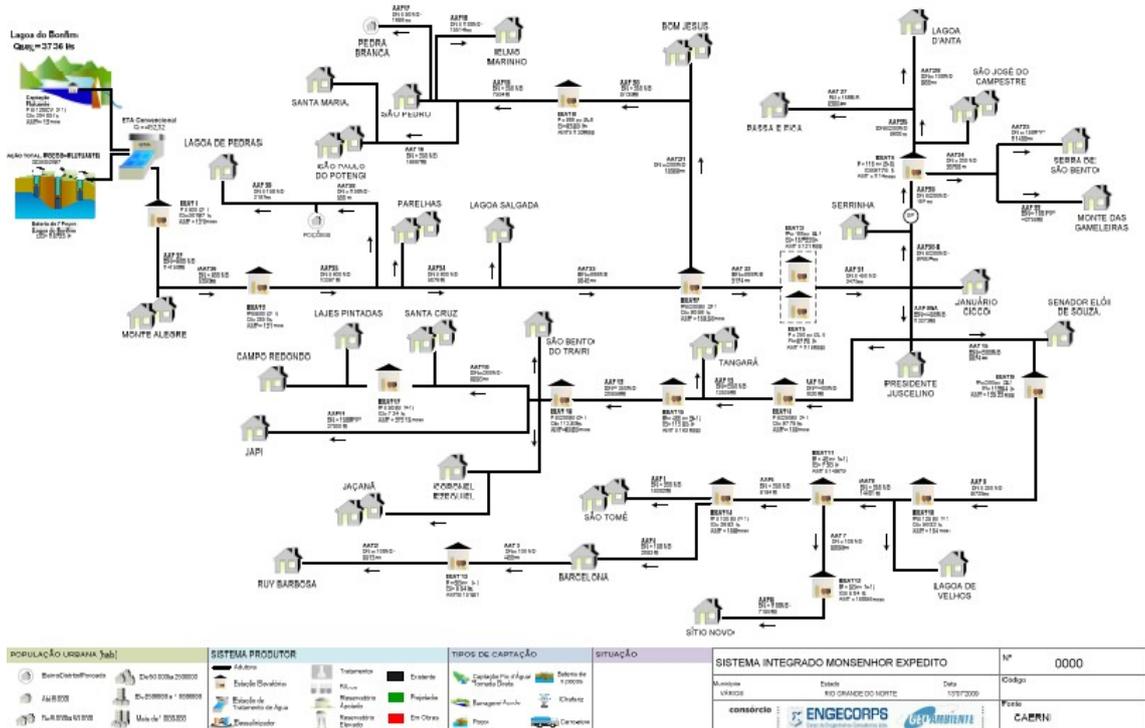
O sistema abastece um reservatório elevado com capacidade de 150 m³, a rede de distribuição da sede é de PVC com diâmetro nominal de 50 mm.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

A **Figura 3.48** apresenta um croqui do Sistema Integrado de Abastecimento de Água que atende o município de Monte das Gameleiras. O sistema é composto por captação flutuante e por poços, adutora de água bruta, estação de tratamento de água convencional, adutora de água tratada, estações elevatórias de água tratada e um reservatório no município.

Figura 3.48 - Esquema gráfico do Sistema de Abastecimento de Água do Município de Monte das Gameleiras/RN.



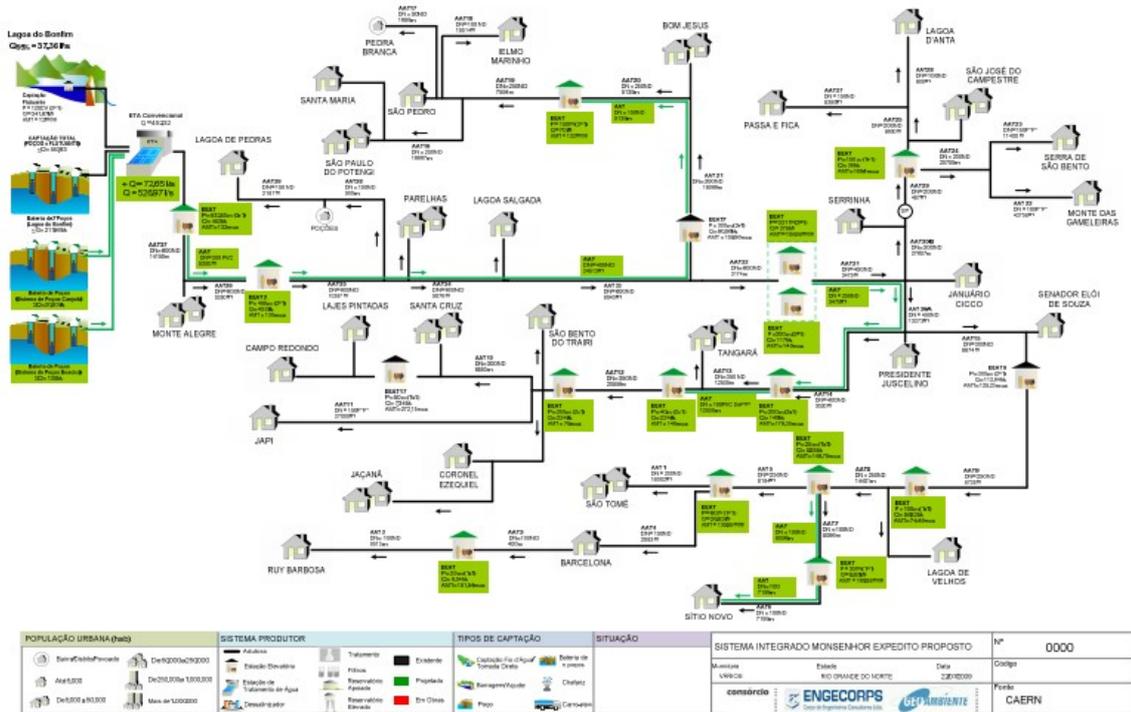
Fonte: ANA, 2010.

A **Figura 3.49** demonstra o croqui da proposta de ampliação do Sistema Monsenhor Expedito, o qual atende ao município de Monte das Gameleiras.

Figura 3.49 - Esquema gráfico do Sistema Integrado Monsenhor Expedito proposto.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



Fonte: ANA, 2010.

3.1.5.1 Componentes do sistema da Sede

3.1.5.1.1 Manancial da Sede

O sistema produtivo de abastecimento de água da Adutora Monsenhor Expedito utiliza como manancial a Lagoa do Bonfim, sete poços tubulares profundos situados no Sistema Lacustre do Bonfim, e mais recentemente com o reforço do sistema de captação Boa Cica. A vazão média do sistema é de 1.800 m³/h, sendo 1.000 m³/h captados da lagoa e 400 m³/h em cada bateria de poços. É importante ressaltar que o volume captado da lagoa pode variar de acordo com a quantidade fornecida nas baterias de poços.

Com cerca de 9 km² de espelho d'água, profundidade máxima de 33 m e capacidade de acumulação de aproximadamente 84 milhões de m³ de água, a Lagoa do Bonfim se destaca por ser a maior lagoa do Estado do Rio Grande do Norte (PEREIRA, 2000). Em de julho de 2019, o manancial superficial encontrava-se com 54,41% da sua capacidade volumétrica, correspondendo a uma quantidade de 45.852.398,00 m³ de água (SEMARH, 2019).



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

Nas proximidades da captação, o manancial apresenta estrutura de proteção (cerca), e visualmente não se verificam indícios de eutrofização ou de poluição. No entanto, identifica-se a existência de ocupação às margens do manancial, as quais usam meios inadequados de disposição do esgoto gerado, sendo caracterizadas como fontes de poluição pontual para a água da lagoa, dentre elas pode-se destacar a presença de residências unifamiliar.

Nesse contexto, o monitoramento da qualidade da água é importante para avaliar o impacto que a ocupação supracitada tem sob a qualidade da água do manancial do SAA da sede de Monte das Gameleiras.

O município de Nísia Floresta, onde está situado o manancial superficial do sistema adutor, instituiu em seu Plano Diretor Participativo, Lei Complementar nº001/2007, uma faixa não edificante de cem metros em torno da Lagoa do Bonfim. Atualmente ainda existem muitas edificações no entorno do manancial, sendo algumas ocupações antigas e algumas ocupações irregulares.

Dessa forma, ainda deve ser objeto de ações do município e do Governo do Estado encontrar meios de preservar as margens desse importante reservatório. Na região ainda predomina a ocupação do solo por granjas, sítios e residências de final de semana, além de clubes, pequenos bares e restaurantes.

Faz-se necessário ressaltar, que o sistema conta ainda com a exploração do manancial subterrâneo existente na região da Lagoa do Bonfim, bem como na bacia hidrográfica do Riacho Boa Cica, também localizado em Nísia Floresta/RN. Nessas áreas existem reservas hídricas do aquífero barreiras, cujas as águas são de excelente qualidade natural, e o fluxo subterrâneo converge majoritariamente da lagoa do Bonfim, que está acima da cota 40 m, para o Riacho Boa Cica, na cota 3,6 m em relação ao nível do mar, dreno natural da Bacia (PEREIRA, 2000).

Além disso, por meio de consulta ao Projeto cadastro de fontes de abastecimento de águas subterrâneas pelo Estado do Rio Grande do Norte (2005) onde foi realizado um diagnóstico do município de Monte das Gameleiras pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), e nele foram anexados dados a respeito dos poços existentes nessa localidade, onde foram catalogados um total de 14 poços perfurados.

Tabela 3.32 - Poços existentes no município de Monte das Gameleiras catalogados pelo CRPM.

Código	Localidade	Latitude S e	Ponto de	Natureza do	Prof	Q	Situação do	Equipamento de
--------	------------	--------------	----------	-------------	------	---	-------------	----------------



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo

do Poço		Longitude W	água	terreno	(m)	(m ³ /s)	poço	bombeamento
CK128	Sítio Olho D'água	062652,3 354735,5	Poço tubular	Particular	59,07		Não instalado	Não equipado
CK129	Sítio Olho D'água	062648,1 354736,3	Poço tubular	Particular	-		Em operação	Bomba submersa
CK130	Olho D'água - Sítio Guai	062623,5 354732,4	Poço escavado	Particular	4,5		Não instalado	Sarilho
CK131	Salinas	062615,1 354731,7	Poço escavado	Particular	3,17		Não instalado	Sarilho
CK132	Sítio Guai	062627,1 354730,8	Poço tubular	Particular	-		Paralisado	Bomba manual
CK133	Salinas	062606,8 354725,9	Poço tubular	Particular	16,03		Abandonado	Não equipado
CK134	Sítio Riacho Da Cana	062539,8 354927,2	Poço tubular	-	-		Abandonado	Catavento
CK135	Sítio Riacho Da Cana	062436,6 355023,8	Poço tubular	Particular	-		Paralisado	Catavento
CK136	Sítio Pituacu	062550,9 354833,2	Poço tubular	Particular	-		Em operação	Bomba submersa
CK137	Mata Fome	062406,4 354711,4	Poço escavado	Particular	9,06		Em operação	Catavento
Código do Poço	Localidade	Latitude S e Longitude W	Ponto de água	Natureza do terreno	Prof (m)	Q (m ³ /s)	Situação do poço	Equipamento de bombeamento
CK139	Magslhaes	062734,2 354630,4	Poço tubular	Particular	-		Abandonado	Não equipado
CK140	Sítio Magalhaes	062802,6 354633,5	Poço tubular	Particular	44,65		Não instalado	Não equipado
CK141	Macambira	062927,5 354703,4	Poço tubular	Particular	-		Abandonado	Catavento
CK143	Macambira	062901,3 354642,9	Poço escavado	Particular	6,35		Não instalado	Sarilho

Fonte: CPRM, 2005.

Na elaboração do referido diagnóstico, percebeu-se a identificação de alguns poços utilizados geralmente para fins domésticos e rurais, os quais serão descritos nos tópicos seguintes.

3.1.5.1.2 Captação da Sede

A captação de água do Sistema Adutor Monsenhor Expedito, localizada no município de Nísia Floresta, funciona durante 24 h/dia, sendo atualmente realizada por tomada direta (bombas em flutuantes), assim como por poços instalados no entorno da Lagoa do Bonfim e na área da bacia hidrográfica do Riacho Boa Cica.

Para tanto, a captação no Sistema Lagunar Bonfim foi concedida à CAERN por meio da Outorga de Direito de Uso de Água nº 2871/2012, expedida pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH), válida até 03 de abril de 2016. Logo, a referida outorga se encontra em processo de renovação, sendo a exploração dos mananciais assegurado pelo protocolo de renovação da autorização, enquanto o processo permanece em análise.

Cabe salientar, que a outorga em questão tem como finalidade o abastecimento humano para atendimento de água de 30 municípios e 48 comunidades rurais, através da adutora Monsenhor Expedito, considerando a retirada da vazão de 21.600 m³/dia. Considerando que muitas captações ocorrem sem o devido conhecimento dos órgãos gestores, é imprescindível intensificar a fiscalização e o controle das tomadas de água nos mananciais em questão, para assegurar que as reservas hídricas (superficial e subterrâneas) sejam suficientes para haver abastecimento sem colapso.

No ano de 2016, a vazão média captada pelo sistema foi de 1.627,78 m³/h, sendo 575,35 m³/h proveniente dos flutuantes (35%), 626,87 m³/h oriunda dos poços do Bonfim (39%) e 425,56 m³/h dos poços de Boa Cica (26%). Hoje em dia, o volume distribuído pela adutora fica em torno de 1.779,9 m³/h, conforme registrado no dispositivo de macromedição, instalado na saída da Estação de Bombeamento 1 - EB1 (Figura 3.50).

Figura 3.50- Data logger apresentando a vazão macromedida na saída da EB1.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serra Caiada/RN, setembro de 2017.

Faz-se necessário destacar, que a vazão captada nos dias atuais é maior que a vazão outorgada, pois o documento mencionado acima não abrange a captação de Boa Cica, devendo a CAERN possuir uma outra autorização para exploração do aquífero na referida região, entretanto, o mesmo não foi apresentado.

O sistema de captação pode ser dividido em três estruturas: captação por poços nas proximidades do Riacho Boa Cica, captação por poços no entorno da Lagoa do Bonfim e captação direta na Lagoa do Bonfim. A **Figura 3.51** mostra a localização desses mananciais e dos pontos de captação.

Figura 3.51- Mapa dos mananciais e pontos de captação de água da Adutora Monsenhor Expedito.

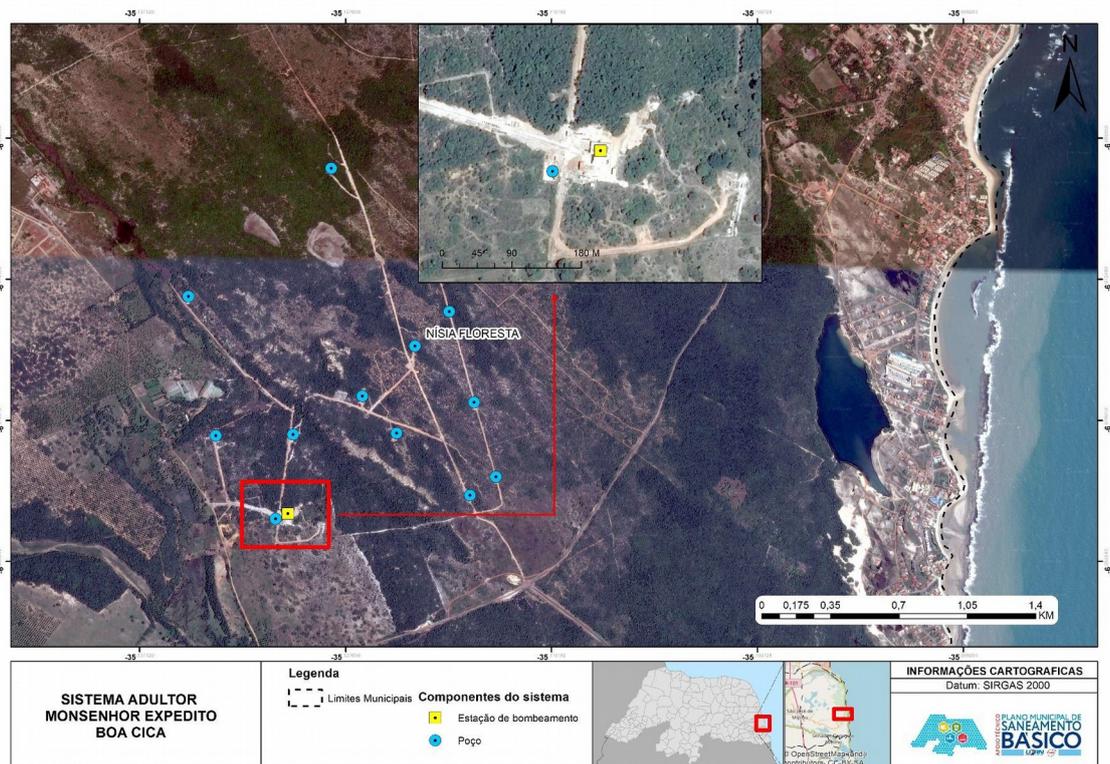


Fonte: Equipe de elaboração do PMSB/UFRN, 2017.

a) Captação por poços nas proximidades do Riacho Boa Cica

A captação Boa Cica consta de um conjunto de 12 poços tubulares instalados (**Figura 3.52**), entre os quais apenas 08 encontram-se em operação, pois a rede não possui capacidade para conduzir a vazão de todos os poços. Salienta-se que a maioria dos poços estão situados em locais de difícil acesso.

Figura 3.52- Conjunto de poços Boa Cica pertencente ao sistema adutor Monsenhor Expedito.



Fonte: Equipe de elaboração do PMSB/UFRN, 2017.

Além do mais, toda a infraestrutura dessa área tem sido alvo de constantes ações de vandalismos, que promovem a depreciação e furto dos cabos das instalações e equipamentos. Com isso, reduz-se a capacidade de exploração, adução e consequentemente a oferta de água pela Adutora Monsenhor Expedito.

De toda forma, esse conjunto de poços contribui para a diminuição da retirada de água direta do manancial superficial, garantindo o suprimento de água no sistema adutor e preservando o manancial da Lagoa do Bonfim.

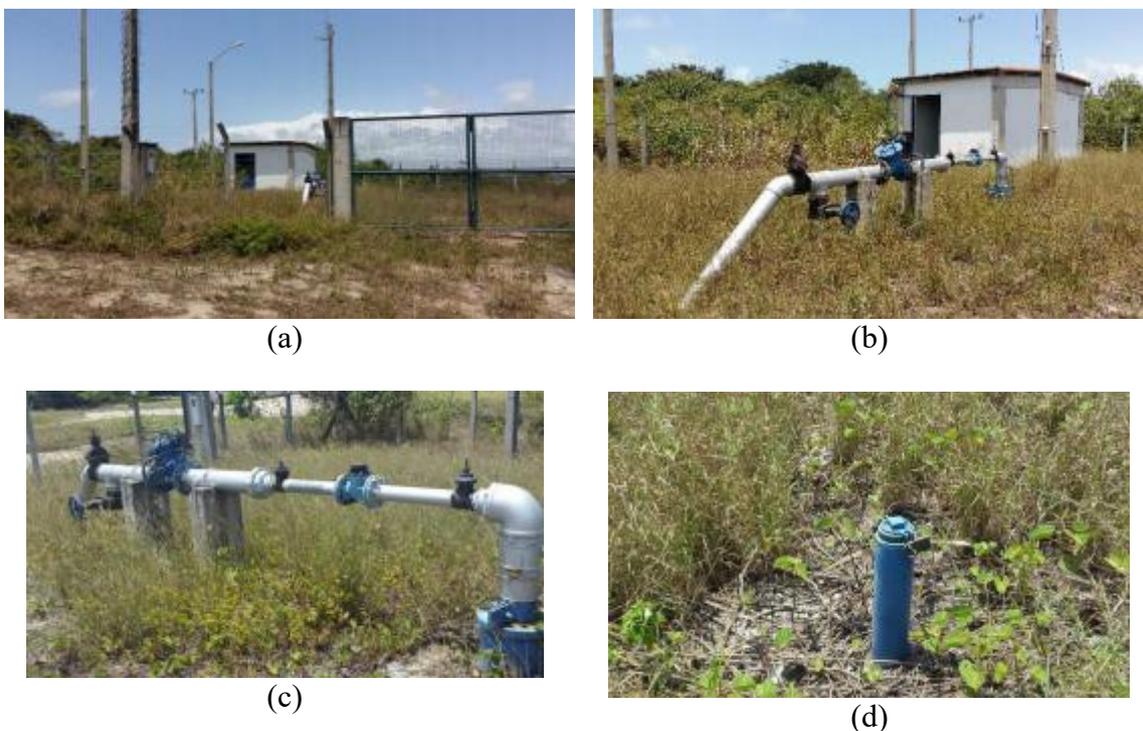
Ressalta-se que as principais características dos poços, tais como capacidade instalada, potência e altura manométrica, não foram fornecidas. Na **Figura 3.53** é possível observar as condições da área onde um dos poços (Poço 06) do sistema Boa Cica foi perfurando.

O Poço 06 está localizado nas mediações da Estação de Bombeamento 00 (EB 00), também conhecida por captação Boa Cica. Percebe-se na **Figura 3.53** que sua área foi bem isolada, possuindo cercas e portão para que o mesmo não seja acessível às pessoas não autorizadas, sendo a entrada restrita aos operadores do sistema. A identificação do poço é vista na mureta onde o portão foi chumbado, escrita com tinta

escura em tamanho pequeno, logo ela só se torna legível quando o observador está muito próximo dela.

Neste caso, de modo geral, o local é de fácil acesso e apresenta boas condições de higiene e conservação, apesar de existir vegetação se desenvolvendo no terreno, inclusive em volta dos poços. Além disso, existe espaço suficiente para que as manutenções ocorram com facilidade, mesmo que estas só sejam realizadas de forma corretiva, quando identificado alguma adversidade. Cabe lembrar, que não foi constatada a existência de ocupações residenciais ou outras possíveis fontes que possam contaminar os poços.

Figura 3.53 - Infraestrutura existente na área onde foi instalado o Poço 06 Boa Cica: Área cercada e com portão para controle de acesso (a); Cavalete para captação de água (b); Casa de bomba (c); Poço piezométrico (d).



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serra Caiada/RN, 2017.

Na **Figura 3.53 b** é possível observar a casa de bomba do Poço 06, que abriga o quadro de controle elétrico e de segurança. A edificação apresenta boas condições de limpeza e conservação, e porta com aberturas que propiciam iluminação e ventilação natural ao ambiente. Com relação aos equipamentos, verifica-se que as instalações elétricas do poço estão adequadas e as condições de manutenção do quadro de força são boas.

Cabe destacar, que o sistema de captação Boa Cica possui aparelhos de automação via rádio, porém esse recurso não está em funcionamento, pois falta estabelecer comunicação com a central de comando. Entretanto, os operadores das instalações acreditam que isso será resolvido em um futuro próximo, de forma a proporcionar melhoria na gestão do sistema como um todo.

Verifica-se ainda a existência de um cavalete montado na superfície e conectado na rede adutora, que possibilita o fornecimento de água e a instalação do medidor de vazão. Esse dispositivo é constituído por tubulação de aço galvanizado, contendo: curva, reduções, registros gaveta, micromedidor, válvula redutora de pressão, tee e saída lateral (**Figura 3 .53c**).

Vale ressaltar, que algumas das peças e conexões supracitadas apresentam indícios de oxidação, o que pode afetar a qualidade da água fornecida pelo Poço 06. Sendo assim, é necessário realizar a devida manutenção das mesmas.

Assim como ocorre na região da captação do Bonfim, nas proximidades de alguns poços do sistema Boa Cica também foram instalados piezômetros para monitoramento da qualidade da água, da capacidade de armazenamento, exploração e recarga dos aquíferos. Tais poços são hermeticamente fechados com tampa metálica e lacrados com cadeado, para evitar sua contaminação.

Após armazenada no reservatório EB-00, a água é bombeada até a estação elevatória EB1, nas proximidades da Lagoa do Bonfim, através dos conjuntos moto-bomba apresentados na **Figura 3 .54**.

Figura 3.54 - Conjunto moto bomba do reservatório de reunião da captação Boa Cica.



Fonte: Equipe de elaboração do PMSB/UFRN, 2017.

Esse conjunto de poços contribui para a diminuição da retirada de água direta do manancial superficial, ajudando a garantir o suprimento de água no sistema adutor e a diminuir a pressão sobre a Lagoa do Bonfim.

A previsão de operação plena do sistema é o fornecimento de 750 m³ de água por hora. Isso representa um aumento de aproximadamente 50% da produção atual, uma vez que, atualmente, apenas oito poços do sistema Boa Cica estão em operação.

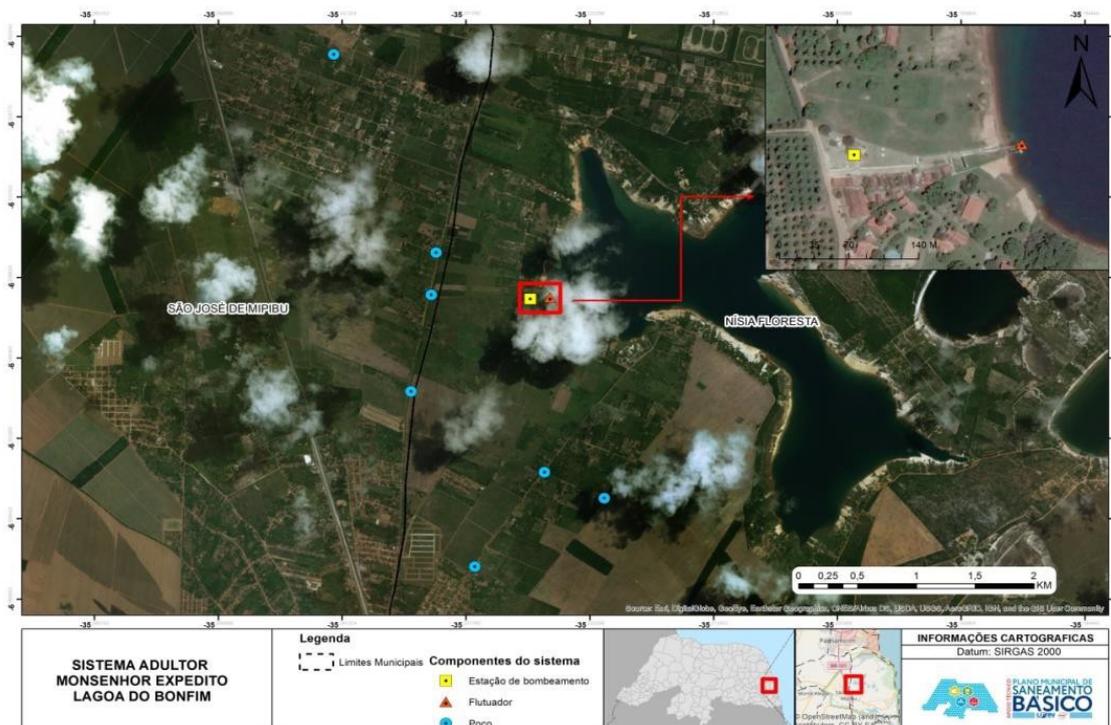
É importante frisar que a CAERN tem enfrentado problemas técnicos desde a conclusão da obra, motivo pelo qual ainda não foi recebida em definitivo. Segundo informações da empresa, alguns dos problemas que afetam o funcionamento do sistema em condições de projeto são:

- O tubo usado para captação da água dos poços tem as paredes com apenas três mm e não são galvanizados internamente;
- Existe rompimento do tubo de revestimento de poços;
- O sistema de automação não funciona adequadamente;
- Tem-se dificuldade de acesso aos poços;
- Ocorrem vazamentos na adutora principal (entre o reservatório de reunião e a EB1) quando o sistema opera dentro das condições de projeto.

b) Captação por poços no entorno da Lagoa do Bonfim

A configuração da distribuição dos poços utilizados na captação do Sistema Integrado da Adutora Monsenhor Expedito é apresentada na **Figura 3.55**.

Figura 3.55 - Poços próximos à Lagoa do Bonfim.



Fonte: Equipe de elaboração do PMSB/UFRN, 2017.

Os poços supracitados são de fácil acesso, e não possuem estrutura que os isolem adequadamente (embora possuam tampas constituídas por várias placas de concreto com espaçamentos entre si), ficando os mesmos expostos a ação de pessoas não autorizadas, bem como de animais, que podem causar danos ao equipamento e/ou causar contaminação da água. Existe ainda ocupações residenciais e muita vegetação crescendo nos seus entornos (**Figura 3.56a**). Apesar disso, há facilidade da realização de trabalhos de manutenção nos poços, as quais geralmente ocorrem eventualmente, quando constatado algum problema nas instalações e equipamentos.

Nas proximidades de alguns poços foram instalados piezômetros para monitoramento da qualidade da água, da capacidade de armazenamento, exploração e recarga dos aquíferos. Tais poços são igualmente de fácil acesso e desprotegidos de possíveis fontes de contaminação, haja vista que os mesmos possuem tampas de proteção que podem ser removidas facilmente (**Figura 3.56b**).

Verifica-se também in loco que os poços não possuem identificação, mas estão situados próximos a suas respectivas casas de bombas, que contém um letreiro em sua mureta referenciando o poço. Tais espaços apresentam boas condições de limpeza e conservação, com aberturas na parede que propiciam iluminação e ventilação natural ao ambiente (**Figura 3.56c e d**). Vale salientar, que as instalações elétricas do poço estão adequadas e as condições de manutenção do quadro de força são boas.

Figura 3.56 – Vistas: Poço tubular 02 da captação Bonfim (a); Poço piezômetro instalado próximo ao Poço 02 (b); Casa de bomba do Poço 02 (c); Quadro de força e de controle da bomba (d).



(a)



(b)



(c)



(d)

Fonte: Equipe de Elaboração do PMSB/UFRN, 2017.

Observa-se na figura acima, que o Poço 02 possui sistema de automação instalado, que permite sua monitoração e controle à distância em tempo real. Isso traz muitos ganhos para o SAA, pois resultará na otimização da operação, eficiência no controle, redução de perdas e custos, melhoria no planejamento das ações, entre outros aspectos. Cabe destacar, que a automação é realidade em todos os poços da captação Bonfim.

Suas características técnicas estão apresentadas na **Tabela 3.33**.

Tabela 3.33 - Características dos poços tubulares usados na captação do Sistema Integrado da Adutora Monsenhor Expedito.

Poço	Tipo de bomba	Profundidade (m)	Vazão (m ³ /hora)	Vazão de exploração (m ³ /hora)	Nível estático (m)	Nível dinâmico (m)	A.M.T (m.c.a)	Potência da bomba (cv)
P1	Submersa	86	100	150	30	44,60	70	40
P2	Submersa	82	67	130	29,42	42,26	120	37,5
P3	Submersa	94	80	80	33,48	43,29	74	35
P4	Submersa	90	140	150	32,78	48,96	60	80
P5	Submersa	100	120	120	32,25	47,88	60	50
P6	Submersa	100	90	100	31,18	41,61	75	37,5
P7	Submersa	92	120	100	41,89	42,65	105	50

Fonte: CAERN, 2011.

Segundo dados mais atualizados do Anuário Estatístico do IDEMA (2014), revelam que em 2013 a quantidade de poços aumentou em um, totalizando oito poços perfurados. O volume de água captado em 2013, segundo a mesma fonte, foi de 896 m³/h para a bateria de poços.

Segundo relatos dos funcionários da CAERN (2017) durante visita técnica, os poços desse sistema são constantemente alvo de vandalismo e roubo dos cabos, provocando diminuição considerável da produção.

c) Captação direta na lagoa do Bonfim

A captação por tomada direta ocorre através de 02 conjuntos motor bomba instalados em flutuantes na Lagoa do Bonfim (**Figura 3.57**), com capacidade instalada de 500 m³/h, potência de 50 CV e altura manométrica de 13 m.c.a, em cada um deles. Também existe um motor bomba reserva (P= 50 VC, Q_{máx}= 500 m³ /h, ATM= 13 m.c.a), instalado em paralelo para acionamento imediato, quando houver pane em uma das bombas principais.

Figura 3.57 - Sistema de captação flutuante: Manancial superficial Lagoa do Bomfim (a) e detalhe do flutuante (b).



(a)



(b)

Fonte: Equipe de elaboração do PMSB/UFRN, 2017.

Vale ressaltar, que a área de captação é protegida contra acesso de terceiros (**Figura 3.58a**) e apresenta condições adequadas para a devida captação. Além disso, existe uma estrutura de ferro instalada que serve para facilitar a manutenção dos dispositivos constituintes da captação (**Figura 3.58b**). As manutenções da edificação e equipamentos são realizadas apenas de forma corretiva, sempre por operadores capacitados. A condição do local permite que as mesmas sejam efetuadas com facilidade.

Figura 3.58- Sistema de captação flutuante: Acesso da captação na Lagoa do Bonfim (a) e Estrutura utilizada para manutenção do sistema flutuante (b).



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serra Caiada/RN, 2017.

Um problema encontrado na operação desse sistema é o rebaixamento contínuo do nível de água da lagoa. A exploração dos poços no entorno da lagoa e do sistema Boa Cica são alternativas para minimizar o rebaixamento do nível de água da lagoa e um meio de regularizar a vazão de abastecimento da adutora.

Outra questão que deve ser observada é a ocupação das margens desse manancial, já que as atividades antrópicas nas margens dos corpos hídricos promove a

degradação da qualidade da água superficial e subterrânea, sendo necessário portanto a proteção das referidas margens para que se tenha uma maior segurança hídrica no que se diz respeito a qualidade dessas águas.

3.1.5.1.3 Elevatória de água bruta da Sede

A Adutora Monsenhor Expedito conta apenas com uma elevatória de água bruta, a EB 00, situada na região de Boa Cica, município de Nísia Floresta/RN (**Figura 3.59**).

Ela funciona durante 24 horas por dia, fazendo o recalque das águas extraídas dos poços Boa Cica para o reservatório apoiado existente na EB 01 (elevatória de água tratada).

Ressalta-se que a água captada na Lagoa do Bonfim e nos poços localizados em seu entorno, também são destinadas para a EB 01, através das próprias bombas utilizadas na exploração, cujas as características encontram-se descritas no item anterior.

Figura 3.59 - Vista da elevatória de água bruta EB 00, situada na região de Boa Cica.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serra Caiada/RN, setembro de 2017.

A referida estação está situada em um local de fácil acesso, cuja área é cercada e possui portão para impossibilitar a entrada de pessoas não autorizadas. A mesma apresenta bom estado de limpeza e conservação, permite livre circulação de operadores, facilitando-lhes a realização de trabalhos de manutenção. Além disso, no prédio dessa unidade existe equipamento de proteção contra incêndio, bem como antena para-raios e sinalização noturna instalada.

A EB 00 é dotada de dois conjuntos motor-bomba (um reserva), sendo cada um deles capaz de bombear 800 m³/h a uma altura manométrica de 53,5 m.c.a, com potência 250 CV.

Figura 3.60 - Conjuntos motor-bomba da estação de bombeamento de Boa Cica (EB 00) (a e b)



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serra Caiada/RN, setembro de 2017.

No cavalete de cada bomba, há uma válvula de controle de pressão devidamente instalada, como mecanismo de proteção, com vistas a minimizar o retorno do fluxo por ocasião de desligamento da bomba, e conseqüentemente, reduzir o risco de ocorrências do golpe de aríete, que poderia causar sérios danos ao conduto ou avarias nos dispositivos nele instalados.

Os conjuntos motor-bomba também possuem sistema de vedação e refrigeração dos seus eixos através de gaxetas, que propiciam vazamentos e perdas do produto durante o processo, conforme pode-se contatar na bomba operante. É necessário que esse dispositivo seja regulado frequentemente, para que as perdas sejam minimizadas, ou até mesmo substituído por outro tipo, para esta fonte de desperdício de água ser eliminada.

Constata-se ainda, a existência de um trilho que facilita a movimentação das tubulações e equipamentos, principalmente das bombas, durante a realização de manutenções. Vale ressaltar, que apesar das manutenções só acontecerem de forma corretiva, no geral, as instalações hidráulicas estão em bom estado de conservação e operação. No tocante ao quadro de controle elétrico e de segurança das bombas, contata-se que as condições de manutenção do mesmo também são boas (**Figura 3.61**).

Figura 3.61 - Quadro de comando das bombas da EB 00.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serra Caiada/RN, setembro de 2017.

Atualmente, a vazão fornecida pela EB 00 é de 405,61 m³/h, o equivalente a 9.734,64 m³ de água por dia. Esse dado foi extraído do *data logger* que apresenta a vazão que passa pelo macromedidor instalado na saída desta estação (**Figura 3.62**). Os operadores do sistema afirmam que quando todos os poços Boa Cica estiverem em plena operação, a previsão é que a EB 00 passe a fornecer 750 m³/h, um aumento de aproximadamente 50% a produção atual.

Figura 3.62- *Data logger* apresentando a vazão macromedida na saída da EB 00.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serra Caiada/RN, setembro de 2017.

Cabe salientar, que a CAERN mantém operadores em período integral na instalação da EB 00 para garantir o perfeito funcionamento da unidade, em escala de 12/36 horas.

3.1.5.1.4 Reservação de água bruta da Sede

O Sistema Integrado que abastece o município de Monte das Gameleiras, conta com uma unidade de reservação de água bruta, instalada na estação de bombeamento de Boa Cica (EB 00), a qual pode ser visualizada na **Figura 3.63**. Conforme mencionado no tópico anterior, a área encontra-se isolada, e possui bom estado de conservação e limpeza.

Figura 3.63- Reservatório apoiado da EB 00: Vista da frente da estação (a) e Observado do fundo da unidade (b).



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serra Caiada/RN, setembro de 2017.

O reservatório do tipo apoiado (RAP) foi construído em concreto armado, possuindo forma retangular e capacidade para armazenar 1.320,2 m³ de água. Ele reúne toda a água bruta extraída dos poços Boa Cica, servindo como poço de sucção para os conjuntos motobomba instalados na EB 00. Posto isto, não existe sistema de cloração implantado nesta unidade, sendo a desinfecção da água recalçada realizada na EB 01.

Tal reservatório não se encontra em pleno estado de conservação, apresentando problemas estruturais, tais como: desgaste da pintura; eflorescência, caracterizada pelo desenvolvimento de depósitos salinos na superfície do concreto, tornando a área afetada esbranquiçada (**Figura 3.64a**); manchas ocasionadas pela oxidação da armadura (**Figura 3.64b**); e fissuras evidentes mais próximas de sua laje superior (**Figura 3.64c**). Diante disso, é necessário avaliar a situação estrutural do mesmo.

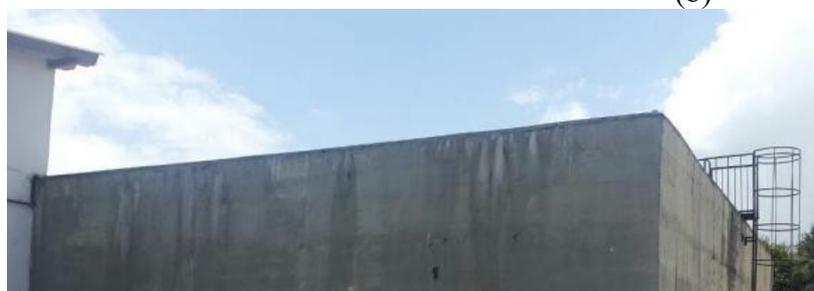
Figura 3.64 - Patologias no reservatório apoiado da EB 00: Desgaste da pintura e eflorescência (a), manchas de oxidação na parede do reservatório vista na parte interna da EB 00 (b) e fissuras próximas da laje superior (c).



(a)



(b)



(c)

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serra Caiada/RN, setembro de 2017.

Faz-se necessário destacar, que o reservatório em questão mantém níveis de reservação suficientes para atender a demanda do sistema.

O RAP é provido com os seguintes elementos: boia ultrassônica e extravasor para controle de nível da água armazenada; escadas de acesso do tipo marinheiro, as quais apresentam protetor e bom estado de conservação; laje de cobertura, contendo tampas para inspeção e limpeza do mesmo e que impede a entrada de animais, insetos, corpos estranhos e águas externas; tubos de ventilação na cobertura, possibilitando que o nível d'água fique sempre sob pressão atmosférica; e tubos de descarga de fundo.

No tocante a realização de limpeza e desinfecção do RAP, pode-se se afirmar que esta só é realizada quando constatado indícios de contaminação (sujeira; entrada de substâncias, objetos, animais e pessoas; reparos e consertos na estrutura física, etc.), embora esse procedimento também devesse ocorrer rotineiramente, uma vez a cada seis meses no mínimo ou em um ano no máximo, conforme estabelecido na ABNT NBR 5626:1998.

3.1.5.1.5 Adução de água bruta da Sede

Existem no sistema quatro adutoras de água bruta (AAB), funcionando 24 h/dia, cuja características são as seguintes:

- AAB1: constituída por ferro fundido, esta adutora transporta água bruta captada nos flutuantes até a EB 01, através de tubulações com extensão de 160 m e diâmetro nominal (DN) variando entre 400 mm (saída dos flutuantes) e 600 mm (entrada do reservatório apoiado da EB 01), conforme mostrado na **Figura 3 .65** (a; b);
- AAB2 e AAB3: constituídas por ferro fundido, estas adutoras transportam água bruta dos 07 poços tubulares instalados no entorno da Lagoa do Bonfim até a EB 01, com DN 350 mm cada uma. Salienta-se que não foi informado ao município a sua extensão;
- AAB4: constituída por RPVC, ou seja, tubos de Plástico Reforçado com Fibras de Vidro (PRFV) com liner (parte interna do tubo) em PVC (Policloreto de Vinila), esta subadutora conduz água bruta dos poços PT-01, PT-03, PT-05, PT-07, PT-09 e PT-11 da região Boa Cica até o reservatório apoiado da EB 00, com DN variando entre 150 e 350 mm. Salienta-se que não foi informado para o município a sua extensão;
- AAB5: constituída por RPCV, esta subadutora conduz água bruta dos poços PT-02, PT04, PT-06, PT-08, PT-10 e PT-12 da região Boa Cica até o reservatório apoiado da EB 00, com DN variando entre 150 e 300 mm. Salienta-se que não foi informado para o município a sua extensão;
- AAB6: constituída também por RPVC, esta adutora transporta a água bruta da captação Boa Cica (EB 00) até a EB 01, através de uma linha com extensão de 19,5 km e DN 500 mm (**Figura 3 .65**).

Vale ressaltar, que a capacidade instalada de cada adutora não foi apresentada, pois o prestador do serviço não forneceu tais informações.

Outrossim, é importante lembrar que não existe macromedição do volume de água transportado pelas AAB, exceto na AAB4, que tem sua vazão medida na saída da EB 00. De acordo com o exposto no tópico **3.1.5.1.3**, pode-se afirmar que atualmente escoa cerca de 405,61 m³/h de água bruta pela AAB4, o equivalente a 9.734,64 m³ de água por dia.

Figura 3.65- Tubulações das adutoras de água bruta do Sistema Adutor Monsenhor Expedito: Tubos da AAB2 e AAB3 na saída da captação flutuante (a); conduto da AAB1 na entrada do reservatório apoiado da EB 01 (b); cano da AAB5 na entrada do reservatório apoiado da EB 00 (c) e tubulação da AAB4 na saída da EB 00 (d).



(a)



(b)



(c)



(d)

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serra Caiada/RN, setembro de 2017.

Como não existe mapeamento das referidas adutoras, que possibilitasse o estabelecimento de seus traçados, serão mostrados na **Figura 3.66** todos os pontos de captação, estação de bombeamento de água bruta (EB 00), bem como o posicionamento da EB 01, a qual recebe toda a água explorada, para se ter noção do possível percurso de condução da água bruta.

Figura 3.66- Pontos de captação de água bruta da Adutora Monsenhor Expedito.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serra Caiada/RN, setembro de 2017.

Segundo relato dos operadores, são realizadas apenas manutenções corretivas nas AAB, a medida que são constatados danos nas instalações, que possam vir a prejudicar o abastecimento pela adutora Monsenhor Expedito.

Tendo em vista que a maior parte da tubulação das adutoras em questão foram enterradas no solo, não foi possível identificar vazamentos ao longo de suas extensões. A CAERN informa que não existe vazamentos contínuos, e que quando estes ocorrem é prioridade a solução do problema.

Com relação as partes aéreas, constatou-se indícios de processo oxidativo apenas nas conexões dos condutos que saem da captação na Lagoa do Bonfim, o que pode provocar a contaminação da água. Logo, faz-se necessário executar a devida manutenção desses componentes.

3.1.5.1.6 Estação de tratamento de água da Sede

A água destinada ao abastecimento do município de Monte das Gameleiras, é submetida a um tratamento por desinfecção simples, utilizando cloro gasoso à 100%, o qual é realizado no RAP instalado na EB 01 (**Figura 3 .67**). Para tanto, a unidade conta com dois cilindros de 900 kg (um reserva), cuja durabilidade unitária varia entre 10 e 12 dias em média, dependendo da dosagem utilizada.

Figura 3.67 - Unidade de desinfecção do Sistema Adutor Monsenhor Expedito: Cilindros de cloro gás instalados na EB 01 (a) e equipamentos para dosagem do reagente (b).



Fonte: Comitê executivo do PMSB de Santa Maria e Senador Elói de Souza, 2017.

Na estação EB 03 o agente desinfetante é reaplicado na água tratada com o intuito de garantir que a água aduzida pelo sistema apresente a dosagem de cloro residual livre exigida pela Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde, a fim de evitar contaminação da água nos reservatórios e na rede de distribuição, o que garante a eficiência do tratamento empregado.

O agente desinfetante utilizado na EB 03 também é o cloro gasoso, sendo o consumo deste na referida estação baixo, pois é gasto um cilindro de 900Kg em um período de três meses, ou seja, 10 Kg/dia (considerando um mês comercial com 30 dias).

Ressalta-se que nas estações de bombeamento, diariamente, faz-se o controle do cloro residual da água, sendo a coleta das amostras feitas na tubulação de recalque das mesmas. A frequência de realização das amostragens apresenta-se na **Tabela 3.34**.

Tabela 3.34 - Frequência de realização das coletas amostrais para controle de cloro residual na água nas estações de bombeamento.

Estação de Bombeamento	Frequência (ensaios/dia)
EB 01	6
EB 02	2 a 3
EB 03	4

Fonte: CAERN, 2017.

Vale ressaltar, que as áreas destinadas ao abrigo das unidades de desinfecção são ventiladas, proporcionando escape do gás em caso de acidentes, além de possibilitarem o fácil acesso para manutenção e troca dos cilindros.

Como parte das águas fornecidas ao sistema são provenientes de manancial superficial (Lagoa do Bonfim), a unidade de tratamento deveria contemplar também o processo de filtração, conforme preconizado no parágrafo único do Capítulo IV da Portaria supracitada. No entanto, essa etapa foi descartada, pois água bruta é de excelente qualidade, apresentando turbidez média de 1 e 5 NTU para os poços e manancial superficial, respectivamente.

No município não existem pontos de reaplicação de cloro, assim como não é realizado nenhum tipo de tratamento adicional.

3.1.5.1.7 Adução de água tratada da sede

A água tratada que chega até a sede de Monte das Gameleiras é transportada por uma adutora construída em ferro fundido, com diâmetros que variam de 600 à 150 mm. A água é bombeada até Serra de São Bento e é enviada por um conjunto de bombas para o município (diâmetro nominal de 100 mm e feita em ferro fundido). Logo, a linha de adução de água tratada do município, segue os trechos, derivações e diâmetros apresentados na **Tabela 3.35** a seguir:

Tabela 3.35 - Características dos trechos da Adutora Monsenhor Expedito que transportam água para Monte das Gameleiras.

Nº	Trechos	Extensão (km)	Diâmetro (mm)
1	AAT-37/AAT-36	19,5	600
2	AAT-35/AAT-34/AAT-33	24,5	600
3	AAT-32	3,174	600
4	AAT-31	3,475	450
5	AAT-30B	27,657	300
6	AAT-29	0,487	200
7	AAT-24	20,7	200
8	AAT-22	42,758	100

Fonte: CAERN, 2017.

Sabe-se que o primeiro trecho da adutora de água tratada (AAT), que compreende a AAT-37 e AAT-36, o qual encaminha a água recalçada pela estação elevatória de água tratada (EEAT) EEAT-1 para a EEAT-2. Em seguida, tem-se o trecho que compreende as AAT-35, AAT-34 e AAT-33, os quais encaminham a água da EEAT-2 para a EEAT-7. A partir daí a água segue pela AAT-32, a qual encaminha a água da EEAT-7 para a EEAT-3 e EEAT-5, onde a água é recalçada pela AAT-31, AAT-30B e AAT-29 até chegar na EEAT-6, e por fim encaminhar a água à Monte das Gameleiras por meio da AAT-24 e AAT-23 (ANA, 2010).

Vale ressaltar que o tempo de funcionamento da adutora de água tratada (AAT) é de 24 h/dia. Tendo em vista que a maior parte da tubulação dos trechos da adutora em questão encontra-se enterrada no solo, não foi possível identificar vazamentos ao longo de suas extensões.

A adutora segue paralela a RN-269, estrada que dá acesso ao município de Serra de São Bento e Monte das Gameleiras, apoiada em estruturas de alvenaria. A tubulação possui material de ferro fundido e diâmetro de 200 mm, segundo informações do Comitê (Figura 3.68).

Figura 3.68 - Tubulação da adutora que chega ao município de Monte das Gameleiras.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

A Figura 3.69 demonstra parte do percurso da adutora até chegar ao município de Monte das Gameleiras.

Figura 3.69 - Percurso da tubulação da adutora que chega a Monte das Gameleiras/RN.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

3.1.5.1.8 Elevatória de água tratada da Sede

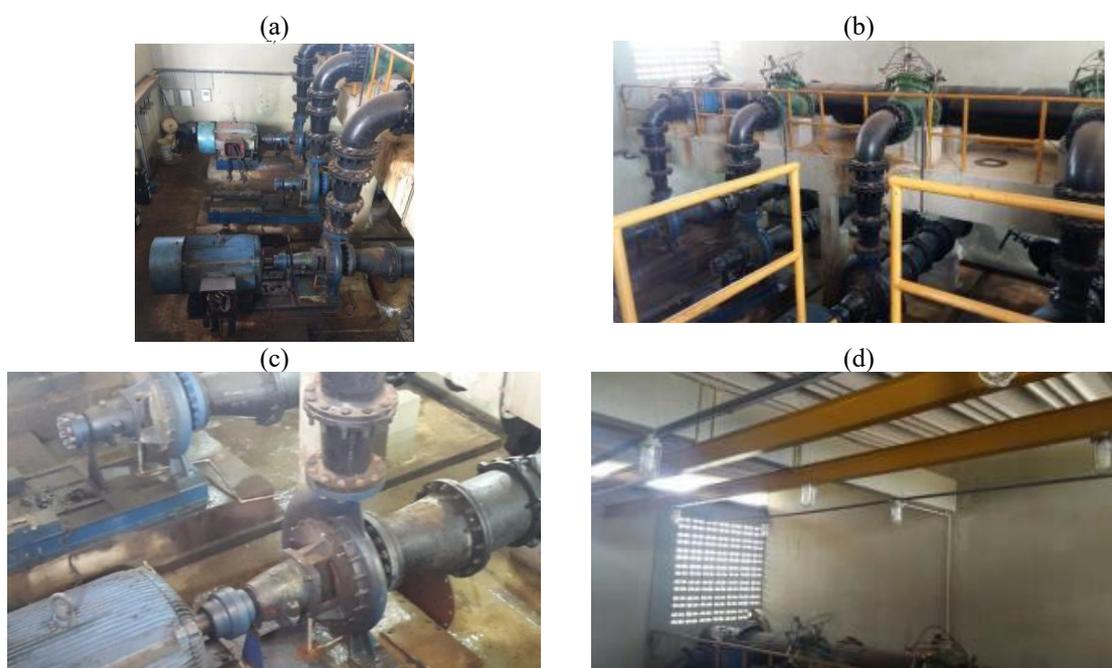
O sistema conta com diversas estações elevatórias de água tratada, denominadas pela CAERN como Estações de Bombeamento (EB), mas apenas as seguintes contribuem com o abastecimento da sede de Monte das Gameleiras:

- EB 01: localizada no município de Nísia Floresta/RN, esta elevatória é constituída por quatro conjuntos motor-bomba, sendo um reserva, com potência de 400 CV cada, capazes de bombear 452,50 L/s a uma altura manométrica de 121,39 m.c.a;

- EB 02: localizada na comunidade Timbaúba, município de Monte Alegre/RN, esta elevatória é constituída por quatro conjuntos motor-bomba, sendo um reserva, com potência de 400 CV cada, capazes de bombear 424,72 L/s a uma altura manométrica de 121,39 m.c.a;
- EB 07: três conjuntos motor-bomba, sendo um reserva, capazes de bombear 90,6l/s a uma altura manométrica de 160 m.c.a.
- EB 03: três conjuntos motor-bomba, sendo um reserva, capazes de bombear 157,22l/s a uma altura manométrica de 121 m.c.a. Trabalha em conjunto com a EEAT5.
- EB 05: três conjuntos motor-bomba, sendo um reserva, capazes de bombear 97,8l/s a uma altura manométrica de 118 m.c.a. Trabalha em conjunto com a EEAT3.
- EB 06: dois conjuntos motor-bomba, capazes de bombear 97,8l/s a uma altura manométrica de 114 m.c.a.

Na Figura 3.70 é possível observar parte da infraestrutura existente na EB 01, instalada nas proximidades do ponto de captação na Lagoa do Bonfim.

Figura 3.70- Infraestrutura existente na EB 01: Conjuntos motor-bomba instalados (a), Válvulas para controle de pressão (b), Vazamentos nas gaxetas (c), Trilho para suporte na manutenção (d).



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serra Caiada/RN, setembro de 2017.

A referidas estações permanecem em operação durante 24 h/dia e estão situadas em local de fácil acesso, cuja área é cercada e possui portão para impossibilitar a entrada de pessoas não autorizadas. As mesmas não apresentam perfeito estado de limpeza e conservação, pois constata-se aspecto de sujeira no piso das unidades. Por outro lado, elas possuem boas condições de ventilação e permitem livre circulação de operadores, facilitando-lhes a realização de trabalhos de manutenção corretiva. Além disso, no prédio existem equipamento de proteção contra incêndio, antena para-raios e sinalização noturna instalada.

No cavalete de cada bomba, há uma válvula de controle de pressão devidamente instalada, como mecanismo de proteção, com vistas a minimizar o retorno do fluxo por ocasião de desligamento da bomba, e conseqüentemente, reduzir o risco de ocorrências do golpe de aríete, que poderia causar sérios danos aos condutos ou avarias nos dispositivos neles instalados.

Os conjuntos motor-bomba também possuem sistema de vedação e refrigeração dos seus eixos através de gaxetas, que propiciam vazamentos e perdas do produto durante o processo. É necessário que esse dispositivo seja regulado frequentemente, para que as perdas sejam minimizadas, ou até mesmo substituído por outro tipo, para esta fonte de desperdício de água ser eliminada.

Constata-se ainda, a existência de um trilho que facilita a movimentação das tubulações e equipamentos, principalmente das bombas, durante a realização de manutenções. Vale ressaltar, que apesar das manutenções só acontecerem de forma corretiva, no geral, as instalações hidráulicas estão em bom estado de conservação e operação.

Porém, nota-se que as tubulações e conexões das instalações hidráulicas das estações elevatórias necessitam de manutenção, pois foi possível observar indícios de corrosão na tubulação próxima às conexões, devido principalmente aos vazamentos. Cabe destacar a ausência de duas bombas de recalque na EB 01, o que reduz a capacidade de produção na unidade.

No tocante ao quadro de controle elétrico e de segurança das bombas, constata-se que as condições de manutenção do mesmo também são boas.

Figura 3.71 - Quadros de comando e controle das bombas da EB 01.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serra Caiada/RN, setembro de 2017.

As tubulações de recalque das estações de bombeamento EB1 e EB2 são equipadas com macromedidor de vazão. Atualmente, a vazão fornecida pela EB 01 é de 1.779,9 m³/h, o equivalente a 42.717,6 m³ de água por dia.

As EB 01 e EB 02 contam com dois transformadores instalados na sua área (Figura 3.72) de 750 kva cada, sendo um reserva, o qual é acionado caso ocorra algum problema com o transformador em operação, de modo a possibilitar o reparo sem haver a paralização na produção de água.

Figura 3.72- Conjunto de transformadores instalados na EB1.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serra Caiada/RN, setembro de 2017.

Cabe salientar, que CAERN mantém operadores em período integral nas instalações das estações de bombeamento EB 01 e EB 02 para garantir o perfeito funcionamento do sistema de abastecimento, com escala de revezamento de 12/36 horas.

Dentro do município não existe estação de bombeamento de água tratada.

3.1.5.1.9 Reservação de água tratada da Sede

A reservação da água tratada para o abastecimento das áreas urbanas e parte da zona rural de Monte das Gameleiras é feita por um reservatório elevado localizado dentro do município na Rua Olinto Rodrigues (Figura 3.73). O reservatório tem estrutura em concreto armado, forma cilíndrica e capacidade de armazenar 150 m³.

Figura 3.73 – Localização do reservatório no município de Monte das Gameleiras/RN.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

A água sai da estação de bombeamento do município de Serra de São Bento com destino ao reservatório do município, durante esse percurso não se obteve informações a respeito da variação de vazão da água que chega em Monte das Gameleiras. A água recebida é destinada para abastecimento humano e encaminhada para toda a zona urbana e pequena parcela da zona rural, são elas: Cacimbas, Guai, Cercado Grande e Olho d'água.

O reservatório possui apenas um equipamento que permite a verificação do volume presente no reservatório, o qual o operador faz uso para impedir que este chegue a extravasar ao chegar a sua capacidade máxima. Tendo em vista que o reservatório se encontra com seu sistema danificado, dessa forma, faz-se necessário o operador entrar em contato com os operadores da Estação de Bombeamento de Serra de São Bento para interromper o fornecimento de água e evitar perdas no sistema.

Com relação ao estado de conservação do reservatório do município, apesar de ter recebido reforma em 2007, onde recebeu a aplicação de manta asfáltica em seu interior, ele apresenta sinais de problemas estruturais, com desprendimento de concreto, oxidação das partes metálicas, infiltrações, fissuras e trincas. Vale ressaltar que esses

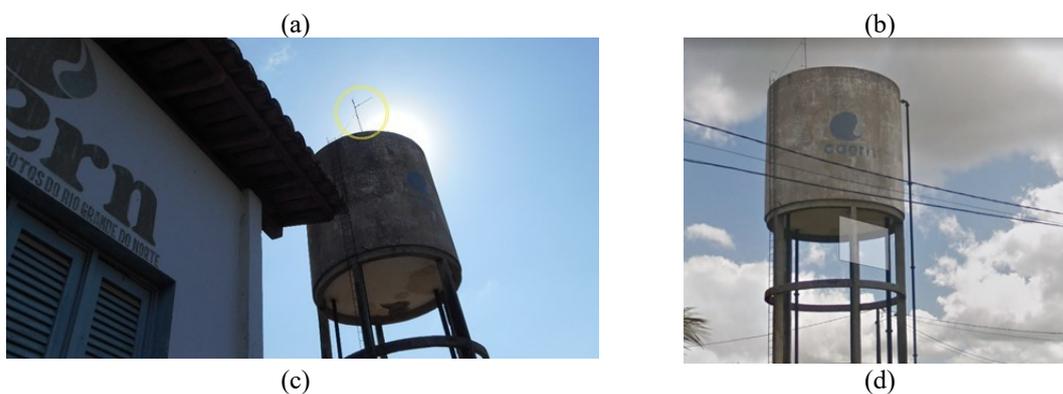
problemas já foram notificados aos responsáveis, além disso, a última limpeza realizada no reservatório ocorreu junto com sua reforma, ou seja, no ano de 2007.

No que tange a infraestrutura das instalações, o reservatório possui escada de acesso ao externo, entretanto não possui guarda corpo e ainda encontra-se com alto nível de oxidação, colocando os operadores em risco, sendo necessário, portanto a instalação do mesmo, bem como a realização da pintura dela a fim de protegê-la da ação direta e indireta das intempéries climáticas.

O reservatório possui tampa de inspeção de aproximadamente 1m², onde é possível ter acesso ao componente para limpezas e manutenções, conta proteção de descargas atmosféricas (para raio), registro em sua saída para possíveis interrupções do fluxo em caso de eventuais problemas, e extravasor, o qual tem como ponto final uma caixa de inspeção localizada em um terreno particular ao lado do reservatório. Não foi identificada no reservatório iluminação noturna.

A Figura 3.74 detalha algumas características do reservatório de Monte das Gameleiras.

Figura 3.74 – Reservatório do município de Monte das Gameleiras/RN: presença de proteção de descargas atmosféricas (a); detalhe do reservatório (b); equipamento que auxilia na verificação do volume presente no reservatório (c); equipamento que auxilia na verificação do volume presente no reservatório (d); tubulação do extravasor (e); local de destino da água extravasada (f); alto nível de oxidação na escada de acesso sem a presença de guarda corpo (g); desprendimento da pintura e concreto (h); estrutura do pilar do reservatório comprometida (i).





(e)



(f)



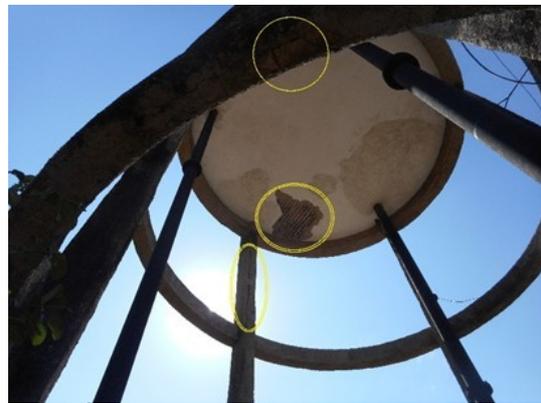
(g)



(h)



(i)





Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

O sistema de armazenamento em reservatórios elevados serve principalmente para regularização da vazão e pressão. Normalmente ele é calculado para garantir o fornecimento de água por 1/3 do volume diário necessário para abastecer a cidade.

Não se obteve informações a respeito do período que se leva para encher o reservatório, nem para atender a cidade por completo, todavia o reservatório consegue suprir a demanda requerida a ele.

3.1.5.1.10 Rede de distribuição de água tratada da Sede

A zona urbana de Monte das Gameleiras é integralmente servida com rede de distribuição de água, porém o operador do SAA do município não possui cadastro da mesma, impossibilitando o registro de informações relevantes para caracterizá-la de forma precisa.

De acordo com os dados fornecidos pela CAERN, a rede de distribuição de água tratada do centro urbano de Monte das Gameleiras foi executada com material PVC com informações de diâmetro nominal de 50mm.

Segundo dados levantados pelo SNIS em 2017, a extensão total da rede de abastecimento de água do município é de 4,22 km. Sabendo que o número de domicílios na área urbana é de aproximadamente 650 domicílios (Comitê Executivo do PMSB de Monte da Gameleiras, 2019), tem-se um índice de extensão de rede de água por ligação de cerca de 7 metros.

A Caern não conta com um mapeamento da rede de distribuição local do município, uma vez que este é representado de forma manual dificultando o levantamento de informações (Figura 3.75).

Figura 3.75- Mapa de distribuição da rede em Monte das Gameleiras/RN: Mapa feito à mão do traçado da rede (a); mapa feito à mão do traçado da rede (b); mapa feito à mão do traçado da rede (c); mapa feito à mão do traçado da rede (d).

(a)



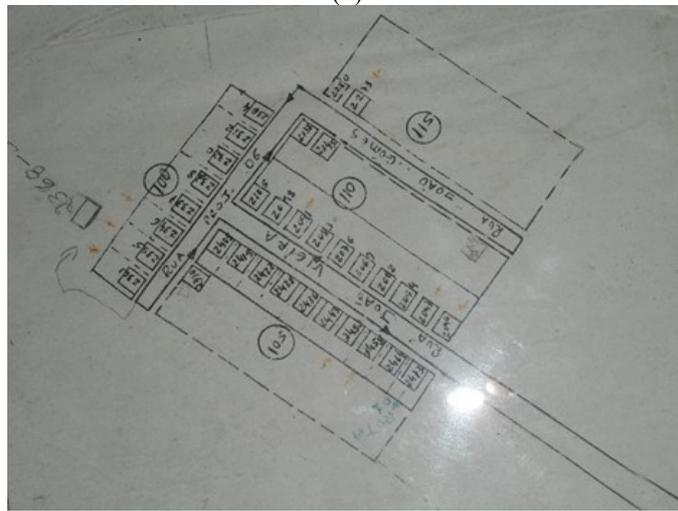
(b)



(c)



(d)

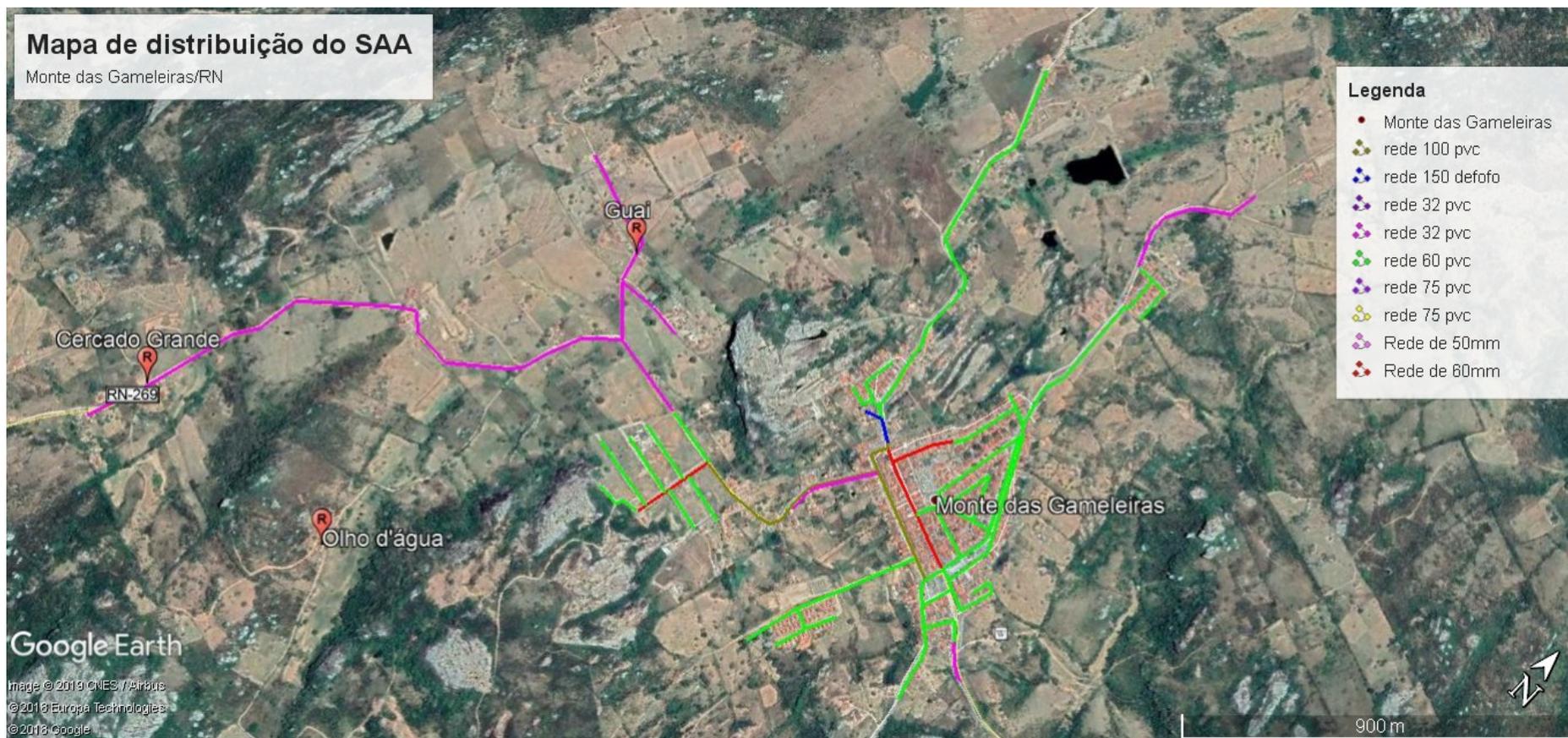


Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN, 2019.

Apesar disso, o mapa representado na

retrata a rede de distribuição do SAA do município de Monte das Gameleiras de acordo com informações obtidas, nele nota-se a variação de diâmetro da tubulação de PVC entre 32 mm e 100 mm, como também tubulação com material Defofo de 150 mm.

Figura 3.76 – Mapa da rede de distribuição do SAA do município de Monte das Gameleiras/RN.

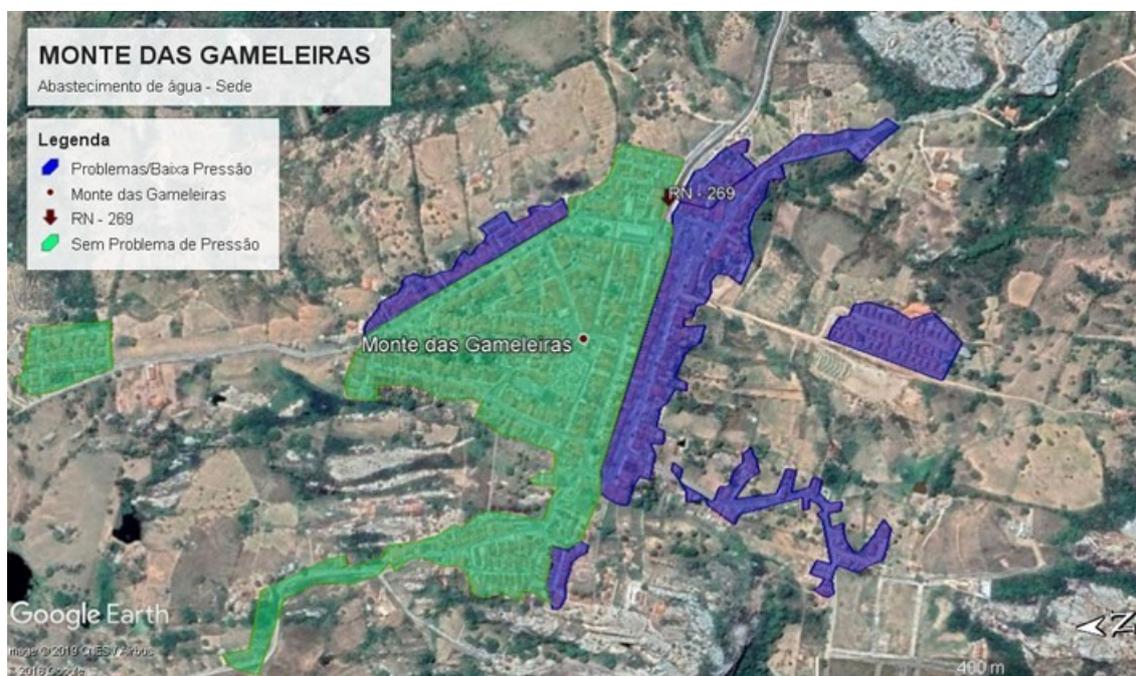


Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN, 2019.

O município apresenta regiões que são afetadas pela baixa pressão na rede de abastecimento, devido a sua localização se dar em um setor mais elevado, dessa forma a água demora para chegar nessas localidades.

A Figura 3.77 identifica as regiões do município de Monte das Gameleiras que sofrem com problemas de baixa pressão na rede de abastecimento. O Conjunto Francisco Vieira da Silva, Avenida João Gomes e Praça São Sebastião juntamente com as ruas: Justiniano da Costa, Theodorico Berreza e Moises Faustino são as que mais sofrem com essa problemática.

Figura 3.77 – Mapa de identificação das áreas da sede com problemas de pressão na rede.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN, 2019.

Na tentativa de minimizar os problemas de pressão na rede de distribuição, o município conta com a presença de um booster localizado próximo a RN – 269 na entrada da cidade, com a finalidade de regular a pressão da água de toda a zona urbana que chega por meio da adutora. Não se obteve informações técnicas a respeito do componente.

Figura 3.78 – Booster presente no município de Monte das Gameleiras/RN.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN, 2019.

De forma geral, o sistema distribuidor encontra-se em bom estado de conservação, não apresentando grandes deficiências no atendimento à população do centro urbano da cidade, assim como não é verificado a presença de constantes vazamentos.

Além disso, não foi identificado nenhum trecho que fosse necessário realizar a troca da rede, todavia é importante destacar o registro de duas etapas de implantação de rede no município, em que a primeira rede de distribuição foi implantada em 1982, com ampliações no ano de 2007 (Figura 3.79). Não há informações sobre como se deu a implantação da rede no Conjunto Iria Gomes de Sales, uma vez que foi concebida recentemente entre 2015 e 2016.

Figura 3.79 – Rede de distribuição no município de Monte das Gameleiras/RN com seus respectivos anos de execuções.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN, 2019.

Não há nenhum tipo de monitoramento de pressões na rede de distribuição, nem programas de manutenção preventiva e de limpeza de tubos. A manutenção é somente corretiva e seus serviços são priorizados de acordo com a gravidade do problema.

3.1.5.1.11 Setores de abastecimento de água da Sede

A sede de Monte das Gameleiras não apresenta setorização de abastecimento de água, consistindo em apenas uma zona de abastecimento. Dentro do município, devido a existência de áreas com problema de baixa pressão na rede de distribuição, verifica-se também a ocorrência de manobras, realizadas para garantir que toda a população do município tenha acesso a água potável.

Nesse cenário, existem vários pontos de manobras dentro da zona urbana do município (Figura 3.81) alguns até já sem utilização, sendo 4 principais registros para controle do abastecimento da cidade apontados pelo operador da Caern, cujas respectivas localizações e coordenadas são apresentadas na Tabela 3.36. Já a distribuição espacial dessas principais manobras é ilustrada na Figura 3.80.

Tabela 3.36 – Localização dos pontos de manobras realizadas na sede de Monte das Gameleiras.

Nº	Endereço	Coordenadas
----	----------	-------------

Manobra 1	Rua João Gomes	-6.439769, -35.787062
Manobra 2	Rua Moises da Costa	-6.441599, -35.784214
Manobra 3	Conjunto Francisco Vieira da Silva	-6.439326, -35.787879
Manobra 4	Rua Justiniano da Costa	-6.440093, -35.784166

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN, 2019.

Vale salientar, que tais manobras não ocorrem com muita frequência, e quando ocorrem geralmente são nos períodos de seca ou racionamento, ou quando ocorre algum problema na rede ou trecho da adutora.

Figura 3.80 – Mapa com os principais pontos de manobras do município de Monte das Gameleiras/RN.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN, 2019.

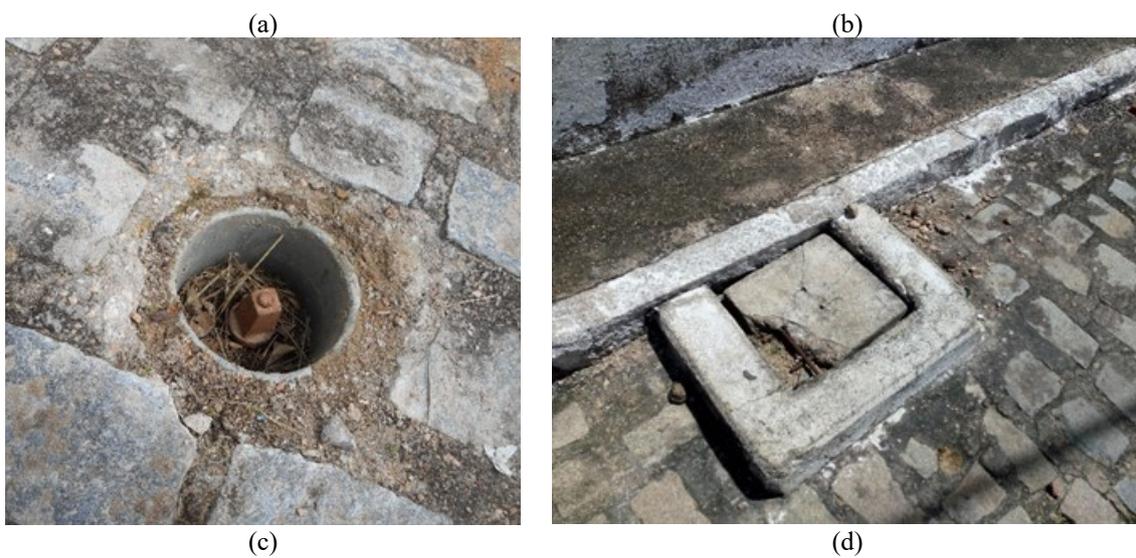
Figura 3.81 – Mapa com pontos de manobras identificados no município de Monte das Gameleiras/RN.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN, 2019.

Os recursos utilizados para realização das manobras são visualizados na Figura 3.82, nota-se que a abertura e fechamento destas se dão por meio de registros, não necessitando de equipamentos para realizar esse tipo de atividade.

Figura 3.82 - Recursos utilizados para realização das manobras.





Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN, 2019.

Faz-se necessário destacar, que não se constata na sede do município a realização de manutenção nas válvulas de manobra, bem como limpeza nas caixas de acionamento e proteção, apenas limpeza superficial de retirada dos resíduos ali presentes, o que compromete o pleno funcionamento de alguns registros, na ocasião de seus acionamentos.

3.1.5.1.12 Aspectos operacionais relevantes sobre o SAA da Sede

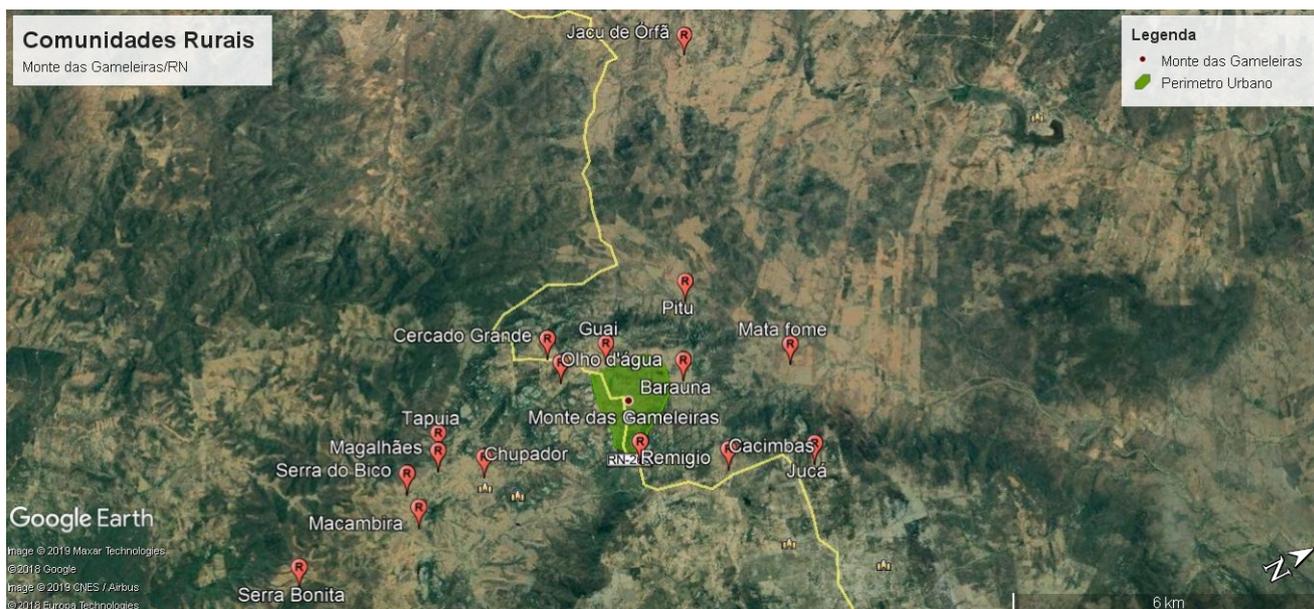
- As manutenções no SAA da sede acontecem apenas de forma corretiva, não havendo manutenções preventivas das estruturas hidráulicas, civis ou eletromecânicas;
- Apesar de ser afirmado pela gerência da CAERN a existência de cadastro atualizado da rede, faz-se necessário a constante atualização do cadastro da rede do município, incluindo a elaboração ou informatização do mapa de traçado da rede atual e das futuras ampliações, tendo em vista a sua importância para o planejamento de melhorias do SAA. A ausência de cadastro da rede e setorização de macromedição comprometem o fornecimento de dados para embasar a análise de perdas e volumes disponibilizados, apreciação das condições das redes, dentre outras análises relevantes, que precisam ser feitas de forma a viabilizar estudos para planejamento de expansão da rede e programação de intervenções para manutenção preventiva e corretiva.
- Não é possível identificar os trechos que necessitam de substituição na rede, entretanto sabe-se da necessidade de troca considerando que grande parte tem aproximadamente 37 anos de uso;

- Destaca-se que quando a população identifica e notifica vazamentos na rede, a equipe responsável da CAERN faz o reparo necessário. Nesse aspecto a população atua de forma significativa como agente fiscalizador.
- Não existe macromedição no município, mas prevê-se a instalação de macromedidores, inclusive já se tem instalada a estrutura para implantação da macromedição no reservatório.
- Mesmo diante da reforma apresentada no reservatório do município, destaca-se a necessidade de medidas corretivas neste. Além da resolução referente a problemática do sistema que não se encontra automatizado, sendo necessário contato com a CAERN de Serra de São Bento para interrupção do fornecimento de água.
- Notou-se no município a presença de micromedidores com evidências de desgastes em sua estrutura, os quais conseqüentemente atingiram ou estão próximos de atingir sua vida útil.

3.1.6 Descrição do sistema de abastecimento de água potável na zona rural

O Município de Monte das Gameleiras é composto por 16 comunidades rurais (Figura 3.83), as quais estão instaladas em média a 7 km da sede, sendo Jacu de Órfã, Serra do Bico e Tapuia as comunidades mais afastadas da área urbana do município, situando-se a cerca de 8 km de distância.

Figura 3.83 - Localização das comunidades rurais do município de Monte das Gameleiras /RN.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN, 2019.

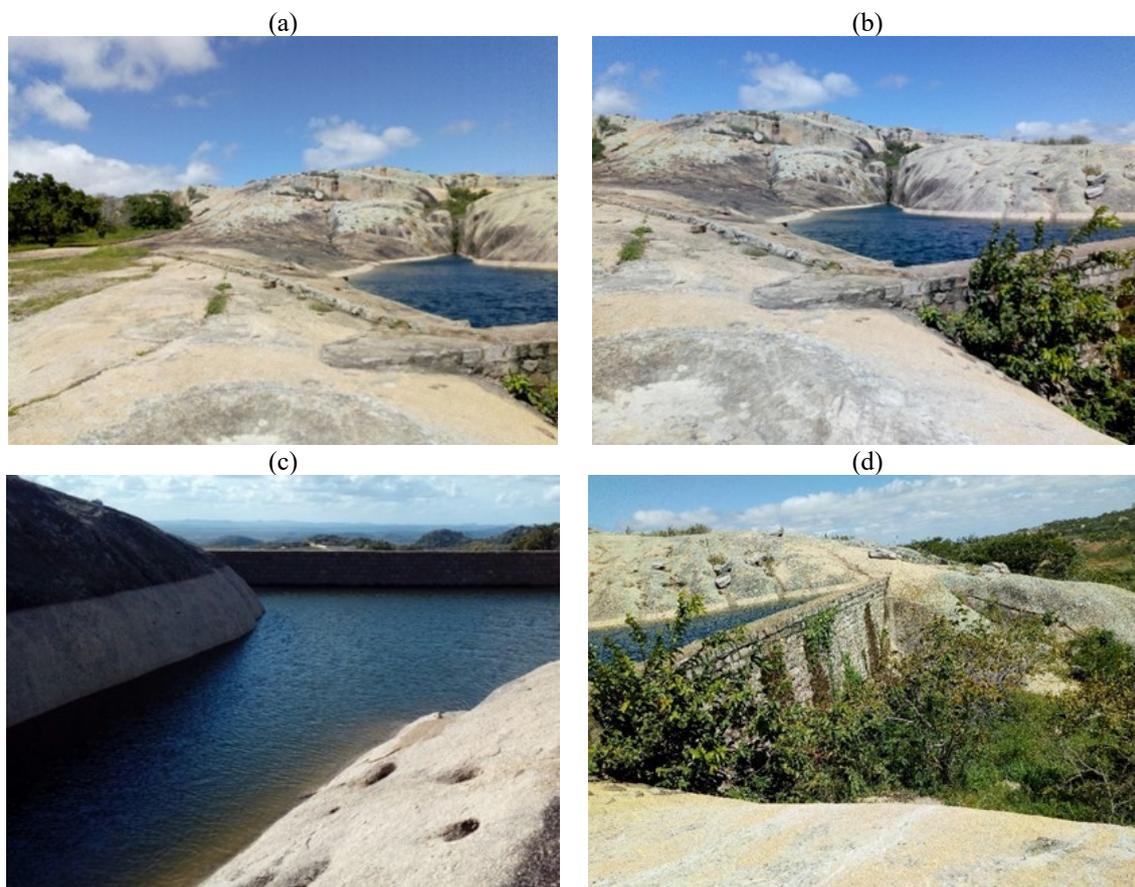
Vale ressaltar, que nenhuma das localidades mostradas no mapa tem lei de criação, bem como não possui sua delimitação definida em legislação, o que dificulta a gestão e a prestação dos serviços de saneamento nos sítios situados nas divisas das cidades, uma vez que há dúvidas quanto a responsabilidade de cada municipalidade.

Das 16 comunidades rurais existentes em Monte das Gameleiras (Tabela 3.39), catorze comunidades têm o abastecimento de água potável feito por carros pipa, poços artesanais, poços tubulares, cisternas instaladas nas residências, dessas 16, três além de possuírem as formas de abastecimento citadas anteriormente, também são abastecidas parcialmente pela CAERN e apenas uma é contemplada por abastecimento completo pela rede.

Nas localidades em que o sistema de abastecimento de água é realizado por meio de cisternas, a água chega por intermédio da operação carro pipa (17º GAC - Grupo de Artilharia de Campanha) o qual capta a água fornecida em Brejinho no poço artesiano com João Gomes, considerada própria para consumo humano.

Além disso, a zona rural conta com o serviço prestado pela Prefeitura, cuja captação se dá em dois pontos da cidade, uma cisterna de capacidade de 30m³ localizada no prédio público denominado garagem, na Rua Aluizo Bezerra, e na barragem Agripina situado no sítio Monte Alegre (Figura 3.84), os quais armazenam em si águas provenientes da chuva.

Figura 3.84 – Barragem Agripina localizado no Sítio Monte Alegre: detalhes da barragem Agripina (a); detalhes da barragem Agripina (b); detalhes do barramento no tanque Agripina (c); detalhes do barramento no tanque Agripina (d)



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN, 2019.

A capacidade volumétrica das cisternas das comunidades varia entre 15.000 L e 30.000 L, entretanto não se tem informações sobre a capacidade do referido tanque.

Sabe-se ainda que, em períodos de escassez hídrica, algumas comunidades recebem abastecimento de carros pipa particulares, porém, esse serviço não ocorre com muita frequência. Com relação a origem da água desse tipo de serviço, não se obteve informações.

Sabe-se que em julho de 2019, dez das doze comunidades de Monte das Gameleiras foram assistidas pelo serviço do Batalhão, beneficiando o total de 950 habitantes da zona rural, o que corresponde a aproximadamente 87% de toda a população que reside nesse núcleo territorial. A quantidade de cisternas abastecidas e de pessoas atendidas por localidade é mostrada na Tabela 3.37.

Tabela 3.37 - Localidades rurais atendidas pela Operação Carro-pipa executada pela Exército Brasileiro.

Localidade	Julho/2019	
	Nº de cisternas abastecidas	Nº de pessoas atendidas
Cercado Grande	01	30
Chupador	02	73
Jacu de Órfã	03	136
Jucá	01	40
Macambira	06	202
Magalhães	03	122
Mata Fome	01	25
Pedra da Macambira	01	11
Serra Bonita	02	102
Serra do Bico	01	58
Sítio Olho D'água	01	15
Tapuia	01	46
TOTAL	23	860

Fonte: Prefeitura Municipal de Monte das Gameleiras/RN.

No que tange ao abastecimento realizado através do serviço prestado pelo carro pipa da Prefeitura, tem-se informações apenas de duas comunidades contempladas com esse serviço (Tabela 3.38).

Tabela 3.38 – Localidades rurais atendidas pela Operação Carro-pipa executada pela Prefeitura.

Localidade	Julho/2019	
	Nº de cisternas abastecidas	Nº de pessoas atendidas
Guai	01	24
Cercado Grande	01	73
Total	02	97

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN, 2019.

É importante destacar que as comunidades rurais de Monte das Gameleiras descritas nos tópicos seguintes dispõem de cisternas são coletivas, contempladas pelo Programa 1 milhão de cisternas do Governo Federal.

Tabela 3.39- Informações sobre as unidades de planejamento de Monte das Gameleiras/RN.

Nome da unidade de planejamento	Tipo de unidade de planejamento	Distância em relação à sede municipal	Coordenadas geográficas	Distribuição espacial das residências		N° de residências			População	População	População	Número de cisternas do Exército
				Aglomerada < 50 m	Dispersa > 50 m	Urbana	Rural	Data da contagem	Urbana	Rural	Data da contagem	
Zona urbana	Cidade	0.0 km	6° 26' 29" S e 35° 46' 57" O	x		650		2017	1.236		Agosto/2019	-
Magalhães	Comunidade	8.0 km	-6.474717, -35.790216	x			92	Agosto/19		188	Agosto/2019	03
Macambira	Comunidade	7.0 km	-6.481980, -35.782911	x			67	Agosto/19		149	Agosto/2019	06
Cercado Grande	Comunidade	2.0 km	-6.448975, -35.798910		x		50	Agosto/19		73	Agosto/2019	01
Pitu Assu	Fazenda	3.0 km	-6.422575, -35.797080		x		00	Agosto/19		15	Agosto/2019	01
Mata Fome	Fazenda	7.0 km	-6.411383, -35.778298		x		22	Agosto/19		35	Agosto/2019	01
Jacu de Órfã	Comunidade	9.0 km	-6.400900, -35.838808		x		66	Agosto/19		140	Agosto/2019	03
Guaí	Comunidade	2.0 km	-6.440281, -35.793387	x			31	Agosto/19		21	Agosto/2019	01
Cacimbas	Comunidade	3.0 km	-6.429977, -35.766873		x		24	Agosto/19		56	Agosto/2019	01
Serra do Bico	Comunidade	9.0 km	-6.481227, -35.789130		x		37	Agosto/19		113	Agosto/2019	01
Tapuia	Sítio	9.0 km	-6.4733213, -35.7929927		x		09	Agosto/19		08	Agosto/2019	01
Olho D'água	Sítio	2.0 km	-6.4487911, -35.7939432		x		22	Agosto/19		23	Agosto/2019	01
Chupador	Comunidade	7.0 km	-6.468149, -35.785465		x		16	Agosto/19		73	Agosto/19	02
Jucá	Comunidade	7,0 km	-6.416358, -35.760797	x			10	Agosto/19		40	Agosto/19	01

Nome da unidade de planejamento	Tipo de unidade de planejamento	Distância em relação à sede municipal	Coordenadas geográficas	Distribuição espacial das residências		Nº de residências			População	População	População	Número de cisternas do Exército
				Aglomerada < 50 m	Dispersa > 50 m	Urbana	Rural	Data da contagem	Urbana	Rural	Data da contagem	
Serra Bonita	Comunidade	8.5 km	-6.5043896,-35.7832479	x			30	Agosto/19		102	Agosto/2019	02
Baraúna	Comunidade	1,5 km	-6.4296357; -35.7843888	x			08	Agosto/2019		0	Agosto/2019	-
Remigio	Comunidade	1,3 km	-6.4429049; -35.7751382	x			11	Agosto/2019		07	Agosto/2019	-

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019 e SNIS 2017.

A Tabela 3.40 demonstra a situação de abastecimento de água de consumo humano para cada unidade de planejamento do município de Monte das Gameleiras/RN.

Tabela 3.40 - Unidade de planejamento de Monte das Gameleiras/RN com respectivas situações de abastecimento de água para consumo humano.

Nome da unidade de planejamento	Situação de abastecimento de água para consumo humano
Magalhães	Carro-pipa
Macambira	Carro-pipa, poço e dessalinizador
Cercado Grande	Carro-pipa e rede
Pitu Assu	Carro-pipa
Mata Fome	Carro-pipa
Jacu de Órfã	Carro-pipa
Guáí	Carro-pipa, poço e rede
Cacimbas	Rede Caern
Serra do Bico	Carro-pipa
Tapuia	Carro-pipa
Olho D'água	Carro-pipa
Serra Bonita	Carro-pipa
Jacú	Carro-pipa
Chupador	Carro-pipa
Baraúna	Rede Caern
Remígio	Rede Caern

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Ressalta-se que as comunidades contempladas pela rede da Caern possuem proximidade com a sede, fato que permitiu a chegada da rede de distribuição, além disso não se obteve informações a respeito da rede situada na zona rural do município.

3.1.6.1 Comunidade Magalhães

A comunidade localiza-se a 8,0 km da sede do município, possui em média 92 residências e uma população de 188 pessoas.

O abastecimento de água para consumo humano desta localidade é proveniente da operação carro-pipa em sua totalidade. Contudo, a maioria das casas dessas comunidades dispõem de cisternas para armazenamento das águas pluviais, as quais possuem capacidade entre 15 m³ e 30m³.

Em algumas casas, foi possível observar a presença de duas cisternas, uma destinada às águas pluviais e a outra a reservação da água proveniente dos carros pipa, sendo a primeira utilizada para usos domésticos e a segunda para consumo.

Figura 3.85 – Cisternas destinadas a reservação da água provenientes dos carros pipa.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

A

representa as cisternas presentes na comunidade, as quais apresentam bom estado de conservação, limpeza e higienização, como também possuem vedação adequada em seu acesso, uma vez que toda a comunidade foi contemplada com o Programa 1 milhão de cisternas e necessitam obedecer as condições citadas acima.

Vale ressaltar que existem sistemas de captação de águas de pluviais tanto advindas das calhas nos telhados, como também em calçadões implantados por meio de Programas Federais.

Figura 3.86 – Reservatórios presentes na comunidade Magalhães: cisterna que recebe as águas pluviais (a); cisterna que recebe as águas pluviais (b); cisterna que recebe as águas pluviais advindas das calhas (c); cisterna que recebe as águas pluviais advindas das calhas (d); cisterna que recebe as águas pluviais advindas das calhas (e); cisterna que recebe as águas pluviais advindas dos calçadões (f) e cisterna que recebe as águas pluviais advindas das calhas (g).



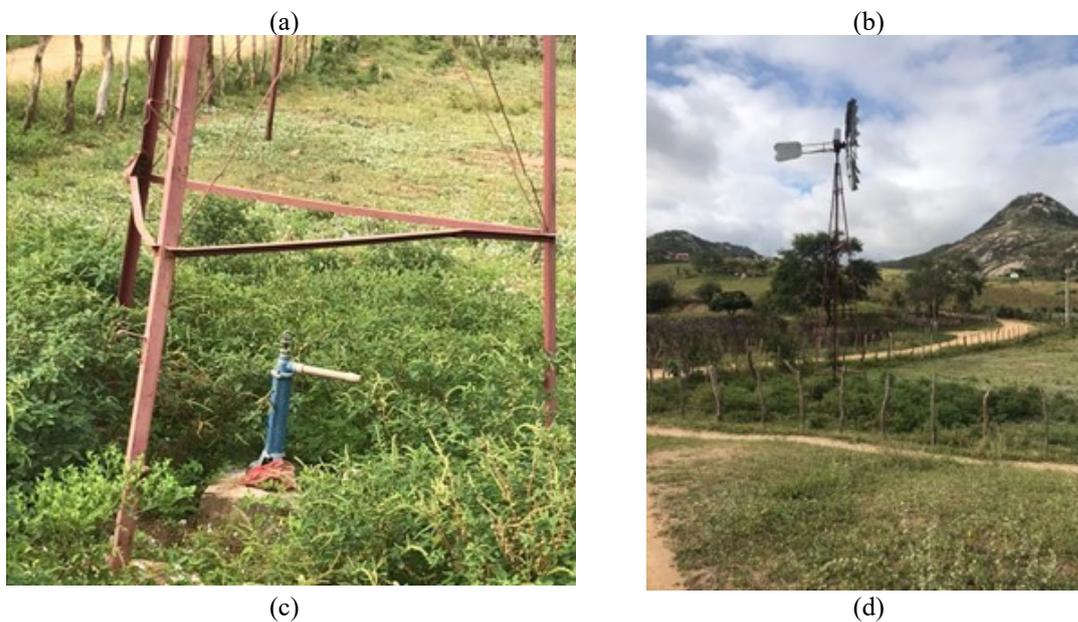


Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Detectou-se nas cisternas, mecanismos de retirada da água das cisternas que tornam o esse processo mais fácil.

Na referida comunidade, foram identificados dois sistemas de captação de água por meio de cata-ventos, entretanto a água captada tem como uso apenas atividades na agricultura e pecuária (Figura 3 .87).

Figura 3.87 – Cata-ventos identificados na comunidade Magalhães.





Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

3.1.6.2 Comunidade Macambira

A comunidade localiza-se a 7,0 km da sede do município, possui em média 67 residências e uma população de 149 pessoas.

O abastecimento de água para consumo humano desta localidade é proveniente da operação carro pipa, juntamente com um ponto de abastecimento que conta com um sistema de dessalinização da água.

A maioria das casas possuem cisternas com capacidade entre 15.000 L e 30.000L, sendo algumas delas destinadas a reservação das águas pluviais (Figura 3.88) e outras ao abastecimento proveniente da operação carros pipa (

).

Cabe destacar que a comunidade Macambira foi contemplada com o Programa 1 milhão de cisternas do Governo Federal e necessitam obedecer às condições sanitárias de limpeza e higienização.

Figura 3.88 - Cisternas usadas para armazenar as águas pluviais na comunidade Macambira: detalhe cisternas usadas para armazenar as águas pluviais (a); cisternas usadas para armazenar as águas pluviais (b); cisternas usadas para armazenar as águas pluviais (c); cisternas usadas para armazenar as águas pluviais (d); cisternas usadas para armazenar as águas pluviais (e); calçadão usado para auxiliar o armazenamento das águas pluviais (f).

(a)

(b)



(c)



(d)



(e)



(f)



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Figura 3.89 - Cisternas utilizadas para abastecimento da operação carro pipa na comunidade de Macambiras, zona rural, Monte das Gameleiras/RN.

(a)

(b)



(c)



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Com relação ao sistema de dessalinização da água (Figura 3.90), é importante destacar que esse sistema foi implantado devido a comunidade da Macambira ter uma maior demanda de consumo, entretanto, sabe-se que este sistema sofre com problemas recorrentes, de modo que seu abastecimento é interrompido até que o operador se desloque da sede a comunidade para consertar, processo este que geralmente demora. Apesar disto, o abastecimento proveniente da operação carro pipa supre a necessidade da comunidade, de modo que recebe elogios da comunidade.

Figura 3.90 - Sistema de dessalinização presente na comunidade Macambiras.

(a)

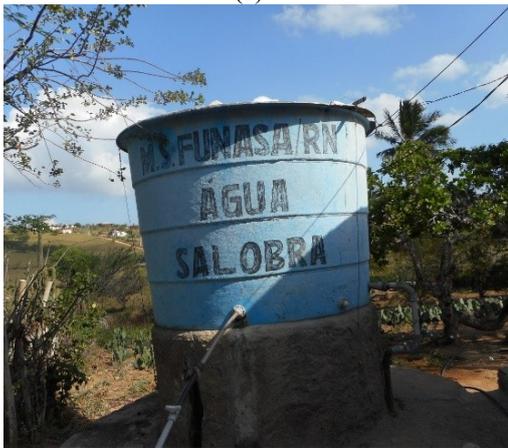
(b)



(c)



(d)



(e)



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

No que tange a outros usos, tem-se na comunidade a presença de pequenos açudes e cacimbões, os quais são utilizados pela população para dessedentação animal e agricultura e avaliadas por estas como de boa qualidade (Figura 3.91).

Figura 3.91 - Barreiro localizado na comunidade Macambira.

(a)

(b)



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

3.1.6.3 Comunidade Cercado Grande

A comunidade localiza-se a 2,0 km da sede do município, possui em média 50 residências e uma população de 73 pessoas.

O abastecimento de água para consumo humano desta localidade é proveniente da operação carro pipa do Exército em conjunto com o serviço disponibilizado pela prefeitura, e por ser uma das comunidades mais próximas da sede é contemplada parcialmente pela rede de distribuição de água de responsabilidade da Caern.

Diferentemente das comunidades citadas anteriormente, as casas de Cercado Grande possuem em sua maioria uma cisterna destinada ao armazenamento das águas pluviais de telhados e calçadões, como também dos carros pipa, como demonstrado na

Figura 3.92 – Cisternas presentes na comunidade Cercado Grande: detalhe das cisternas utilizadas na comunidade Cercado Grande (a); detalhe das cisternas utilizadas na comunidade Cercado Grande (b); detalhe das cisternas utilizadas na comunidade Cercado Grande (c); detalhe das cisternas utilizadas na comunidade Cercado Grande (d); detalhe das cisternas utilizadas na comunidade Cercado Grande (e); detalhe das cisternas utilizadas na comunidade Cercado Grande (f).

(a)

(b)



(c)



(d)



(e)



(f)



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Além das cisternas provenientes do Programa 1 milhão de Cisternas do Governo Federal, identificou-se a presença de poços nessa área, porém nenhum dispõe de água no momento (Figura 3.93). Sabe-se que anteriormente essa água tinha uso destinado à agricultura e pecuária, uma vez que a água era salobra.

Figura 3.93 – Poço localizado na comunidade Cercado Grande.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Vale ressaltar que não se obteve informações a respeito da delimitação de área da comunidade contempladas com rede, apenas que das 73 pessoas da comunidade, 43 são contempladas com rede de abastecimento.

3.1.6.4 Fazenda Pitu Assú

A comunidade Pitu Assú localiza-se a 3,0 km da sede do município, possui em média 15 residências, e caracteriza-se por ser um local onde não há população fixa, as quais se tornam mais presentes no inverno. Devido à baixa população, toda comunidade é atendida de forma satisfatória pela operação carro pipa do Exército. Além disso, a comunidade também realiza a captação das águas pluviais, destinadas ao armazenamento nas cisternas (Figura 3.94).

Figura 3.94 - Cisternas para armazenamento de água: Cisterna utilizada para armazenamento de águas pluviais e da operação carro pipa (a); detalhe da cisterna utilizada para armazenamento de águas pluviais e da operação carro pipa (b); Cisterna utilizada para armazenamento de águas pluviais e da operação carro pipa (c); Calha utilizada para direcionar as águas pluviais às cisternas (d).

(a)

(b)



(c)



(d)



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

As cisternas existentes possuem estado de conservação considerado bom, com as devidas condições de limpeza, além disso, a população faz uso de baldes para retirada da água ().

Figura 3.95 – Instrumento utilizado para retirada da água da cisterna na comunidade Cercado Grande.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

3.1.6.5 Comunidade Mata a Fome

A comunidade Mata Fome localiza-se a 7,0 km da sede do município, possui em média 22 residências e uma população de 35 pessoas.

Ela dispõe de cisternas destinadas ao armazenamento de águas pluviais (Figura 3 .96), como também de cisternas provenientes do Programa 1 milhão de cisternas do Governo Federal (Figura 3 .97), as quais são abastecidas pela operação carro pipa do exército brasileiro.

Com relação aos usos da água, tem-se que as águas pluviais são destinadas ao uso doméstico e dessedentação animal, e a fornecida pelo carro pipa para consumo humano.

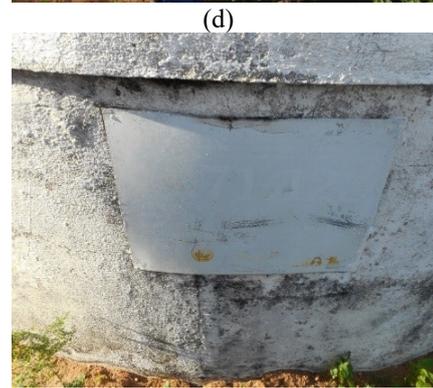
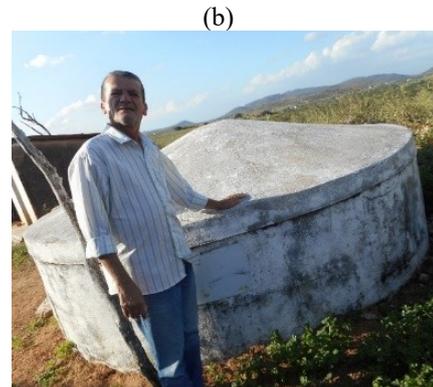
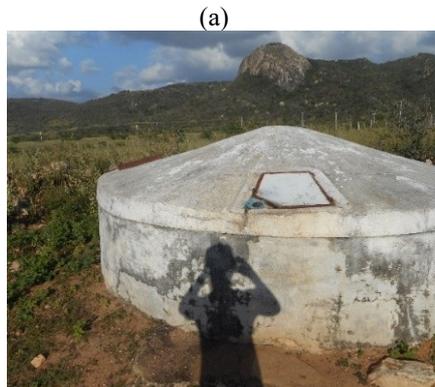
Figura 3.96 – Cisternas utilizadas para armazenamento das águas de chuva: cisterna utilizada para armazenamento das águas de chuva (a); cisterna utilizadas para armazenamento das águas de chuva (b); calha que recebe as águas das chuvas (c); calha que recebe as águas das chuvas (d).





Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Figura 3.97 - Cisternas que são utilizadas para armazenar a água da operação carro-pipa: cisterna usada para armazenar a água da operação carro-pipa (a); cisterna usada para armazenar a água da operação carro-pipa (b); cisterna usada para armazenar a água da operação carro-pipa (c); placa de identificação do programa 1 milhão de cisternas já desgastada.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Além desses dispositivos, a comunidade faz uso da água de pequenos açudes para irrigação e dessedentação animal.

3.1.6.6 Comunidade Jacu de Órfã

A comunidade localiza-se a 9,0 km da sede do município, possui em média 66 residências e uma população de 140 pessoas.

Sabe-se que a forma de abastecimento dessa população não abrange água encanada. Logo, o abastecimento de água na região é oriundo de outras fontes alternativas de abastecimento, nesse caso é proveniente em sua totalidade de carros pipa do exército destinadas a consumo humano.

No que tange as atividades domésticas, a comunidade como um todo faz uso de águas pluviais armazenadas em cisternas (Figura 3.98).

Figura 3.98 – Cisternas que armazenam águas pluviais (a); Cisternas que armazenam águas pluviais (b).



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

É importante destacar que a comunidade Jacu de Órfã é uma das localidades pertencentes ao município de Monte das Gameleiras que mais sofre com o abastecimento de água devido a sua distância com relação a sede, e ainda a por não ter em sua área nenhum tipo de barreiro, açude ou lagoa.

3.1.6.7 Comunidade Guaí

A comunidade Guaí localiza-se a 2,0 km da sede do município, possui em média 24 residências e uma população de 31 pessoas.

Dentre as formas de abastecimento dessa população, abrange-se parcialmente água encanada em suas residências por meio da rede de distribuição da Caern.

A parcela não atendida pela rede, tem o abastecimento de água oriundo da operação carro pipa fornecida pela Prefeitura de Monte das Gameleiras para usos destinados ao consumo humano.

Para os demais usos, como doméstico e agricultura, a comunidade faz uso de águas pluviais armazenadas em cisternas com capacidade de 15.000L a 30.000L (Figura 3.99), como também da água proveniente de um poço artesiano localizado em uma propriedade privada e distribuído para as residências próximas(Figura 3.100).

Figura 3.99 - Cisternas utilizadas para armazenar águas pluviais: cisterna utilizadas para armazenar águas pluviais (a); cisterna utilizadas para armazenar águas pluviais (b)



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Figura 3.100 - Poço artesiano localizado em propriedade privada: reservatório com água proveniente do poço artesiano (a); reservatório com água proveniente do poço artesiano (b); detalhe da estrutura do poço (c); detalhe tubulação do poço (d).





Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Não se obteve informações a respeito da qualidade da água proveniente do poço, entretanto, sabe-se que a população não a usa para consumo humano.

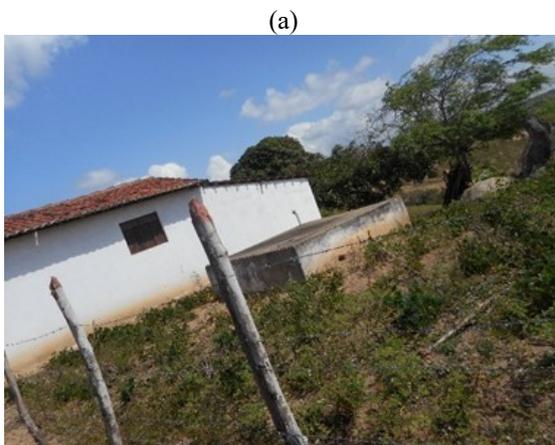
3.1.6.8 Comunidade Cacimbas

A comunidade localiza-se a 3,0 km da sede do município, possui em média 24 residências e uma população de 56 pessoas.

Devido a sua proximidade com a sede do município, a comunidade Cacimbas foi contemplada com o abastecimento de água pela rede de responsabilidade da Caern a aproximadamente dois anos e meio.

Entretanto, a população ainda faz uso de águas pluviais armazenadas em cisternas para uso doméstico.

Figura 3.101 – Cisternas utilizadas para armazenamento das águas de chuva na comunidade Cacimbas: cisternas utilizadas para armazenamento das águas de chuva (a); calha presente nas casas (b); cisterna utilizadas para armazenamento das águas de chuva (c); cisterna utilizadas para armazenamento das águas de chuva (d); cisterna utilizadas para armazenamento das águas de chuva (e); calçadão presente na comunidade para captar água da chuva para as cisternas (e).



(a)



(b)

(c)

(d)



(e)



(f)



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Na visita realizada pelo Comitê, observou-se cisternas mais propícias a contaminação das águas pluviais, devido a seu estado de conservação (Figura 3.102).

É importante destacar o fato de no período anterior a implantação da rede de abastecimento de água na comunidade, ela era atendida por um chafariz, o qual foi encontra-se desativado (Figura 3.102).

Figura 3.102 - Estrutura do antigo chafariz localizado na comunidade Cacimbas.

(a)



(b)



(c)



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

A comunidade ainda conta com pequenos açudes e cacimbões que permitem o uso da água para dessedentação animal e irrigação (Figura 3.103). A população avalia essa água como boa.

Figura 3.103 - Barreiro situado na comunidade Cacimbas: pequeno barreiro utilizado para irrigação e pecuária (a); pequeno barreiro utilizado para irrigação e pecuária (b).



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

3.1.6.9 Comunidade Serra do Bico

A comunidade Serra do Bico localiza-se a 9,0 km da sede do município, possui em média 37 residências e uma população de 113 pessoas.

Nela, todo o abastecimento para consumo humano se dá por meio da operação carro pipa do exército, com frequência de abastecimento de quatro vezes em um mês.

Quanto a capacidade de armazenamento das cisternas, sabe-se que elas comportam entre 15.000 L e 30.000L (Figura 3.104). A partir dela a água é distribuída à população da comunidade, uma vez que se trata de uma cisterna coletiva.

Figura 3.104 – Cisterna utilizadas para armazenamento da água potável proveniente de carros pipa na comunidade Serra do Bico.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Além disso, a maioria das casas possuem cisternas para armazenamento das águas de chuva que servem para uso doméstico, as quais não se encontram em ótimo estado de conservação (Figura 3 .105).

Figura 3.105 - Sistemas de armazenamento de águas pluviais da comunidade Serra do Bico: cisterna para armazenamento da água e calçadão (a); cisterna para armazenamento da água e calçadão (b)



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Verificou-se ainda a presença de um pequeno sistema de captação de água por meio de moinho (Figura 3 .106), o qual se obtinha água para agricultura e pecuária, porém ele não se encontra mais em funcionamento.

Figura 3.106 – Antigo moinho onde se captava água para irrigação e pecuária.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

3.1.6.10 Comunidade Tapuia

A comunidade localiza-se a 9,0 km da sede do município, possui em média 09 residências e uma população de 08 pessoas.

Nela, todo o abastecimento para consumo humano se dá por meio da operação carro pipa do exército, com frequência de abastecimento de três vezes em um mês em uma cisterna coletiva de capacidade entre 15.000L e 30.000L.

Além disso, a maioria das casas possuem cisternas para armazenamento das águas de chuva que servem para uso doméstico, as quais não se encontram em bom estado de conservação, como demonstrado na Figura 3.107.

Figura 3.107 - sistemas de captação de águas pluviais em estado crítico na comunidade Tapuia.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

3.1.6.11 Comunidade Olho d'água

A comunidade Olho d'água localiza-se a 1,5 km da sede do município, possui em média 22 residências e uma população de 23 pessoas.

O abastecimento de água para a referida comunidade se dá em parte por meio da operação carro pipa do exército, o qual abasteceu uma população de aproximadamente 15 pessoas em apenas 1 dia no mês, em julho de 2019. E a outra pequena parcela da população é atendida pela rede de abastecimento de água de responsabilidade da Caern.

Além disso, toda comunidade faz uso das águas pluviais armazenadas em cisternas com capacidade entre 15.000L e 30.000 L, destinadas ao uso doméstico (Figura 3.108).

Figura 3.108 – Cisternas utilizadas para armazenamento das águas pluviais na comunidade Olho d'água: cisterna utilizadas para armazenamento das águas pluviais (a); cisternas utilizadas para armazenamento das águas pluviais (b); calha presente nas casas da comunidade (c).



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Quanto ao estado de conservação das cisternas destinadas ao armazenamento das águas de chuva na comunidade Olho d'água, obteve-se informações que não se encontram em bom estado.

Vale ressaltar que não se obteve informações a respeito da delimitação de área da comunidade contempladas com rede e cisternas.

3.1.6.12 Comunidade Serra Bonita

A comunidade localiza-se a 7,0 km da sede do município, possui em média 30 residências e uma população de 102 pessoas.

O abastecimento de água para a referida comunidade se dá em sua totalidade por meio da operação carro pipa do exército. A operação abastece duas cisternas coletivas (Figura 3.109), em que a primeira se tem geralmente a frequência de abastecimento de cinco vezes ao mês, tendo em vista que fornece água a cerca de 89 pessoas, e a outra apenas uma vez ao mês, uma vez que fornece água a 13 pessoas.

Figura 3.109 - Cisternas utilizadas para abastecimento da operação carro-pipa na comunidade Serra Bonita (a) e (b).



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Além disso, praticamente toda comunidade faz uso das águas pluviais armazenadas em cisternas com capacidade entre 15.000L e 30.000 L, destinadas ao uso doméstico (Figura 3.110).

Figura 3.110 – Cisterna destinada ao armazenamento de águas pluviais na comunidade Serra Bonita (a) e (b).

(a)

(b)



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Verificou-se ainda a presença de um sistema de captação de água por meio de moinho (Figura 3 .111), o qual se obtém água para uso doméstico, agricultura e pecuária.

Figura 3.111 – Sistema de bombeamento por energia eólica em Serra Bonita.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

3.1.6.13 Comunidade Chupador

A comunidade localiza-se a aproximadamente 7,0 km da sede do município, possui em média 16 residências e uma população de 73 pessoas.

Sabe-se que a região não abrange a rede de abastecimento de água da CAERN, dessa forma o abastecimento de água potável dessa comunidade se dá por meio de formas alternativas, sendo elas carros pipa do Exército e auxílio de carros pipa particulares em períodos de seca.

Na comunidade Chupador, existem duas cisternas coletivas que são abastecidas pela operação carro pipa do Exército (Figura 3 .112), em que a primeira atende 57

peças é abastecida em uma frequência de 4 vezes ao mês, e a segunda uma vez ao mês, tendo em vista que atende 16 pessoas.

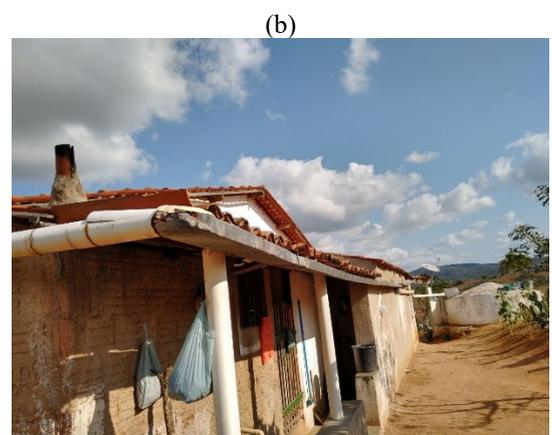
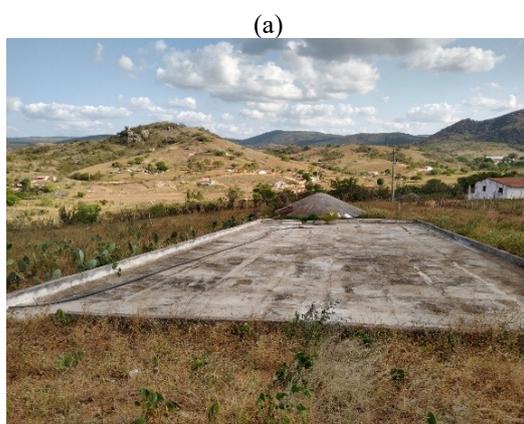
Figura 3.112 – Cisterna utilizada para armazenamento das águas provenientes da operação carro pipa do Exército.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

A comunidade ainda conta com cisternas para armazenamento de águas de chuva em grande parte das residências com finalidade de uso domésticos e agricultura (Figura 3.113).

Figura 3.113 – Cisternas para armazenamento das águas pluviais: calçadão utilizado para captação das águas pluviais (a); detalhe das calhas nas casas da comunidade Chupador (b); detalhe das calhas nas casas da comunidade Chupador (c); cisterna para armazenamento das águas pluviais (d); dispositivo para armazenamento das águas pluviais (e); cisterna para armazenamento das águas pluviais (f); cisterna para armazenamento das águas pluviais (g); cisterna para armazenamento das águas pluviais (h).



(c)

(d)



(e)



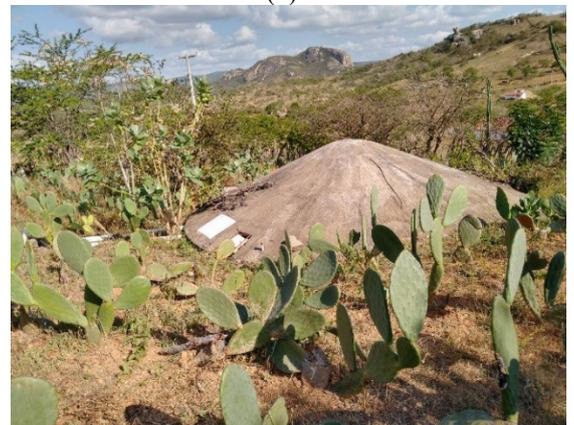
(f)



(g)



(h)



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

A Figura 3.114 demonstra os dispositivos usados pela população para retirar a água das cisternas. A qual caracteriza as águas como de qualidade boa.

Figura 3.114 – Dispositivos utilizados para retirar água das cisternas.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

3.1.6.14 Comunidade Jucá

A comunidade localiza-se a 7,0 km da sede do município, possui em média 10 residências e uma população de 40 pessoas.

Por ser uma comunidade em que não dispõe de rede de abastecimento de água, o abastecimento se dá por meio da operação carro pipa do Exército, e em períodos de seca conta com auxílio de carros pipa particulares para consumo humano. A operação abastece uma cisterna coletiva com a frequência de três vezes ao mês (Figura 3.115).

Figura 3.115 – Cisterna coletiva utilizada para abastecimento da operação carro pipa do exército na comunidade Jucá.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Além disso, utilizam águas pluviais armazenadas em cisternas e águas de pequenos açudes para usos domésticos e irrigação (Figura 3.116).

Figura 3.116 – Cisternas utilizadas para armazenamento de águas pluviais na comunidade Jacú (a) e (b).



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Vale destacar que as águas fornecidas à comunidade são avaliadas pela população como de boa qualidade.

3.1.6.15 Comunidade Baraúnas

A comunidade Baraúnas localiza-se a 1,5 km da sede do município, possui em média 08 residências, e caracteriza-se por ser um local onde não há população fixa, as quais se tornam mais presentes no inverno.

Devido a sua proximidade com a sede do município, é uma das comunidades contempladas com abastecimento por meio da rede de responsabilidade da Caern. Entretanto, ainda fazem uso de águas de poços e cisternas com armazenamento de águas pluviais para outros usos (doméstico e agricultura).

Os elementos para armazenamento das águas provenientes da rede e águas pluviais estão representados na Figura 3.117.

Figura 3.117 – Elementos para armazenamento das águas na comunidade Baraúnas: da rede (a); águas pluviais (b).

(a)

(b)



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

3.1.6.16 Comunidade Remígio

A comunidade de Remígio localiza-se a aproximadamente 1,5 km da sede do município, possui em média 11 residências e uma população de 07 pessoas.

Por ser caracterizada como uma das comunidades mais próximas da sede é contemplada em sua totalidade com SAA pela rede de distribuição de água de responsabilidade da Caern. Todavia, para outros usos, fazem uso de águas pluviais armazenadas em cisternas, representada na Figura 3.118

Figura 3.118 – Cisterna para armazenamento de águas pluviais na comunidade Remígio.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

3.1.6.17 Aspectos Operacionais relevantes sobre o SAA das áreas rurais

Estima-se que apenas 25% das comunidades rurais do município de Monte das Gameleiras dispõe de sistema de abastecimento de água por rede. Desses 25%, apenas uma comunidade (6,25%) possui esse atendimento em toda sua abrangência territorial, enquanto o restante das comunidades apenas parcialmente.

Todavia, a cobertura do restante da população rural, apresenta ampla cobertura e regularidade nos respectivos sistemas alternativos de abastecimento de água (carro pipa, poços, chafariz e dessalinizador).

É importante ressaltar que os domicílios da área rural também usam as cisternas para o armazenamento de águas pluviais, portanto, é imprescindível que haja a proteção sanitária desses reservatórios, evitando que o primeiro milímetro de chuva seja armazenado. Considerando que os primeiros milímetros de chuva lavam a atmosfera e a superfície de captação, esta pode conter poluentes e patógenos responsáveis pela degradação da qualidade da água. Nenhuma residência da zona rural apresenta os devidos cuidados com limpeza, manutenção e desvios das primeiras águas de chuva nas cisternas.

Vale ressaltar que nas comunidades rurais de Monte das Gameleiras as cisternas são coletivas, de modo que o após o abastecimento dos carros pipa, a comunidade tem que se deslocar para ter acesso a água potável, em que cada pessoa da residência nas comunidades pode retirar 20 litros de água por dia, ou seja, em uma casa com 5 pessoas, é possível retirar 100 litros por dia.

A Tabela 3 .41 identifica a quantidade de cisternas coletivas de cada comunidade, com suas respectivas frequências de abastecimento.

Tabela 3.41 – Quantidade de cisternas coletivas de cada comunidade com suas respectivas frequências de abastecimento e população atendida pela operação carro pipa do exército.

Localidade	Julho/2019		
	Nº de cisternas abastecidas	Nº de pessoas atendidas	Frequência de abastecimento no mês
Cercado Grande	01	30	2
Chupador	02	57	4
		16	1
Jacu de Órfã	03	67	5
		44	3
		25	2

Localidade	Julho/2019		
	Nº de cisternas abastecidas	Nº de pessoas atendidas	Frequência de abastecimento no mês
Jucá	01	40	3
Macambira	07	30	2
		30	1
		13	1
		57	4
		12	1
		60	4
		11	1
Magalhães	03	14	1
		38	3
		70	5
Mata Fome	01	25	2
Serra Bonita	02	89	5
		13	1
Serra do Bico	01	58	4
Sítio Olho D'água	01	15	1
Tapuia	01	46	3

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Percebe-se que as cisternas que atendem uma concentração de pessoas maior dentro das comunidades, recebem o abastecimento proveniente da operação carro pipa do exército com maior frequência durante o mês.

Vale ressaltar que os caminhões pipa levam consigo entre 7.500L e 8.500L de água potável as comunidades rurais de Monte das Gameleiras.

Em caso de possibilidade de intermitência ou algum atraso no fornecimento de água, sabe-se que os oficiais do exército se deslocam para realizar esse comunicado, como também contam com o auxílio dos motoristas dos caminhões pipa para promover essa informação durante o abastecimento.

Dentre as características comuns a todas as comunidades, tem-se que as capacidades das cisternas são de 15.000L a 30.000L e foram contempladas pelo Programa 1 milhão de Cisternas do Governo Federal.

3.1.7 Qualidade da água

1.1.1.1 Qualidade da água bruta

O abastecimento de água do município de Monte das Gameleiras deriva do Sistema Adutor Monsenhor Expedito, o qual realiza a captação de água de três formas: por tomada direta através de captação flutuante na Lagoa do Bonfim, por 07 poços tubulares instalados no entorno da Lagoa do Bonfim e por 12 poços tubulares instalados na captação de Boa Cica.

O município de Nísia Floresta, onde está situado o manancial superficial do sistema adutor, instituiu em seu Plano Diretor Participativo, Lei Complementar nº 001/2007, uma faixa não edificante de cem metros em torno da Lagoa do Bonfim. No entanto, atualmente ainda existem muitas edificações no entorno do manancial, sendo algumas ocupações antigas e algumas ocupações irregulares. Dessa forma, ainda deve ser objeto de ações do município e do Governo do Estado encontrar meios de preservar as margens desse importante reservatório. Na região ainda predomina a ocupação do solo por granjas, sítios e residências de final de semana, além de clubes, pequenos bares e restaurantes.

É importante ressaltar que o uso da Lagoa do Bomfim para fins recreativos e domiciliares leva à possibilidade de contaminação do manancial de forma direta e indireta, através dos esgotos e dos resíduos sólidos disponibilizados no meio ambiente de forma inadequada (Figura 3.119).

Figura 3.119 - Vulnerabilidade do ponto de captação do Sistema Integrado da Adutora Monsenhor Expedito: Detalhe do ponto de captação (a) e Detalhe do ponto de captação (b).



Fonte: CAERN, 2011.

Dessa forma, o ponto de captação apresenta certa vulnerabilidade ao meio no qual está inserido, caracterizada, principalmente, pela possibilidade de contaminação do manancial devido à presença de residências nas proximidades.

De acordo com os resultados de análise do monitoramento da qualidade da água da Lagoa do Bonfim, observa-se que este apresenta boa qualidade, dentro dos limites de referência, à exceção da amostra pontual analisada em março de 2016, que excedeu o valor máximo permitido do total de cianobactérias (**Tabela 3.42**).

Tabela 3.42- Qualidade da água bruta do Lagoa do Bonfim, entre 2015 e 2017.

Parâmetros	Valor de referência ¹	Período analisado			
		29/09/2015	04/03/2016	29/09/2016	22/03/2017
Total estimado cianobactérias (cel/mL)	< 10.000	5.780	10.416	506	2.740
Turbidez (uT)	< 5,0	3,85	2,60	3,85	3,41
Ph	6,0 a 9,5	6,88	6,71	6,88	6,31
Cor (uH)	< 15,0	6,3	12,5	6,3	7,45

NOTA: ¹ Valor de referência baseado no Anexo XX da Portaria de Consolidação n° 5/2017 do Ministério da Saúde (MS).

A água prospectada de mananciais subterrâneos, em geral, apresenta boa qualidade, visto que o solo é um excelente filtro natural. Para isso é necessário que exista a proteção sanitária do poço e uma distância segura entre o ponto de prospecção de água e o ponto de infiltração de efluentes de esgoto, o qual deve estar sempre à jusante do ponto de captação, para que não haja a contaminação do lençol freático.

Além disso, é comum a presença de ferro e manganês dissolvidos na água captada de poços, elementos que conferem sabor desagradável. Essa circunstância, muitas vezes leva a população a buscar uma água de menor confiabilidade, aumentando assim o risco sanitário. A remoção daqueles metais pode ser feita através da aeração da água, contudo a água proveniente de muitos poços, principalmente os clandestinos, não é submetida ao contato com o oxigênio.

Com base nos resultados de análise do monitoramento da qualidade da água dos poços no entorno da lagoa, observa-se que, de maneira geral, estes apresentam boa qualidade para consumo humano, dentro dos limites de referência, à exceção de algumas amostras pontuais em que foram diagnosticadas presença de coliformes totais e de nitrato próximo ao valor limite máximo permissível (**Tabela 3.43** e **Tabela 3.44**).

No caso dos poços da captação Boa Cica, verifica-se que também apresentam boa qualidade para consumo humano, os quais destacam-se os baixos valores de nitrato e turbidez, bem como ausência de coliformes totais e de E. coli (**Tabela 3.45** e **Tabela 3.46**).

Tabela 3.43- Resultados das análises da água bruta dos poços tubulares no entorno da Lagoa do Bomfim (PT-02, PT-03 e PT-04).

PARÂMETROS	Valor de referência ¹	Saída do poço tubular 02		Saída do poço tubular 03		Saída do poço tubular 04	
		Mar/2016	Mar/2017	Mar/2016	Mar/2017	Mar/2016	Mar/2017
Alcalinidade total (mg/L cacó ³)	ND	9,48	8,64	12,27	11,46	6,95	4,85
Cloro residual livre (mg / L)	0,2 a 2,0	-	-	-	-	-	-
Temperatura (°C)	ND	31,3	28	30,5	28	29,9	29
Condutividade e (p/cm)	ND	137,2	156,8	133	134,9	134,0	134,9
Cálcio (mg/L Ca ++)	ND	1,1	1,18	1,70	1,38	0,76	1,81
Cloretos (mg/L Cl)	250	37,52	34,84	27,13	29,23	34,75	32,37
Cor aparente (uc)	15	10,4	2,8	4,2	2,2	2,7	1,6
Dureza total (mg/L cacó ³)	500	16,00	14,06	12,89	11,27	8,53	7,98
Ferro total (mg/L Fe)	0,3	0,23	<0,1(*)	<0,1(*)	<0,1(*)	<0,1(*)	<0,1(*)
Magnésio (mg/L Mg)	ND	3,23	2,71	2,12	1,91	1,62	0,86
Nitrato (mg/l N)	10	0,21	3,05	3,29	3,45	2,89	2,98
Nitrito (mg/l N) 1,0	1,0	<0,01(*)	<0,01(*)	<0,01(*)	<0,01(*)	<0,01(*)	<0,01(*)
Sódio (mg/L Na)	200	20,62	25,18	18,08	21,27	22,54	22,72
SOL totais dissolvidos (mg/L)	1000	69,4	78,9	65,8	67,4	67,5	68,0

Sulfatos (mg/L SO)	250	7,75	<1,0(*)	<1,0(*)	<1,0(*)	<1,0(*)	<1,0(*)
Potássio (mg/L K)	ND	2,61	4,00	3,68	2,67	3,28	1,89
pH	6,0 a 9,5	6,7	5,92	6,05	5,65	5,56	5,46
Turbidez (ut)	5	1,57	0,92	1,90	1,21	0,10	1,03
PARÂMETROS	Valor de referência ¹	Saída do poço tubular 02		Saída do poço tubular 03		Saída do poço tubular 04	
		Mar/2016	Mar/2017	Mar/2016	Mar/2017	Mar/2016	Mar/2017
Coliformes totais	Ausência /100 mL	8,3 x 10 ²	Ausência	Presença	Presença	Presença	Ausência
Escherichia coli	Ausência /100 mL	1,9 x 10 ²	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
NOTA: ¹ Valor de referência baseado no Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde (MS).							

Fonte: CAERN, 2017.

Tabela 3.44 - Resultados das análises da água bruta dos poços tubulares no entorno da Lagoa do Bomfim (PT-05, PT-06 e PT-07).

PARÂMETROS	Valor de referência ¹	Saída do poço tubular 05		Saída do poço tubular 06		Saída do poço tubular 07	
		Mar/2016	Mar/2017	Mar/2016	Mar/2017	Mar/2016	Mar/2017
Alcalinidade total (mg/L cacó ³)	ND	8,80	10,56	7,80	17,49	10,59	6,40
Cloro residual livre (mg / L)	0,2 a 2,0	-	-	-	-	-	-
Temperatura (°C)	ND	29,3	28	29,2	29	31,3	28

Condutividade e (p/cm)	ND	177,5	175,2	172,1	227,1	160,4	179,8
Cálcio (mg/L Ca ++)	ND	1,10	1,32	2,72	2,36	1,45	1,95
Cloretos (mg/L Cl)	250	43,73	45,7	29,99	63,59	33,59	33,2
Cor aparente (uc)	15	1,5	2,9	1,4	2,2	1,8	2,7
Dureza total (mg/L caco ³)	500	11,89	10,52	23,52	25,52	16,50	20,14
Ferro total (mg/L Fe)	0,3	< 0,1 (*)	<0,1(*)	<0,1(*)	<0,1(*)	<0,1(*)	<0,1(*)
Magnésio (mg/L Mg)	ND	2,23	1,77	4,36	4,79	3,14	3,73
Nitrato (mg/l N)	10	2,79	2,92	10,02	0,84	3,3	10,05
Nitrito (mg/l N) 1,0	1,0	<0,01(*)	<0,01(*)	<0,1(*)	<0,01(*)	<0,1(*)	<0,01(*)
PARÂMETROS	Valor de referência¹	Saída do poço tubular 05		Saída do poço tubular 06		Saída do poço tubular 07	
		Mar/2016	Mar/2017	Mar/2016	Mar/2017	Mar/2016	Mar/2017
Sódio (mg/L Na)	200	26,36	31,29	21,90	32,90	22,54	27,75
SOL totais dissolvidos (mg/L)	1000	89,2	87,9	85,80	117,3	80,0	90,4
Sulfatos (mg/L SO)	250	<1,0(*)	<1,0(*)	<1,0(*)	<1,0(*)	<1,0(*)	<1,0(*)
Potássio (mg/L K)	ND	5,15	3,56	5,01	8,22	5,15	4,22
pH	6,0 a 9,5	5,79	5,69	5,70	5,63	6,03	6,63
Turbidez (ut)	5	0,10	1,56	0,10	1,47	0,1	0,96

Coliformes totais	Ausência /100 mL	Presença	Presença	Ausência	Presença	Presença	Ausência
Escherichia coli	Ausência /100 mL	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
NOTA: ¹ Valor de referência baseado no Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde (MS).							

Fonte: CAERN, 2017.

Tabela 3.45 - Resultados das análises da água bruta dos poços tubulares da captação Boa Cica (PT-01, PT-02, PT-03, PT-04, PT-05 e PT-06).

PARÂMETROS	Valor de referência ¹	Saída do poço tubular 01	Saída do poço tubular 02	Saída do poço tubular 03	Saída do poço tubular 04	Saída do poço tubular 05	Saída do poço tubular 06
		Mar/2017	Mar/2017	Mar/2017	Mar/2017	Mar/2017	Mar/2017
Alcalinidade total (mg/L cacO ₃)	ND	5,60	5,69	6,99	17,49	6,35	15,04
Cloro residual livre (mg / L)	0,2 a 2,0	-	-	-	-	-	-
Temperatura (°C)	ND	29,0	30,8	29,0	28,0	29,9	29,0
Condutividade e (p/cm)	ND	51,7	52,9	53,1	72,9	46,1	71,6
PARÂMETROS	Valor de referência ¹	Saída do poço tubular 01	Saída do poço tubular 02	Saída do poço tubular 03	Saída do poço tubular 04	Saída do poço tubular 05	Saída do poço tubular 06
		Mar/2017	Mar/2017	Mar/2017	Mar/2017	Mar/2017	Mar/2017
Cálcio (mg/L Ca ++)	ND	1,36	0,16	1,14	2,44	1,26	2,54
Cloretos (mg/L Cl)	250	15,35	15,14	11,78	11,23	11,47	10,76

Cor aparente (uc)	15	2,20	2,5	2,20	1,8	29,9	2,4
Dureza total (mg/L caco ³)	500	7,98	17,65	6,88	17,90	8,62	16,25
Ferro total (mg/L Fe)	0,3	<0,01(*)	0,48	<0,1(*)	0,11	1,83	<0,01(*)
Magnésio (mg/L Mg)	ND	1,13	4,19	0,99	2,89	1,34	2,43
Nitrato (mg/l N)	10	0,16	0,43	0,04	0,13	0,04	0,63
Nitrito (mg/l N) 1,0	1,0	<0,01(*)	<0,01(*)	<0,01(*)	<0,01(*)	<0,01(*)	<0,01(*)
Sódio (mg/L Na)	200	8,25	5,34	7,77	7,61	7,12	8,09
SOL totais dissolvidos (mg/L)	1000	25,8	27,4	26,3	36,4	23,2	36,1
Sulfatos (mg/L SO)	250	<1,0(*)	<1,0(*)	<1,0(*)	<1,0(*)	<1,0(*)	<1,0(*)
Potássio (mg/L K)	ND	<1,0(*)	2,48	<1,0(*)	2,11	<1,0(*)	1,78
pH	6,0 a 9,5	6,00	5,44	6,18	6,62	6,06	6,19
Turbidez (ut)	5	4,54	1,53	0,93	3,34	27,70	1,23
Coliformes totais	Ausência /100 mL	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Escherichia coli	Ausência /100 mL	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
NOTA: ¹ Valor de referência baseado no Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde (MS).							

Fonte: CAERN, 2017.

Tabela 3.46- Resultados das análises da água bruta dos poços tubulares da captação Boa Cica (PT-07, PT-08, PT-09, PT-10, PT-11 e PT-12).

PARÂMETROS	Valor de referência ¹	Saída do poço tubular 07	Saída do poço tubular 08	Saída do poço tubular 09	Saída do poço tubular 10	Saída do poço tubular 11	Saída do poço tubular 12
		Mar/2017	Mar/2017	Mar/2017	Mar/2017	Mar/2017	Mar/2017
Alcalinidade total (mg/L cac ^o)	ND	6,51	64,31	6,99	38,29	4,59	39,30
Cloro residual livre (mg / L)	0,2 a 2,0	-	-	-	-	-	-
Temperatura (°C)	ND	29,9	29,0	29,0	29,0	29,0	28,0
Condutividade e (p/cm)	ND	55,4	150,1	51,1	108,3	43,7	109,8
Cálcio (mg/L Ca ++)	ND	0,87	13,38	0,96	6,96	0,69	7,16
Cloretos (mg/L Cl)	250	12,16	13,64	13,38	14,64	10,14	12,69
Cor aparente (uc)	15	1,7	2,6	2,1	2,4	8,3	1,8
Dureza total (mg/L cac ^o)	500	6,28	68,99	9,72	38,98	6,48	41,87
Ferro total (mg/L Fe)	0,3	<0,1(*)	<0,01(*)	<0,1(*)	<0,01(*)	0,17	<0,01(*)
Magnésio (mg/L Mg)	ND	1,01	8,79	1,79	5,33	1,16	5,91
Nitrato (mg/l N)	10	0,06	0,78	0,02	0,15	0,03	0,34
Nitrito (mg/l N) 1,0	1,0	<0,1(*)	<0,01(*)	<0,01(*)	<0,01(*)	<0,01(*)	<0,01(*)
Sódio (mg/L Na)	200	8,09	9,05	7,61	8,89	6,80	8,73
SOL totais dissolvidos (mg/L)	1000	27,5	75,1	25,7	54,1	21,9	55,1

Sulfatos (mg/L SO)	250	<1,0(*)	<1,0(*)	<1,0(*)	<1,0(*)	<1,0(*)	<1,0(*)
Potássio (mg/L K)	ND	1,11	4,78	<1,0(*)	3,78	<1,0(*)	3,00
pH	6,0 a 9,5	5,89	6,58	5,84	6,45	6,05	6,32
Turbidez (ut)	5	2,55	1,16	1,82	1,12	6,21	1,85
Coliformes totais	Ausência /100 mL	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Escherichia coli	Ausência /100 mL	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
NOTA: ¹ Valor de referência baseado no Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde (MS).							

Fonte: CAERN, 2017.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



Sabe-se que segundo as Portarias nº 491/2015-GS/SESAP e nº 5, a água fornecida pelo programa federal de combate à seca através de carros-pipa deve passar por um controle de qualidade na fonte (manancial subterrâneo João Gomes, localizada em Brejinho) bem como pelos proprietários dos carros pipa distribuidores, entretanto, os resultados das análises não vêm sendo enviados para o município.

Não se obteve informações sobre a existência de vigilância da qualidade da água por parte do município.

Com relação a água da chuva, desprezado o primeiro milímetro, que é contaminado pela atmosfera e pela superfície do telhado lavada, a mesma apresenta excelente qualidade para abastecimento humano. Quando submetida ao acondicionamento correto, adequada desinfecção (a qual é feita na própria residência) e manipulação adequada da cisterna, o risco sanitário é muito baixo. Porém, quando não manejada de forma adequada e não submetida à simples desinfecção oferece risco sanitário à população consumidora. Situação esta que se encontra no município, uma vez que em todas as comunidades não se verificou o primeiro milímetro das águas da chuva sendo desprezados antes de serem armazenadas nas cisternas.

1.1.1.2 Qualidade da água tratada

O tratamento da água no trecho do Sistema Adutor Monsenhor Expedito que encaminha água para o Município de Monte das Gameleiras é feito através de desinfecção por cloro gasoso nos reservatórios apoiados das estações de bombeamento e tem o objetivo de garantir que a água aduzida pelo sistema apresente a dosagem de cloro residual livre exigida pelo anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05 do Ministério da Saúde, a fim de evitar contaminação da água nos reservatórios e na rede de distribuição.

A água tratada fornecida a Monte das Gameleiras é submetida a avaliação de sua qualidade por parte da CAERN. Sendo assim, a Companhia realiza amostragens em 07 pontos distintos do município, a saber:

- Rua João Gomes - E.M. Virtuosa Bernadino da Costa;
- Avenida Justiniano da Costa;
- Rua Olinto Rodrigues;
- Rua Manoel J. Cavalcante;
- Avenida Justiniano da Costa;
- Rua Manoel J. Cavalcante;



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Diagnóstico Técnico-Participativo



- Rua Olinto Rodrigues, S/N - Escritório da Caern

Os resultados das análises da rede realizadas primeiro semestre de 2017 ocorreram em cinco pontos dentro do município, os quais estão descritos na tabela abaixo:

Tabela 3.47 – Resultado do monitoramento da rede realizado pela CAERN, no primeiro semestre de 2017 do município de Monte das Gameleiras/RN.

RESULTADOS DAS ANÁLISES DE REDE - CAERN				
Rua Olinto Rodrigues, 156				
Parâmetros	Valor de referência1	Fev/2017	Abril/2017	Mai/2017
Bactérias Heterotróficas (UFC/ Ml)	≤ 500	0		-
Cloro residual livre (mg/L)	0,2 - 5,0	0,46		1,11
Coliformes totais	Ausência/100 mL	Ausência/ 100 mL		Ausência/100 mL
Cor aparente (uH)	≤ 15	3,0		4,20
Nitrato (mg/L N)	≤ 10	-		-
Ph	[6,0 - 9,5]	5,62		6,89
Turbidez (Ut)	[< 5]	3,41		2,68
Avenida Justiniano da Costa, 149				
Parâmetros	Valor de referência1	Fev/2017	Abril/2017	Mai/2017
Bactérias Heterotróficas (UFC/ Ml)	≤ 500	-		-
Cloro residual livre (mg/L)	0,2 - 5,0	0,4		1,15
Coliformes totais	Ausência/100 mL	Ausência/ 100 mL		Ausência/100 mL
Cor aparente (uH)	≤ 15	2,80		3,9
Nitrato (mg/L N)	≤ 10	-		-
Ph	[6,0 - 9,5]	6,12		6,35
Turbidez (Ut)	[< 5]	1,51		2,73
Rua Olinto Rodrigues, S/N - Escritório da Caern				
Parâmetros	Valor de referência1	Fev/2017	Abril/2017	Mai/2017
Bactérias Heterotróficas (UFC/ Ml)	≤ 500	0	0	0
Cloro residual livre (mg/L)	0,2 - 5,0	0,93	0,54	0,63
Coliformes totais	Ausência/100 mL	Ausência/ 100 mL	Ausência/100 mL	Ausência/100 mL
Cor aparente (uH)	≤ 15	3,60	5,00	4,00



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



Nitrato (mg/L N)	≤ 10	-	-	-
Ph	[6,0 - 9,5]	5,21	5,48	6,84
Turbidez (Ut)	[< 5]	3,56	1,61	4,28
Rua João Gomes, 46 - E.M. Virtuosa Bernadino da Costa				
Parâmetros	Valor de referência¹	Fev/2017	Abril/2017	Mai/2017
Bactérias Heterotróficas (UFC/ML)	≤ 500	0	0	
Cloro residual livre (mg/L)	0,2 - 5,0	0,54	0,5	
Coliformes totais	Ausência/100 mL	Ausência/100 mL	Ausência/100 mL	
Cor aparente (uH)	≤ 15	6,00	5,10	
Nitrato (mg/L N)	≤ 10	-	-	
Ph	[6,0 - 9,5]	6,53	5,84	
Turbidez (Ut)	[< 5]	0,64	1,04	
Rua Manoel J. Cavalcante, 33				
Parâmetros	Valor de referência¹	Fev/2017	Abril/2017	Mai/2017
Bactérias Heterotróficas (UFC/ML)	≤ 500	-		
Cloro residual livre (mg/L)	0,2 - 5,0	1,06		
Coliformes totais	Ausência/100 mL	Ausência/100 mL		
Cor aparente (uH)	≤ 15	3,40		
Nitrato (mg/L N)	≤ 10	-		
Ph	[6,0 - 9,5]	5,41		
Turbidez (Ut)	[< 5]	4,09		
NOTA: ¹ Valor de referência baseado no Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde (MS).				

Fonte: CAERN, 2017.

Dentre os parâmetros analisados, em todos os pontos, apenas os valores de pH se encontram em desconformidade com os limites preconizados no Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/2017-MS, apesar destes serem aproximados dos valores adequados para consumo humano. Ressalta-se que os níveis ideais de pH favorecem o processo de desinfecção da água, logo faz-se necessário realizar a sua correção, para que o mesmo permaneça sempre dentro dos padrões.

Na Tabela 3.48 apresentam-se informações, para o ano de 2018, no que se refere à qualidade da água tratada que abastece o Município de Monte das Gameleiras, especificamente para os parâmetros de cloro residual livre, turbidez, cor aparente e coliformes totais.



Os dados disponíveis e cedidos pela CAERN (2017) indicam que 2 amostras pontuais não estavam em consonância com os padrões estabelecidos pelo anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05 do Ministério da Saúde, assim como não cumprimento das mínimas obrigatórias estabelecidas pela referida Portaria, fato que pode prejudicar a representatividade das análises.

Tabela 3.48 - Qualidade da água tratada no Município de Monte das Gameleiras no ano de 2018.

Dados – Qualidade da Água Tratada												
Parâmetros	Cloro residual livre (mg/L)			Turbidez (µT)			Cor aparente (µH)			Coliformes totais		
	Mínimas Obrigatórias	Analisadas	Em conformidade	Mínimas Obrigatórias	Analisadas	Em conformidade	Mínimas Obrigatórias	Analisadas	Em conformidade	Mínimas Obrigatórias	Analisadas	Em conformidade
Janeiro	2	5	5	2	5	5	1	5	5	2	5	5
Fevereiro	2	5	5	2	5	5	1	5	5	2	5	5
Março	2	0	0	2	0	0	1	0	0	2	0	0
Abril	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2
Maiο	2	3	3	2	3	3	1	3	3	2	3	3
Junho	2	5	5	2	5	5	1	5	5	2	5	5
Julho	2	3	3	2	3	3	1	3	3	2	3	3
Agosto	2	1	1	2	1	0	1	1	1	2	1	1
Setembro	2	3	3	2	3	3	1	3	3	2	3	3
Outubro	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1
Novembro	2	5	5	2	5	4	1	5	5	2	5	5
Dezembro	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2
Total de 2018	24	35	35	24	35	33	12	35	35	24	35	35
Padrão	[0,2 – 0,5]			[<=5]			[<=15]			Ausência em 95% das amostras		

Fonte: CAERN, 2018.

No que se refere aos sistemas da zona rural do município, existe monitoramento da qualidade da água proveniente do poço localizado em Brejinho utilizado pela operação carro pipa do exército, através de certificados e termo de responsabilidade enviados trimestralmente



ao município. Os quais apresentam análises bacteriológicas com testes de coliformes totais, *Escherichia coli* ou coliformes termotolerantes e análises físico químicas.

A Tabela 3.49 apresenta os resultados da análise realizada em setembro de 2019 a respeito da qualidade da água do poço João Gomes, que serve de manancial para abastecimento das zonas rurais do município de Monte das Gameleiras por meio da operação carro pipa do exército. Os dados disponíveis retratam que os parâmetros analisados estão de acordo com a resolução em vigor.

Tabela 3.49 – Resultado da análise do monitoramento da qualidade da água do poço João Gomes no município de Brejinho.

ANÁLISE BACTERIOLÓGICA		
Parâmetro	Valor Máximo Permitido	Material analisado
Coliforme total	Ausente em 100 ml	Ausente em 100 ml
<i>Escherichia coli</i> ou coliformes termotolerantes	Ausente em 100 ml	Ausente em 100 ml
ANÁLISE FÍSICO – QUÍMICA		
Parâmetro	Limite Permissível	Valor encontrado
Condutividade elétrica	ND	138,0
Salinidade %	ND	0
Sólidos dissolvidos (mg/L)	1000	88,4
Odor	Não objetável	Não objetável
Sabor	Não objetável	Não objetável
Cor (UH)	15	4
Turbidez (uT)	5	0,6
pH	6,0 – 9,5	6,0
Temperatura (°C)	ND	25
Nitrito(mg/L)	1,0	0
Nitrato (mg/L)	10	7,86
Nitrogenio Amoniacal (mg/L)	1,5	0,04

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Não se teve informações a respeito da qualidade da água dos mananciais utilizados pela operação carro pipa da Prefeitura.

Vele ressaltar que existem constantes práticas de coleta da água armazenada em cisternas com uso de recipientes em contato direto com toda a água, sem uso de tomada de água por tubulação, o que aumenta o risco sanitário dessa água consumida. A ação implantada para amenizar os riscos da água consumida por essa população é a distribuição de hipoclorito de sódio para uso da população, no tratamento individual da água para consumo humano.



3.1.7.1 Resultados do teste de qualidade da água do SAME

Os resultados obtidos com o teste de qualidade do manancial principal (Lagoa do Bonfim) apresentam resultados satisfatórios para o consumo humano. Apesar de sua água bruta ser de alta qualidade, contendo um nível baixíssimo de turbidez, o tratamento com cloro em estado gasoso se dá apenas para o enquadramento nos padrões do órgão fiscalizador. Nenhum parâmetro testado merece atenção especial, pois como anteriormente citado, a qualidade da água do manancial principal e os poços tubulares da região da Lagoa do Bonfim e de Boa Cica são de boa qualidade para consumo humano.

O nível de cloro residual livre atingiu 1 mg/l, ficando dentro do limite de 0 a 2 mg/l. Sabe-se que a água recebe um reforço de cloro ao longo da rede adutora, garantindo assim a qualidade da água até o último município do sistema adutor.

1.1.2 Levantamento da rede hidrográfica do município

O município de Monte das Gameleiras encontra-se inserido nos domínios da bacia hidrográfica do Jacu e Curimataú.

A bacia hidrográfica do Rio Jacu ocupa uma superfície de 1.806 km², correspondendo a cerca de 3,4% do território estadual. Nela estão cadastrados 44 açudes, totalizando um volume de acumulação de 51.127.500 m³ de água. Isto corresponde, respectivamente, a 2,0% e 1,1% dos totais de açudes e volumes acumulados do Estado.

Já a bacia hidrográfica do Rio Curimataú ocupa uma superfície de 831 km², correspondendo a cerca de 1,6% do território estadual. Nela estão cadastrados 25 açudes, totalizando um volume de acumulação de 3.918.400 m³ de água. Isto corresponde, respectivamente, a 1,1% e 0,1% dos totais de açudes e volumes acumulados do Estado.

Segundo a CPRM (2005), o município é banhado pelas sub-bacias dos rios Jaci e Calabouço, que o limitam a NW e SE, respectivamente. Seus principais tributários são os riachos Pituaçu, das Cabras, dos Poços e da Cana.

Faz-se necessário destacar que o padrão de drenagem é o dendrítico e todos os cursos d'água no município tem regime intermitente, ou seja, as ramificações desenvolvem-se semelhante aos galhos de uma árvore, pois os tributários distribuem-se em todas as direções, formando ângulos agudos ao se unirem (CPRM, 2005).

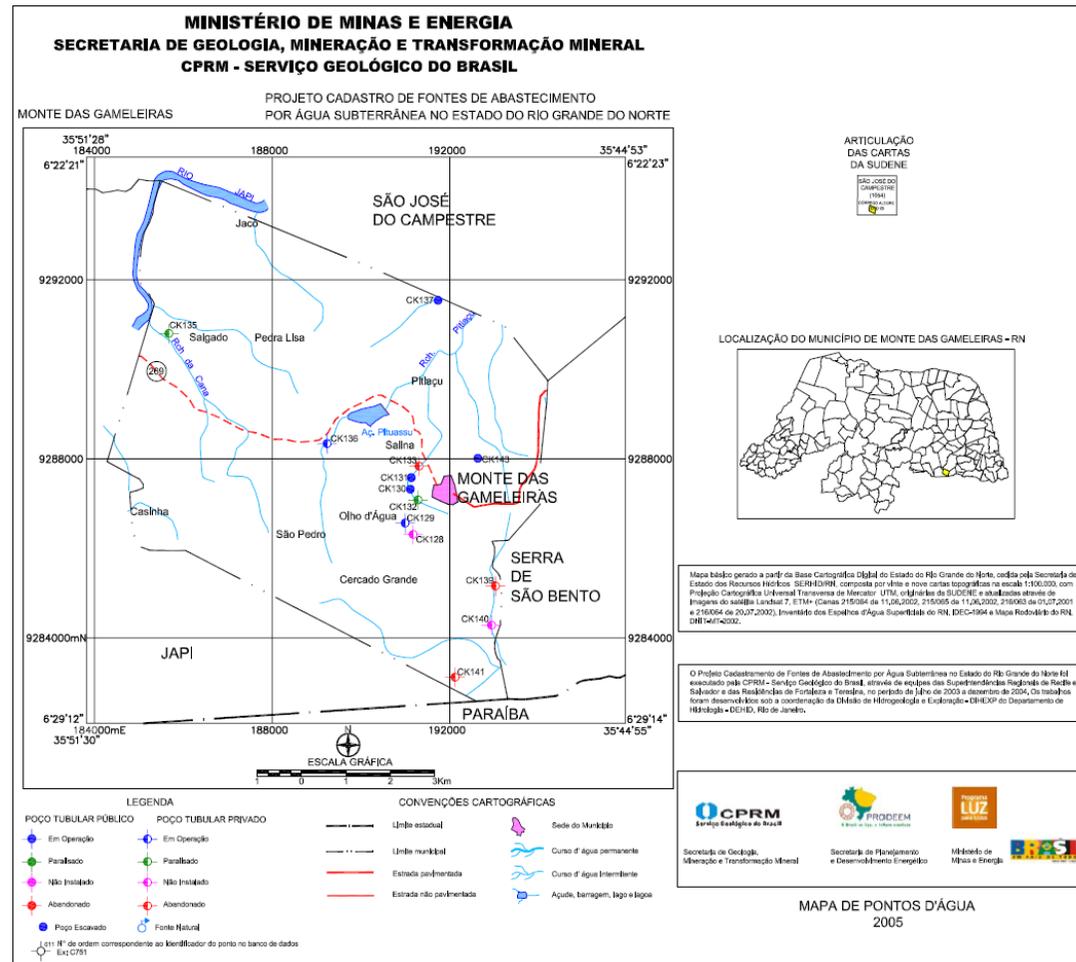
No tocante as águas subterrâneas, o município de Monte das Gameleiras está totalmente inserido no Domínio Hidrogeológico Fissural.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



Figura 3.120 - Localização de poços de água subterrânea no município de Monte das Gameleiras/RN.



Fonte: Adaptado de CPRM, 2005.

3.2 INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

De acordo com Art. 3º da Lei 11.445/2007, esgotamento sanitário é constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente, ou seja, é todo conjunto de condutos, instalações e equipamentos destinado a coleta e transporte até uma disposição final, de modo contínuo e higienicamente seguro.

Os objetivos de um sistema de esgotos sanitários são reduzir os impactos negativos ao ambiente e diminuir os riscos à saúde pública da população beneficiada. Isso ocorre concretamente por meio de rede coletora, coletores-tronco, interceptores, estações elevatórias, emissários, tratamento de esgotos e adequada destinação final. Essas unidades coletam, afastam e finalmente tratam o esgoto sanitário produzido por uma determinada área, beneficiando sua população.

A ausência, total ou parcial, de solução coletiva para o esgotamento sanitário nas áreas urbanas e rurais exige a implantação de algum meio de tratamento e disposição das águas residuais com o objetivo de evitar a contaminação, em especial, ao solo e das águas superficiais e subterrâneas e a proliferação de vetores transmissores de doenças.

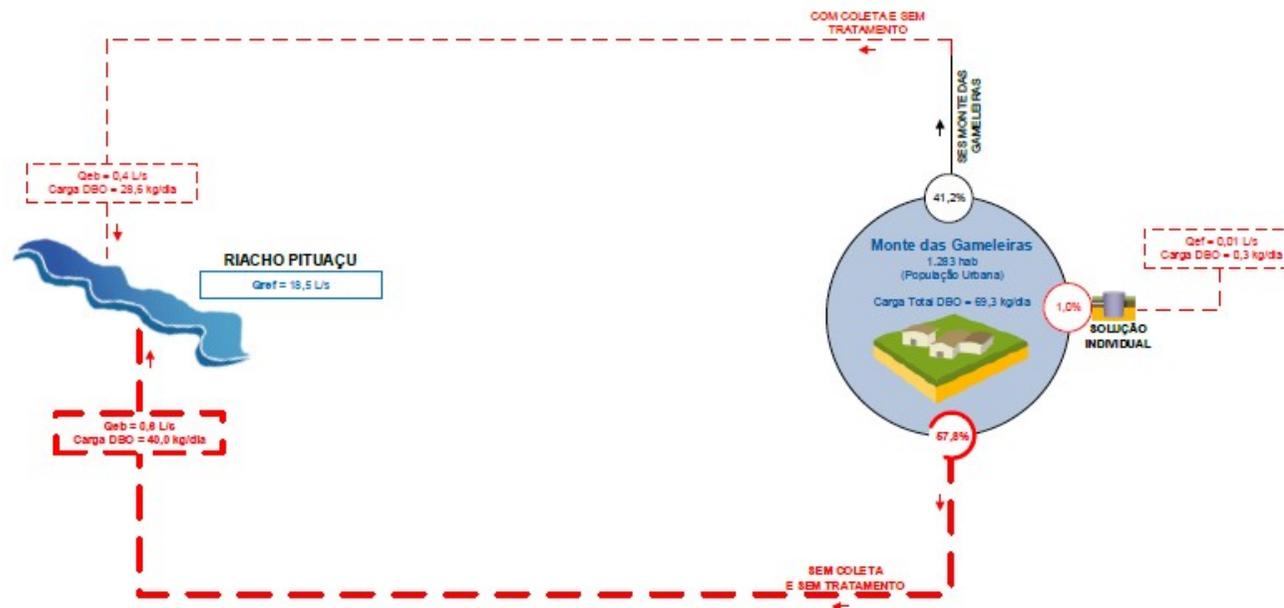
Desta forma, este tópico trará o diagnóstico da infraestrutura atual do sistema de esgotamento sanitário implantado no município de Monte das Gameleiras, enfocando sua adequabilidade e eventuais problemas. O município conta com um sistema de esgotamento sanitário coletivo constituído de três bacia de esgotamento sanitário, sendo uma caracterizada apenas pela coleta dos efluentes domésticos sem tratamento e disposição final adequada, a qual atende apenas parte da população urbana, e as outras duas bacias caracterizadas por fossas e esgoto a céu aberto.

A rede de esgotamento foi implantada no ano de 2010 pela Prefeitura Municipal de Monte das Gameleiras, a qual ainda mantém sua responsabilidade sob tal.

Na zona rural e parte da zona urbana, onde não existe rede instalada, são adotados sistemas individuais de esgotamento sanitário (em sua maioria fossas rudimentares) que serão detalhados nos tópicos seguintes.

A figura a seguir permite visualizar os tipos de sistemas existentes no município de Monte das Gameleiras no ano de 2013, de acordo com a ANA. Nele, 41,2% da população urbana possui coleta sem tratamento, 57,8% da população urbana não possui coleta e tratamento, e por fim apenas 1% da população dispõe de soluções individuais.

Figura 3.121 – Croqui do sistema de esgotamento existente no município de Monte das Gameleiras/RN.



POPULAÇÃO URBANA (hab)	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO				NOTAS	SITUAÇÃO	SISTEMA MONTE DAS GAMELEIRAS
Bairro/Distribuidor Planejado De 50.000 a 250.000	Fossa Séptica	Reator Aeróbio	Velo de Oxidação	Lago de Decantação de Lodo	Córrego		Município: Monte das Gameleiras Estado: Rio Grande do Norte Operador: Prefeitura Municipal Data: Agosto/2015
De 50.000 a 250.000	Fossa-Filtro	Reator Anaeróbio / LASB	Lago de Estabilização	ETE de Pequeno Porte	Emissário Subterrâneo		
Até 5.000 De 2.000.000 a 1.000.000	Placa-Quintão	Filtro Aeróbio	Tanque Unidos Flutuante	Estação de Bombeamento de Esgoto	Efluente Ramificado		
Mais de 5.000 Mais de 1.000.000	MBR	Filtro Anaeróbio	Desidratador (filtro-pressão/centrifuga)	Carga Receptor (Lago)	Sistema Flutuante		
	Decantador Primário	Filtro Aeróbio Submerso	Decantador Secundário	Carga Receptor (Rio)	ETE / Sistema Desativado		

Fonte: ANA, 2013.

1.1.3 Análise crítica dos Planos Diretores de esgotamento sanitário

O município de Monte da Gameleiras não possui plano diretor de esgotamento sanitário para orientar as principais obras e ações a serem realizadas neste âmbito.

1.1.4 Produção de Esgotos

Não existe controle sobre a produção de esgoto no município. Entretanto, é possível estimar o volume de esgoto gerado, conforme Von Sperling (1996), utilizando a seguinte equação:

$$Q_{dmed} = \frac{Pop \times QPC \times R}{1.000}$$

Onde:

- Q_{dmed} : vazão média de esgoto (m³/dia);
- P: população;
- QPC: valor atribuído para o consumo médio diário de água de um indivíduo;
- R: coeficiente de retorno, que corresponde a parcela de água fornecida consumida que não é transformada em esgoto.

Logo, para estimar a produção de esgoto de Monte das Gameleiras considerou-se uma quota per capita (QCP) usual de 120 L/hab/dia para a zona urbana e 90 L/hab/dia para a zona rural. Como de modo geral, estima-se que só 70 a 90% da água consumida nas edificações residenciais retornam na rede coletora pública na forma de despejos domésticos, adotou-se um coeficiente de retorno de 0.8 (80%). Quanto à população, admitiram-se os dados estimados a partir da projeção populacional utilizando dados do IBGE dos censos 2000 e 2010. Os resultados obtidos para as estimativas de produção de esgoto na zona urbana e rural do ano de 2018 estão contidos na **Tabela 3.50**.

Tabela 3.50 - Estimativa da produção de esgoto no município de Monte das Gameleiras.

Área	População	Vazão (m ³ /dia)
Urbana	1.153	110,69
Rural	843	60,70

Total	1.996	171,39
-------	-------	--------

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN,2019.

Faz-se necessário ressaltar que o município não possui cadastro de atividades especiais, assim como não tem geradores especiais, desta forma não foi a os esgotos domesticos se constituem como a classe mais significativa.

1.1.5 Informações comerciais

1.1.5.1 Número de ligações e economias

O município de Monte das Gameleiras possui rede coletora de esgoto em cerca de 65% do território urbano, entretanto não existe controle e cadastro das ligações efetuadas pela população até o presente momento.

Segundo os dados do Censo Demográfico – IBGE (2010), Monte das Gameleiras possuía 654 domicílios particulares permanentes, dos quais 159 foram identificados como ligados a uma rede geral de esgoto ou pluvial, representando um percentual de cerca de 24,32%. Esse percentual é baixo quando comparado aos dados apurados pelo Comitê Executivo informados anteriormente.

Nas áreas não atendidas, que abrange uma parte da zona urbana e todas as comunidades rurais, a população destina seus dejetos para fossas sépticas ou rudimentares, sendo as águas cinzas (provenientes de pias, tanques, ralos, etc.) muitas vezes descartadas diretamente nas vias públicas a céu aberto ou no interior de seus lotes, sem passar por tratamento prévio, o que constitui um grave problema ambiental e risco à saúde pública.

Ainda segundo a mesma fonte citada, Monte das Gameleiras possuía 654 domicílios particulares permanentes, dos quais 647 possuíam banheiros e 7 não tinham instalações sanitárias. Das residências com banheiros, 159 foram identificados como ligados a uma rede geral de esgoto ou pluvial, 6 ligados a fossas sépticas e 482 classificados como possuindo outro tipo de esgotamento sanitário.

Para o DATASUS (2010), dentre os 482 domicílios de Monte das Gameleiras que adotavam outro tipo de solução de esgotamento sanitário, 444 possuíam fossa rudimentar, 10 lançavam os dejetos em valas, 2 com lançamentos em rio, lago ou mar e 26 utilizavam outro tipo de escoadouro.

Dessa forma, tem-se que os esgotos de grande parcela dos domicílios particulares permanentes estavam sendo dispostos inadequadamente no meio ambiente, sem receber

nenhum tipo tratamento. Como consequência disto, a população fica exposta ao surgimento de doenças, sendo as principais: diarreia infecciosa, leptospirose, hepatite, esquistossomose, entre outras.

Contudo, faz-se necessário realizar o cadastramento das moradias ligadas a rede pública de coleta de esgoto, para que se tenha um retrato mais representativo das contribuições atuais no esgotamento sanitário do município, bem como para identificar as áreas com risco de contaminação devido ao lançamento e tratamento inadequado de efluentes.

1.1.5.2 Cobertura

O Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) de Monte das Gameleiras atende apenas uma parcela da população urbana, estimada atualmente pela Secretaria de Serviços, Obras e Infraestrutura em 65% de atendimento da na área urbana, entretanto, não existe controle e cadastro dos munícipes acobertados pelo serviço.

Com relação ao restante da população urbana não atendida pela rede, parte significativa faz uso de soluções individuais (fossas sépticas e na maioria das vezes rudimentares) para destinar seus efluentes, e a última parcela não detém de nenhum sistema, dessa forma, lançam os efluentes à céu aberto.

O mapa abaixo destaca as áreas do município de Monte das Gameleiras que são atendidas via rede, as que possuem sistemas individuais e as que ainda não recebem atendimento referente ao esgotamento sanitário.

Figura 3.122 - Mapa com as áreas atendidas e não atendidas pelo esgotamento sanitário.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Diante do exposto, evidencia-se a necessidade do cadastro da população atendida com a coleta de esgoto, para se obter um percentual de cobertura que reflita de fato a realidade do município, e que possibilite o conhecimento da situação real do sistema.

De toda forma, a cidade encontra-se em um cenário bastante desafiador, desde sua coleta até a adequação do tratamento e disposição final, sendo preciso incentivar a população da sede a realizarem suas respectivas ligações na rede ou adequar as fossas presentes em parte das residências, para minimizar os impactos gerados pelo lançamento de efluentes de forma inadequada, irregular e sem tratamento.

1.1.6 Informações financeiras

1.1.6.1 Despesas totais

A administração pública do município de Monte das Gameleiras não possui registros que permitam especificar todas as despesas do sistema de esgotamento sanitário, as quais são oriundas da operação e manutenção da rede coletora de efluentes. Todavia, sabe-se que a Prefeitura disponibilizou um profissional responsável pelas atividades referente a rede de esgoto, como também para auxiliar o funcionário da CAERN na gerência do município com as atividades relacionadas ao sistema de abastecimento de água do município, o qual tem como remuneração 01 (um) salário mínimo.

No tocante ao serviço de limpeza das fossas, os custos da prefeitura correspondem a remuneração de 01 motorista e 02 auxiliares de serviços gerais, que são contratados pelo município, sendo cada um deles remunerados com um salário mínimo. A realização do serviço ocorre mediante demanda solicitada pela população ao responsável pela logística desse serviço na Prefeitura. Vale ressaltar, a municipalidade também arca com o custo do combustível do veículo, que percorre cerca de 30km, totalizando R\$ 135,00 por mês.

Contudo, tem-se que as despesas contabilizadas anualmente são de aproximadamente R\$ 49,524,00 (quarenta e nove mil, quinhentos e vinte quatro reais) conforme apresentado na Tabela 3.51.

Tabela 3.51 – Despesas da Prefeitura com a limpeza das fossas e rede no município de Monte das Gameleiras/RN

Serviço/Unidade	Descrição	Quantidade	Despesa (R\$/anual)
Limpa Fossa	Auxiliar de Serviços Gerais com encargos complementares	3	35.928,00
	Combustível (óleo diesel)	30,00 km	1.620,00
Rede	Profissional responsável pela SES coletivo e SAA auxiliando o operador da CAERN.	1	11.976,00
Total			49.524,00

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Vale ressaltar que os três profissionais responsáveis pelo esgotamento das fossas não trabalham de forma exclusiva nesse tipo de serviço, desenvolvendo assim outras atividades dentro do município. Além disso, não foi possível contabilizar despesas voltadas a manutenções corretivas e consertos nas bombas usadas para esgotamento das fossas.

1.1.6.2 Investimentos

De acordo com o Sistema Nacional Informações Saneamento – SNIS (2018), não foram executadas melhorias nos sistemas alternativos de esgotamento sanitário do município.

Todavia, foi constatado junto a Secretaria de Serviços Urbanos, Obras e Infraestrutura, a existência da elaboração de um projeto que objetiva cessar o lançamento dos efluentes em um dos três pontos de lançamentos existentes no município, em destaque na Figura 3.123, o qual recebe esgoto de parcela da população urbana. O ponto de lançamento encontra-se localizado em uma propriedade privada próxima a Rua Olinto Rodrigues. Vale ressaltar que a Prefeitura já recebeu muitas reclamações do responsável pelo terreno por conta dos impactos negativos gerados pelo lançamento irregular.

Figura 3.123 – Ponto de lançamento irregular de parte dos efluentes gerados pela zona urbana do município de Monte das Gameleiras/RN.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

O projeto caracteriza-se pela implantação de fossas sépticas pré-moldadas seguidas de sumidouro () nas residências que possuem sua rede coletora direcionada ao ponto 3.

Figura 3.124 - Partes constituintes das fossas pré-moldadas: Partes constituintes das fossas pré-moldadas (a); Partes constituintes das fossas pré-moldadas (b) .



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

O projeto será executado com recursos próprios da Prefeitura Municipal de Monte da Gameleiras, sendo orçado em aproximadamente R\$ 7.000,00 (sete mil reais).

1.1.6.3 Receitas

Não há cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário realizados em Monte das Gameleiras, logo não se verifica a geração de receitas no município.

Neste contexto, o município tem enfrentado dificuldades para ofertar um serviço eficiente, que não seja capaz de causar danos ao meio ambiente e oferecer riscos para a saúde da população.

1.1.6.4 Estrutura tarifária aplicada

Mesmo a prefeitura oferecendo o serviço de esgotamento sanitário a um percentual da população, não existe no município a aplicação de estrutura tarifária para execução dos serviços prestados.

1.1.7 Estrutura operacional e recursos disponíveis

A estrutura organizacional da Prefeitura Municipal de Monte das Gameleiras é estabelecida pela Lei Municipal nº 309/2013, a qual dispõe sobre a reestruturação administrativa da Administração Pública do Município de Monte das Gameleiras.

Os serviços esgotamento sanitário do município são de responsabilidade da Prefeitura Municipal, sendo atualmente a Secretaria Municipal de Serviços Urbanos, Obras e Infraestrutura o órgão responsável pela gestão (Figura 3.125). A referida secretaria se encontra localizada na Avenida Justiniano da Costa, junto à sede da Prefeitura.

Figura 3.125- Organograma da Secretária Municipal de Serviços Urbanos, Obras e Infraestrutura de Monte das Gameleiras/RN.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

As atividades executadas se restringem à realização de manutenções corretivas no SES, que ocorrem em intervalos bem esporádicos, ficando a cargo de um único funcionário, o qual ainda auxilia nos serviços do SAA junto com funcionário da CAERN. Assim como, no esgotamento das fossas rudimentares em parte da zona urbana e toda zona rural do município, fazendo o uso de três funcionários para realizar esse tipo de serviço.

Portanto, não há corpo funcional somente para o setor de esgotamento, sendo necessário alocar funcionários do setor de limpeza pública quando necessário.

1.1.8 Descrições do sistema de esgotamento sanitário da Sede

O sistema de esgotamento sanitário (SES) da sede do município de Monte das Gameleiras foi implantado pela Prefeitura e conta com cerca de 65% de rede de coleta de esgoto, o qual não recebe nenhum tipo de tratamento e ainda é disposto de forma incorreta em três principais pontos da cidade. Atualmente, o referido sistema encontra-se operando sob a titularidade da Prefeitura, por meio de responsabilidade da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos, Obras e Infraestrutura, sem possuir Plano Diretor de esgotamento sanitário para orientar as principais ações a serem realizadas. Vale ressaltar que não se obteve informações a respeito do interesse da municipalidade em realizar a concessão de prestação dos serviços de esgotamento sanitário na cidade.

Na parcela da sede onde não se contempla a coleta por rede, são adotados sistemas alternativos, por meio de fossas rudimentares, entretanto verificou-se que algumas residências

utilizam as fossas apenas para as águas negras (efluentes contendo fezes e urina), lançando as águas cinzas a céu aberto (Figura 3.126).

Neste cenário, o município dispõe do serviço de limpeza de fossas para atendimento dessa parte da população, a qual se desloca até a Prefeitura para solicitar o pedido ao responsável pela logística desse serviço, e a partir das demandas as limpezas vão sendo realizadas.

Figura 3.126 – Lançamento das águas cinzas a céu aberto no município de Monte da Gameleiras/RN: Lançamento das águas cinzas na rua próxima a Aluizo Bezera (a); Lançamento das águas cinzas na Rua Bela Vista (b); Lançamento das águas cinzas na Rua Aluizo Bezera (c); Lançamento das águas cinzas no Conjunto Alto dos Ventos (d);



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN, 2019.

O município ainda conta com uma pequena parte da população que não é contemplada com rede de coleta nem com os sistemas individuais (fossas rudimentares), dessa forma os efluentes gerados nessa região são lançados sem tratamento à céu aberto.

A Figura 3.127, representa as regiões da sede e as respectivas situações referentes ao esgotamento sanitário.

Figura 3.127 – Regiões da sede com suas respectivas situações referente ao esgotamento sanitário.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN, 2019.

3.2.1.1 Bacias de esgotamento sanitário

Apesar de não existir registros de divisão de bacias de esgotamento sanitário para o sistema como um todo na sede, considera-se que a referida municipalidade se encontra delimitada por três bacias de esgotamento sanitário. Tendo em vista que o destino dos efluentes gerados no município de Monte das Gameleiras seguem sem tratamento para três pontos principais

3.2.1.2 Componentes do sistema sede

O município de Monte das Gameleiras não dispõe de cadastro e mapeamento dos elementos que compõem o SES, nem das residências que possuem fossas. Mesmo possuindo rede de coleta em parte da sede, o município não possui no momento nenhum projeto de implantação de tratamento dos efluentes coletados.

3.2.1.2.1 Coletor, interceptor, rede de esgotamento sanitário e emissário da Sede

O sistema adotado pelo município nas localidades que possuem rede foi o sistema separador absoluto, nele os esgotos sanitários e as águas de origem pluvial são conduzidas ao seu destino final, em canalizações diferentes e independentes. Contudo, por mais que o sistema seja separador absoluto, sabe-se que em muitas localidades, por não serem interligadas ao sistema de esgotamento sanitário e destinarem parte ou totalmente seus esgotos a céu aberto, as águas servidas acabam sendo direcionadas para as canalizações destinadas ao recebimento das águas pluviais.

A rede coletora de esgoto é constituída por ligações prediais, coletores de esgotos e seus órgãos acessórios, destinados a receber e conduzir os esgotos das edificações. No geral, os órgãos acessórios apresentam boas condições de funcionamento.

Segundo a Secretaria de Serviços Urbanos, Obras e Infraestrutura, a rede coletora possui diâmetro de 150mm e seu material é constituído de PVC. Não se obteve informações a respeito da extensão da rede de coleta de esgoto do município, como também não foi disponibilizado nem do mapa de traçado desta. Entretanto, o comitê por meio de informações coletadas e inspeções técnicas dentro do município, definiram o delineamento da rede de esgoto, como demonstrado na Figura 3.128, assim como os poços de visita (PV) presentes na cidade (Figura 3.129).

Figura 3.128 - Mapa com traçado da rede de coleta de esgoto do município de Monte das Gameleiras/RN.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Figura 3.129 – Mapa de representação dos poços de visita presentes nas ruas do município de Monte da Gameleiras/RN.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Com relação aos interceptores, sabe-se que os mesmos são canalizações destinadas a interceptar e receber o fluxo esgotado pelos coletores, as quais possuem o maior diâmetro da rede coletora. Sabe-se ainda que os mesmos devem receber contribuições apenas nos poços de

visita e não são permitidas conexões de ramais prediais. No município de Monte das Gameleiras não existe a presença desse elemento, assim como de emissários no sistema.

3.2.1.2.2 *Elevatória de esgoto bruto da Sede*

No município de Monte das Gameleiras não tem estações elevatórias de esgoto bruto em todo seu território.

3.2.1.2.3 *Estação de tratamento de esgoto da Sede*

O município de Monte das Gameleiras não conta com estação de tratamento de esgoto em sua sede. O qual dispõe todo o esgoto coletado sem nenhum tipo de tratamento de forma inadequada em três principais pontos localizados nas extremidades laterais do município. Configurando riscos em aspectos ambientais, sociais e econômicos em toda a municipalidade.

3.2.1.2.4 *Elevatória de esgoto tratado da Sede*

Não há estação elevatória de esgoto tratado na sede do Município de Monte das Gameleiras.

3.2.1.2.5 *Emissário intermediário e final da Sede*

Como dito anteriormente, não há emissário intermediário e final na sede do Município de Monte das Gameleiras, bem como não possui projeto com previsão para implantação destes.

3.2.1.2.6 *Dados dos corpos receptores existentes*

A partir dos dois principais pontos de lançamentos de esgotos do município, os quais se dão em um canal natural localizado em uma das extremidades da cidade, foi possível identificar a existência dos corpos receptores dos efluentes localizados em pontos mais baixos da bacia hidrográfica, demonstrados na Figura 3.130.

Figura 3.130 – Mapa de identificação dos corpos receptores existentes no município de Monte das Gameleiras/RN.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Os efluentes percorrem naturalmente cerca de 680 metros passando por duas pequenas formações de corpos de acumulação (denominados receptor 01 e 02), os quais se caracterizam por serem de difícil acesso, coloração escura, odor desagradável e sem uso por parte da população (Figura 3.131), até chegar ao corpo receptor denominado 3, popularmente conhecido como Barragem do Babá.

Figura 3.131 – Segundo corpo receptor: coloração escura e odor desagradável (a); coloração escura e odor desagradável (b); coloração escura e odor desagradável (c)

(a)



(b)



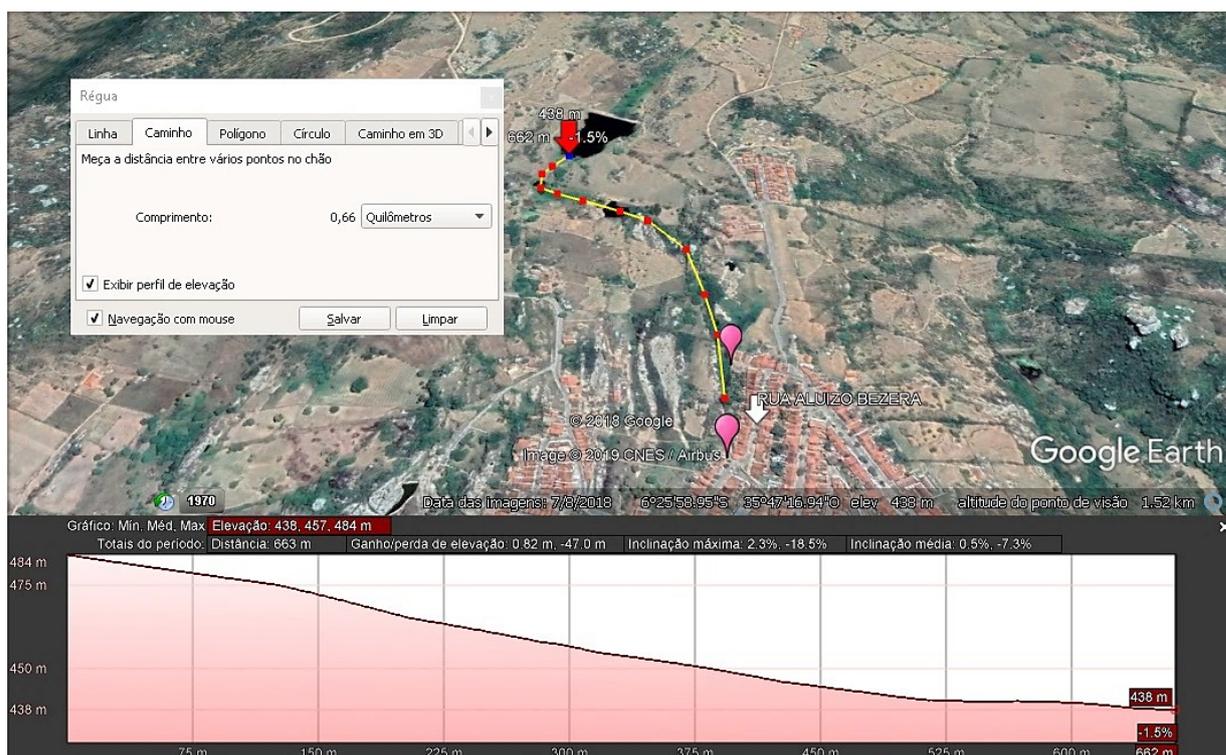
(c)



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Quando se trata da Barragem do Babá, tem-se como usos da água a dessedentação animal, irrigação e até mesmo recreação. Ele conta com volume de água considerável, uma vez que conta com a contribuição dos corpos de acumulação localizados em sua montante. Vale ressaltar que o escoamento e o percurso dos efluentes ocorre de forma natural até chegar a barragem referida, tendo em vista há uma diferença de cota topográfica entre os pontos de lançamentos dos efluentes e a barragem, de aproximadamente 50 metros (Figura 3.132).

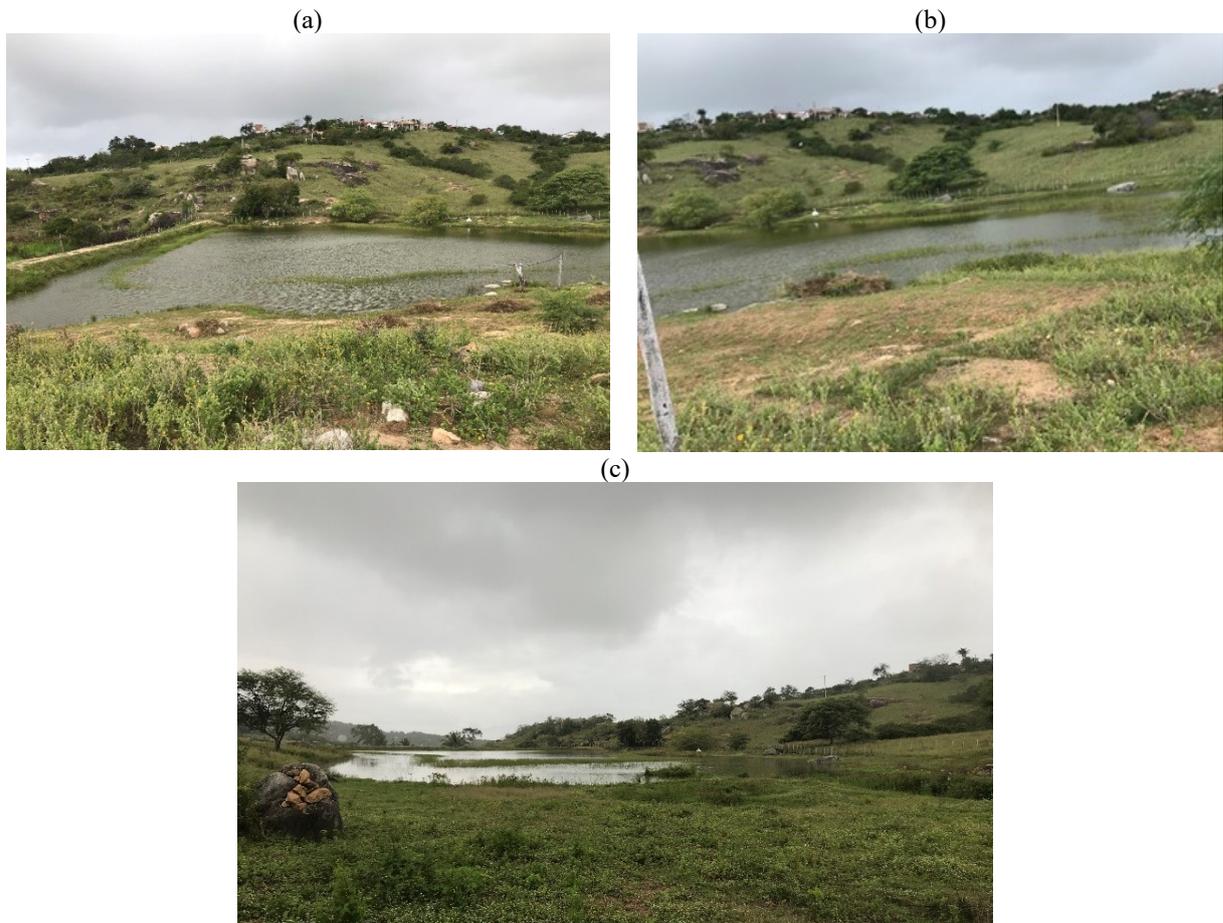
Figura 3.132 – Diferenças de cotas topográficas entre os pontos de lançamentos e a barragem do Babá.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Visualmente, a barragem do Babá apresentou um aspecto mais límpido quando comparado as anteriores, porém ainda escura, como também não foi verificado a presença de odores desagradáveis (Figura 3.133).

Figura 3.133 – Barragem do Babá: Aspecto visual da barragem (a); Aspecto visual da barragem (b); Aspecto visual da barragem (c).



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

O município não detém os dados de vazão, qualidade, usos a jusante e demais características dos corpos receptores supracitados.

Cabe destacar, que em virtude das características hidrográficas do município, não existe outros corpos d'água com potencial para receber os esgotos coletados pelo sistema de esgotamento sanitário, que atualmente estão sendo lançados *in natura* a céu aberto na zona mais baixa da cidade.

3.2.1.2.7 Considerações finais sobre o SES

Conforme apresentado anteriormente, o sistema de esgotamento sanitário coletivo do município de Monte das Gameleiras se compõe apenas da coleta de parte dos efluentes gerados na Sede, uma vez que não conta com nenhum tipo de tratamento e disposição final adequada, sendo assim lançados *in natura* em pontos que configuram as partes mais baixas do município.

Os mapas representados nas Figura 3.134 e Figura 3.135 retratam os principais locais de despejos dos esgotos coletados pela rede pertencente ao município. Esse fato gera bastante incomodo e riscos a população, tendo em vista que o local não apresenta nenhum tipo de estrutura de segurança e proteção, caracterizado por ser de livre acesso. Além disso, deixa os munícipes vulneráveis a doenças de veiculação hídrica e proliferação de vetores de doenças, no que se refere ao ambiente natural, há contaminação do solo, água e ar por conta da geração de odores.

Figura 3.134 – Principais pontos de lançamento de efluentes sem tratamento em Monte das Gameleiras/RN.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Figura 3.135 - Principais pontos de lançamento de efluentes sem tratamento em Monte das Gameleiras/RN.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Com relação ao ponto 3, já foi comentado anteriormente que ele está inserido dentro de uma propriedade particular, de modo que a Prefeitura já recebeu diversas notificações de reclamações do proprietário do terreno. Dessa forma, a Prefeitura na tentativa de solucionar o problema mais rápido, uma vez que os transtornos gerados à população e ao proprietário do terreno eram recorrentes, implantou em 2019 uma fossa séptica coletiva para atender essa parcela da população. Destaca-se que tecnicamente a solução mais adequada seria a implantação dos serviços de coleta dos esgotos, tratamento e destinação final adequada, como prevê a Lei 11.445/2017.

No que tange aos sistemas individuais (fossas rudimentares), os profissionais de limpeza da Prefeitura realizam o esgotamento das fossas com o auxílio de um trator – tonel que possui uma mangueira de 150mm (Figura 3.136), o qual apresenta problemas no manômetro e ferrugens em sua estrutura.

Figura 3.136 – Tonel utilizado para realizar o esgotamento das fossas no município de Monte das Gameleiras/RN: Detalhes do tonel usado para esgotamento das fossas (a); Detalhes do tonel usado para esgotamento das fossas (b); mangueira usada para auxiliar no esgotamento das fossas (c).

(a)

(b)



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Faz-se destaque aos funcionários que executam os serviços sem o uso de equipamento de proteção (Figura 3.137)

Figura 3.137 – Funcionários executando o esgotamento das fossas sem o uso de EPI's: Funcionários sem uso de EPI's (a); Funcionários sem uso de EPI's (b).



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Com relação ao destino final dos efluentes coletados pelo serviço de esgotamento das fossas (Figura 3.138), se dá a céu aberto em um terreno da Prefeitura localizado a

aproximadamente 1,65 km da sede, sem qualquer tipo de proteção e segurança no local (Figura 3.139).

Figura 3.138 – Mapa de localização do ponto de despejo dos efluentes coletados pelo limpa fossa.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Figura 3.139 – Momento do despejo dos efluentes coletados pelo serviço de limpa fossa: Momento do despejo dos efluentes (a); Momento do despejo dos efluentes (b); Momento do despejo dos efluentes (c).





Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Constate-se que o município possui deficiências em inúmeros aspectos construtivos e operacionais, necessitando principalmente do cadastro do sistema e sistematização desses dados, de forma a facilitar o acesso às informações sobre o SES. Essa constatação foi obtida através da dificuldade que foi observada no levantamento das informações apresentadas nesse diagnóstico.

1.1.9 Descrição do sistema de esgotamento sanitário da zona rural

O sistema de esgotamento nas localidades rurais do Município de Monte das Gameleiras é caracterizado por fossas rudimentares em 70% da zona rural (Figura 3.140), implantadas pelos próprios moradores, os quais destinam somente as águas negras. É válido destacar que o esgoto das casas que não possuem fossa é destinado a céu aberto e o serviço prestado pela prefeitura se restringe apenas a limpeza das fossas da zona urbana, ou seja deixando de atender a população da zona rural nesse aspecto, cabendo aos próprios moradores realizarem o esgotamento e manutenção do sistema, porém são práticas que ocorrem eventualmente.

Figura 3.140 – Fossas rudimentares presentes nas comunidades rurais: fossa rudimentar da comunidade Magalhães (a); fossas rudimentares da comunidade Magalhães (b); fossa rudimentar da comunidade Jacu de Órfã (c); fossa rudimentar da comunidade Jacu de Órfã (d).

(a)

(b)



(c)



(d)



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Em relação à destinação das águas cinzas na zona rural, são direcionados para fora das residências, a céu aberto nos quintais das casas (Figura 3.141).

Figura 3.141 – Lançamento das águas cinzas na zona rural do município de Monte das Gameleiras/RN: lançamento das águas cinzas na comunidade Magalhães (a); lançamento das águas cinzas na comunidade Macambira (b); lançamento das águas cinzas na comunidade Cercado Grande (c); lançamento das águas cinzas na comunidade Jacu Órfã (d); lançamento das águas cinzas na comunidade Jacu Órfã (e);



(c)



(d)



(c)



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Ainda foi possível constatar a presença de residências na zona rural do município de Monte das Gameleiras que não possuem banheiros, ou que possuem instalações inadequadas, devendo o município a responsabilidade de procurar programas do governo para a construção de novos banheiros e possíveis adequações (Figura 3.142).

Figura 3.142 – Banheiros localizados na zona rural do município de Monte das Gameleiras/RN: banheiro abandonado e sem uso na comunidade Magalhães (a); banheiro em funcionamento na comunidade Magalhães.

(a)

(b)



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

A Tabela 3.52 retrata em forma de porcentagem, o panorama da situação atual das comunidades quando relacionado as instalações sanitárias.

Tabela 3.52 – Porcentagem de residências na zona rural com e sem instalações sanitárias.

Comunidades	Residências com Banheiro (%)	Residências sem Banheiro (%)
Magalhães	75	25
Macambira	90	10
Cercado Grande	100	00
Pitu Assu	95	05
Mata Fome	100	00
Jacu de Órfã	80	20
Guaí	80	20
Cacimbas	85	15
Serra do Bico	75	25
Tapuia	80	20
Olho d'água	85	15
Serra Bonita	85	15
Chupador	100	00
Jucá	100	00
Baraúnas	100	00
Remijo	100	00

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Durante a elaboração do diagnóstico, constatou-se que não há devida higienização nas instalações sanitárias implantadas, assim como a proximidade das casas e instalações de pocilgas. Tornando o ambiente propício a proliferação de vetores transmissões de doenças.

3.2.2 Descrições de outras fontes geradoras de esgotos no município de Monte das Gameleiras/RN

Não foi identificado nenhuma outra fonte de esgoto considerável dentro no município de Monte das Gameleiras.

3.2.2.1 Abatedouro Público

Não existe abatedouro no município de Monte das Gameleiras.

3.2.3 Qualidade do esgoto bruto e tratado

No município de Monte das Gameleiras não existe monitoramento da qualidade do esgoto bruto, tampouco tratado, uma vez que não existe tratamento e monitoramento do esgotamento sanitário.

3.3 INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com a Norma Brasileira NBR 10.004:2004, elaborada pela Associação Brasileira de Normas Técnica (ABNT), os resíduos sólidos, popularmente conhecidos como “lixo”, são definidos como:

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível. (ABNT, 2004, p. 1)

Devido à grande diversidade e peculiaridade dos resíduos resultantes das atividades humanas, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela lei 12.305/2010, classifica os resíduos sólidos em função de sua origem, bem como pelo potencial de periculosidade apresentado à saúde pública e ao meio ambiente.

Nesse contexto, observando a origem dos resíduos, eles podem ser enquadrados nas seguintes categorias: domiciliares, resíduos de limpeza urbana, (domiciliares e limpeza

urbana), comercial, resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, industriais, resíduos dos serviços de saúde, resíduos da construção civil, resíduos dos serviços de transporte e resíduos de mineração.

Quanto à periculosidade, os resíduos são classificados como: perigosos e não perigosos, sendo diferenciados pelas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, típicas da primeira classe.

Uma vez que tais resíduos podem constituir diversos problemas para o município, faz-se necessária a adoção de medidas de promoção à limpeza urbana, que possibilitem o adequado manejo dos resíduos. A Lei nº 11.445/2007, que entre outras coisas estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, define limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos como o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.

Vale ressaltar, que o manejo dos resíduos sólidos e a limpeza urbana quando executados de forma inadequada, sem atender as medidas de proteção sanitária e ambiental, podem resultar na contaminação do solo, da água e ar, como também promover proliferação de microrganismos patogênicos, macro e micro vetores responsáveis pela transmissão de inúmeras doenças. No entanto, quando operados adequadamente apresentam extrema importância no que se refere à qualidade de vida e a redução dos riscos à saúde pública.

Outrossim, como no município não existe nenhuma lei referente a resíduos sólidos, a legislação concernente sobre este assunto é tratada a nível estadual e federal, sendo consideradas leis, resoluções, decretos e normas.

Portanto, neste item será diagnosticada a situação atual da infraestrutura do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Monte das Gameleiras, considerando sua adequabilidade e eventuais problemas, conforme estabelecido pelo Termo de Referência da FUNASA.

A população do município de Monte das Gameleiras possui características socioeconômicas e culturais de cidades com características de pequeno porte, produzindo um volume de resíduos sólidos caracterizado como doméstico, uma vez que o município não possui indústrias, feiras e ou grandes pontos de comércio.

3.3.1 Análise crítica dos Planos Diretores de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ou planos de gerenciamento de resíduos sólidos

O município de Monte das Gameleiras não possui Plano Diretor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, porém dispõe de Plano Intermunicipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para orientar as principais ações a serem realizadas neste âmbito, por ser um município integrante de arranjos regionalizados.

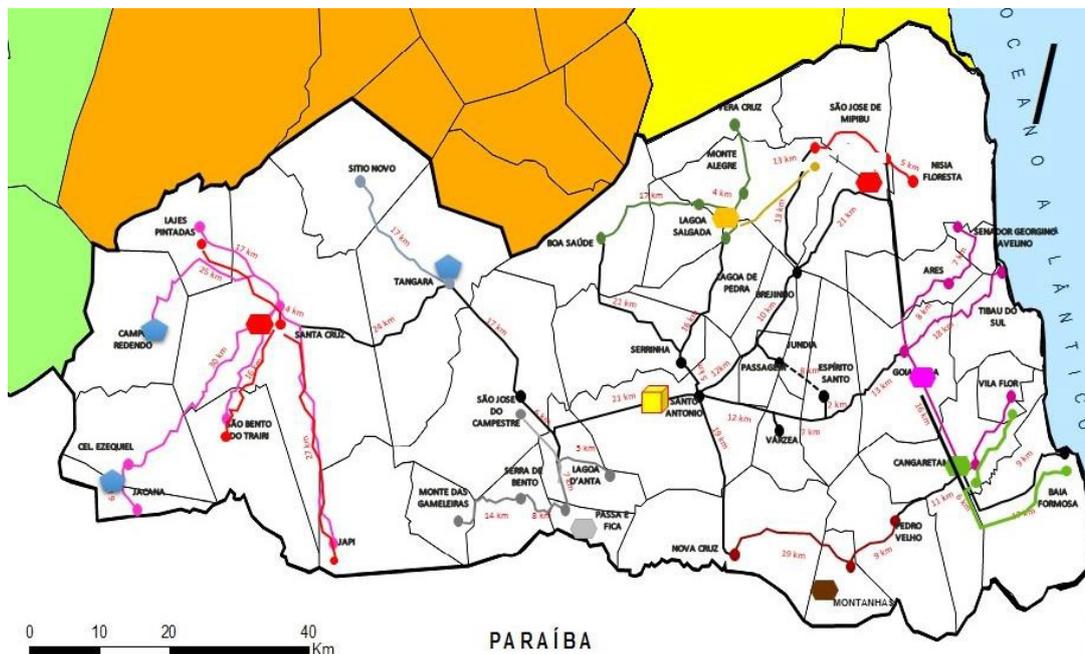
Para os municípios integrantes de arranjos regionalizados (consórcios públicos) para a gestão integrada dos resíduos sólidos, a Lei nº 12.305/2010 dá a possibilidade de elaboração de um único Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, de modo a dispensar a elaboração de planos individualizados para cada município, desde que o referido plano intermunicipal contemple o conteúdo mínimo previsto nos incisos de I a XIX, do Art. 19 da referida lei.

É importante destacar que a Lei nº 12.305/2010 estabelece no Inciso I, do Parágrafo 1º, do Art. 18, que serão priorizados no acesso aos recursos da União os municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal. Dessa forma, observa-se que a lei induz para que cada vez mais os municípios brasileiros estejam presentes dentro de processos de planejamento coletivos para a gestão integrada dos resíduos, sobretudo os municípios de pequeno porte, como é o caso de Monte das Gameleiras, de forma a viabilizar e racionalizar o manejo dos resíduos gerados em seus territórios.

Sendo assim, com o apoio financeiro do Ministério do Meio Ambiente, através do Convênio de Repasse nº 0371459-70/2011, o Governo do Estado, através da SEMARH, através de processo licitatório contratou a empresa VERITAS que desenvolveu entre os anos de 2012 e 2016 a elaboração do Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos da Região - PIRS/Agreste, sendo o município de Monte das Gameleiras, incluído no universo do citado Plano (SEMARH/VERITAS, 2016).

A estruturação da regionalização Agreste sofreu alteração do formato definido pelo PEGIRS (**Figura 3.143**), quando da elaboração concomitante do PIRS-Agreste e do PERS, conforme descrito no Produto 4: Planejamento das Ações do PIRS (SEMARH/VERITAS, 2016), a partir da criação do Consórcio Público Intermunicipal para Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (CIRS), pela Associação dos Municípios do Litoral Agreste Potiguar (AMLAP).

Figura 3.143 - Regionalização Agreste definida no PEGIRS.



Fonte: PEGIRS (SEMARH,2012).

O CIRS estruturou uma configuração de municípios que envolveu parte dos municípios da Região Agreste, alguns da Região do Mato Grande e descartou, a princípio, os municípios do entorno de Santa Cruz (Região do Trairi), alterando a regionalização definida no PEGIRS.

Essa nova configuração (**Figura 3.144**) reduziu o número de municípios da Região do Mato Grande e os municípios do entorno de Santa Cruz, que por sua vez durante a elaboração do PERS e PIRS-Agreste não demonstraram interesse em se consorciar com CIRS, resultou na proposição do PERS no surgimento da Regionalização Trairi.

Figura 3.144 - Regionalização Agreste definida no PERS e PIRS-Agreste a partir da formação do CIRS.



Fonte: PERS (SEMARH,2016).

Em função da distorção entre o objeto do contrato da SEMARH para elaboração do PIRS-Agreste e a configuração final resultante da opção, pelo menos até o momento, dos municípios da regionalização Trairi não integrarem o Consórcio CIRS (Municípios da AMLAP), todas as proposições constantes do contexto de gestão integrada de resíduos obedeceu a elaboração de um documento único inseridos do PIRS-Agreste.

O PIRS-Agreste, no capítulo onde são apresentados a definição dos procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos, reporta as suas considerações exclusivamente para a utilização de indicadores de desempenho operacional e ambiental, não disponibilizando procedimentos operacionais voltados diretamente para execução dos serviços de limpeza urbana.

No tocante as demais exigências relativas ao plano de mobilização, criação de comitês, elaboração de relatórios e o conteúdo mínimo para elaboração de Plano de Resíduos Sólidos Municipais, exigidos pela Lei nº 12.305, o PIRS-Agreste atende aos requisitos recomendados.

Sabe-se que o conteúdo mínimo a ser contemplado em Planos Intermunicipais de Resíduos Sólidos é disposto nos incisos de I a XIX, do Art. 19 da Lei 12.305/2010. Sendo eles os seguintes:

- I - diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;

II - identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver;

III - identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;

IV - identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;

V - procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445, de 2007;

VI - indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

VII - regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;

VIII - definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 a cargo do poder público;

IX - programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;

X - programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;

XI - programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;

XII - mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;

XIII - sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei nº 11.445, de 2007;

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

- XV - descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- XVI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33;
- XVII - ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;
- XVIII - identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;
- XIX - periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.

Apesar de contemplar aspectos como origem, periculosidade, destinação e disposição final, áreas degradadas em razão de disposição inadequada de resíduos sólidos ou rejeitos, identificação dos principais fluxos de resíduos sólidos ou rejeitos, identificação dos principais fluxos de resíduos e impactos socioeconômicos e ambientais, não foi constatado dentro de nenhum dos produtos que compõem o PIRS-AGRESTE dados que caracterizem o volume de resíduo gerado, indo de encontro ao que preconiza o inciso I do art. 19 da lei 12.305/2010. A ausência de dados dessa natureza impacta diretamente em aspectos relacionados a necessidade de compactação e tempo de operação do aterro a ser implantado, bem como das atuais formas de destinação dentro de cada um dos municípios. É importante ressaltar que em nenhum dos documentos que contemplam o PIRS-AGRESTE foi disponibilizado os tipos e composição dos resíduos dentro dos municípios, inviabilizando programas e ações específicos para determinadas cidades em razão da ausência de caracterização do que é gerado em cada território. No que diz respeito aos resíduos que se encaixam dentro da perspectiva de logística reversa, os dados são inexistentes, sendo inclusive reconhecido ao longo do produto que isso se dá em razão da ausência de dados nos municípios, indo de encontro ao que estabelece o inciso IV do mesmo artigo e lei previamente citados.

Dentro do escopo do documento foram apresentadas orientações a respeito dos critérios técnicos para definição de áreas que podem ser escolhidas como adequadas para implantação de aterros sanitários. Além disso, foram locadas em mapa áreas possíveis para implantação desse tipo empreendimento, contudo, é importante ressaltar que não foi feito um detalhamento de nenhuma das áreas, atendendo parcialmente ao inciso II do art. 19 da lei 12.305/2010.

O documento traz um detalhamento e discussão muito pertinente quanto as questões relacionadas aos impactos causados pelos variados tipos de resíduos, sobretudo dos impactos deles nos lixões, inclusive trazendo dados dos municípios que já passaram por algum tipo de intervenção externa ou adequação das suas destinações finais. Todavia, as medidas saneadoras não foram propriamente exploradas, sobretudo no processo de recuperação de áreas degradadas e órfãs. Foram estabelecidas metas relacionadas a isso, contudo não se explicitou com quais medidas saneadoras, portanto o inciso XVIII foi parcialmente atendido.

O documento também atende ao que é disposto nos incisos VII e VIII, especificando regras e normas relacionadas ao transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos, em seu documento 4. Além disso, o mesmo documento define responsabilidades e obrigações entre os consorciados da região no que diz ao que é estabelecido no PIRSAGRESTE.

No que diz respeito a programas e ações relacionadas a resíduos sólidos, o documento traz inúmeras inserções relacionando aspectos relacionados a educação, capacitação e objetivos para que os envolvidos, sobretudo catadores, sejam inseridos no processo, estimulando emprego, renda e, possivelmente, outros negócios, atendendo ao que é disposto nos incisos IX, X, XI e XII, inclusive trazendo aspectos inerentes ao inciso XIV, com o objetivo de reduzir a geração de resíduos implementando ações, principalmente, as relacionadas à reciclagem . Contudo, é importante ressaltar que as ações relacionadas a capacitação dos profissionais diretamente envolvidos na gestão do consórcio intermunicipal ainda são deficitárias dentro do documento, sendo explicitado somente os níveis de formação exigidos para tais funções.

O capítulo VII do documento 4 do PIRS-AGRESTE traz instrumentos de cobrança e de cálculos dos custos envolvidos atendendo ao que é requerido no inciso XIII.

O capítulo V do documento 4 do PIRS-AGRESTE traz uma perspectiva sobre o controle e fiscalização, além do próprio programa de monitoramento a ser desenvolvido, definindo os limites de atuação do poder público nas questões relacionadas a coleta seletiva e logística reversa, atendo aos incisos XV, XVI e XVII.

O PIRS da Agreste data de 2016, ou seja, ainda é um produto relativamente recente, no entanto, as mudanças na regionalização com a entrada do consórcio do Trairí fazem com que o documento tenha de passar por uma revisão e se atualizar com o intuito de retratar os cenários atuais e, com isso, atender ao que o inciso XIX preconiza.

3.3.2 Cobertura do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

A cobertura do sistema de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos podem ser obtidos como base na relação entre a população atendida pela coleta e a quantidade total de habitantes do município. Em Monte das Gameleiras os serviços de coleta, transporte e disposição final são ofertados para toda a população urbana e parcela da população da comunidade de Cercado Grande, uma vez que o lixão da cidade se localiza na referida comunidade, e dessa forma faz parte do trajeto do caminhão coletor. Faz-se necessário destacar, que quanto maior a cobertura, mais controle o município tem sobre os resíduos gerados, permitindo um melhor encaminhamento dos materiais para as etapas de tratamento e disposição final.

Com relação ao atendimento na zona rural, sabe-se que apenas a comunidade de Cercado Grade é atendida parcialmente.

De acordo com dados apresentados no Panorama de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte (2014), para o ano de 2014, o município de Monte das Gameleiras apresenta uma taxa de cobertura da coleta de resíduos sólidos domiciliares em relação à população total de 53,07%.

Maiores informações sobre a população atendida e a frequência de coleta dos resíduos sólidos estão apresentadas na Tabela 3.53, onde a cobertura corresponde ao percentual da população urbana e rural efetivamente atendida com o serviço de coleta regular de resíduos domiciliares no município.

Tabela 3.53 - Cobertura e frequência do serviço de coleta nas áreas urbana e rural.

Unidade de Planejamento	População Total* (hab.)	Cobertura (%)	Frequência de atendimento		Turno
			2 ou 3 vezes por semana	1 vez por semana	
Urbana	1309	100%	x		Manhã
Rural	1009	3,2%	x		Manhã
Total	2318	57,9%			

NOTA: *Dados obtidos na Secretaria Municipal de Serviços Urbanos, no mês de agosto de 2019.

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Observando o percentual da cobertura do município como um todo (57,9%), pode-se dizer que o município ainda tem de avançar para alcançar a universalização dos serviços de limpeza urbana, prevista no Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab), principalmente devido à situação da oferta de serviço na área rural, que possivelmente tem sido

comprometida pela disponibilidade de recursos financeiros para arcar com os gastos para oferecer os serviços nos locais mais distantes do núcleo urbano.

No município constata-se a realização do serviço de coleta durante os dias de segunda, quarta e sexta, iniciando as 7 horas da manhã.

Na Tabela 3.54 encontra-se a relação das unidades de planejamento rurais atendidas ou não pelo recolhimento público de resíduos domiciliares, bem como as informações essenciais a respeito destas, que servirão de subsídios para um futuro planejamento da ampliação da cobertura.

Tabela 3.54 - Informações básicas sobre as localidades rurais atendidas e não atendidas pelo serviço público de recolhimento dos resíduos domiciliares.

Item	Localidades rurais	Existência de atendimento	Nº de residências	Distância da Sede Urbana (km)	Nº de habitantes
01	Magalhães	Não	92	08	188
02	Macambira	Não	67	07	149
03	Cercado Grande	Parcialmente	50	04	73
04	Pitu Assu	Não	15	03	00
05	Mata Fome	Não	22	07	35
06	Jacu de Orfã	Não	66	09	140
07	Guai	Não	31	02	24
08	Cacimbas	Não	24	03	56
09	Serra do Bico	Não	37	09	113
10	Tapuia	Não	09	09	08
11	Sítio Olho d'água	Não	22	1,5	23
12	Serra Bonita	Não	30	08	102
13	Jucá	Não	10	07	40
14	Chupador	Não	16	07	73
15	Barauna	Não	08	1,5	00
16	Remigio	Não	11	1,5	07
Total das localidades atendidas					01
Total das localidades não atendidas					15
Total da população atendida					33
Total da população não atendida					998

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Cabe ressaltar que as residências que não são contempladas pela coleta pública, os moradores destinam seus resíduos por conta própria, sendo esses na maioria das vezes queimados e/ou aterrados, a única triagem que realizam é do material orgânico, sendo utilizado para alimentação de animais ou como adubo.

O Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) apresenta o quantitativo da forma como cada habitante destina seus resíduos. A **Tabela 3.55** ilustra a situação do sistema de coleta de resíduos sólidos urbanos no município.

Tabela 3.55 - Destinação dos resíduos sólidos por habitante.

Destinação	Nº de habitantes
Coletado por serviço de limpeza	1.516
Coletado por caçamba de serviço de limpeza	-
Queimado (na propriedade)	601
Enterrado (na propriedade)	5
Jogado em terreno baldio ou logradouro	126
Jogado em rio, lago ou mar	8
Outro destino	3
Total	2.259

Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010.

O Censo Demográfico 2010 do IBGE também apresenta informações sobre os domicílios particulares permanentes por forma de destinação dos resíduos coletados, conforme apresenta a conforme a **Tabela 3.56**.

Tabela 3.56- Domicílios particulares permanentes por forma de destino dos resíduos coletados.

Destinação	Nº de habitantes
Coletado por serviço de limpeza	465
Coletado por caçamba de serviço de limpeza	0
Queimado (na propriedade)	-
Enterrado (na propriedade)	-
Jogado em terreno baldio ou logradouro	-
Jogado em rio, lago ou mar	-
Outro destino	189
Total	654

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Considerando que a categoria “outro destino” do levantamento do IBGE, corresponde à situação em que o lixo do domicílio era jogado em rio, lago ou mar, ou tinha destino diferente dos descritos anteriormente, bem como, que não houve mudanças significativas nos

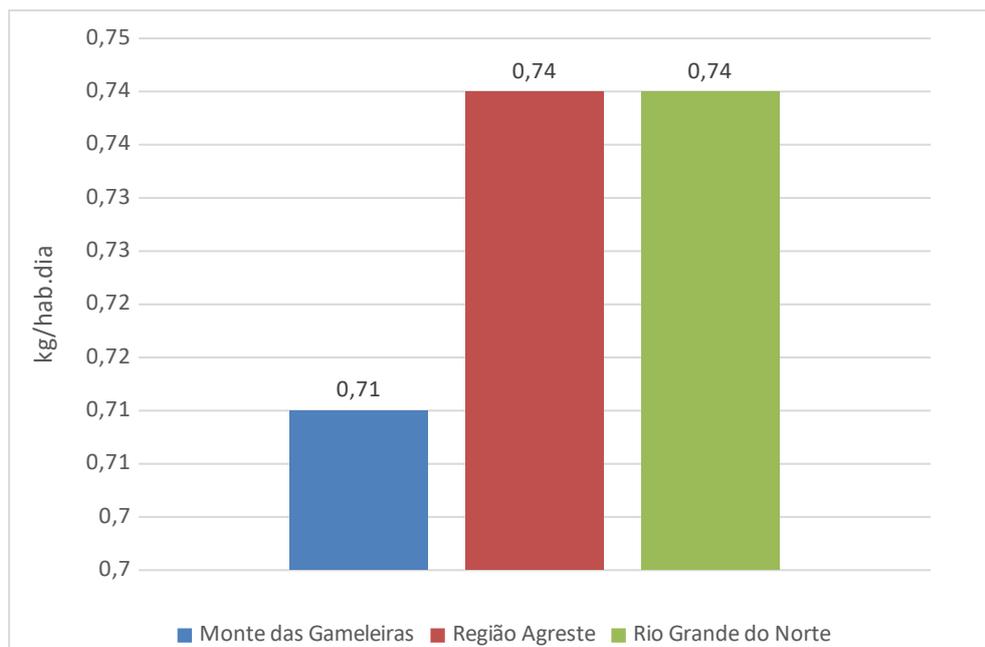
hábitos da população de 2010 até a atualidade, pode-se afirmar que existe no município de Monte das Gameleiras uma predominância das formas inadequadas de descarte de resíduos, seja a análise realizada pelo número de habitantes ou pela quantidade de residências.

3.3.3 Volumes de resíduos produzidos

No município não existe controle do quantitativo de resíduos gerados. Sendo assim, o volume de Resíduo Sólido Urbano (RSU) produzidos na cidade pode ser mensurado a partir da quantidade de resíduos gerados por cada habitante. Conforme as gerações per captas informadas no Panorama de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte (2015), a geração per capita de RSU em Monte das Gameleiras é de 0,71 kg/hab.dia, valor abaixo da média da região do Agreste que é de (0,74 kg/hab.dia) e do Estado do Rio Grande do Norte (0,74 kg/hab.dia), conforme mostra a **Figura 3.145**.

Com a taxa de geração supracitada, Monte das Gameleiras fica em décimo sexto lugar no ranking das cidades que menos geram resíduos por habitante na Região do Agreste, ficando atrás dos municípios de Nova Cruz (0,71 kg/hab.dia), Caiçara do Rio do Vento (0,73 kg/hab.dia), Lagoa de Pedras (0,73 kg/hab.dia), Senador Georgino Avelino (0,79 kg/hab.dia), Espírito Santo (0,84 kg/hab.dia), Serra de São Bento (0,85 kg/hab.dia), Serrinha (0,85 kg/hab.dia), São José de Mipibu (0,87 kg/hab.dia), Senador Eloi de Souza (0,94 kg/hab.dia), Ruy Barbosa (0,95 kg/hab.dia), Goianinha (0,97 kg/hab.dia), São Tomé (1,01 kg/hab.dia), São Pedro (1,05 kg/hab.dia), Canguaretama (1,27 kg/hab.dia) e Tibau do Sul (2,37 kg/hab.dia).

Figura 3.145- Geração per capita de RSU no município de Monte das Gameleiras, Região Agreste e Rio Grande do Norte.

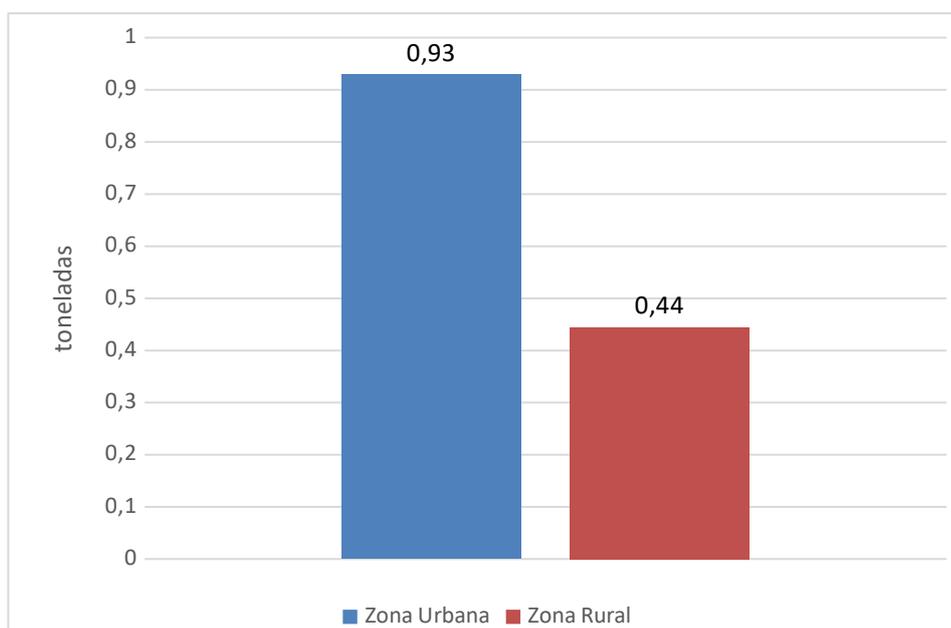


Fonte: PEGIRS/RN 2016.

O Panorama de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte (2014), estima uma geração, no ano de 2014, de 582,43 toneladas de resíduos no município de Monte das Gameleiras.

Uma vez conhecida a geração per capita de RSU da zona urbana (0,71 kg/hab.dia), adotando um per capita de 0,44 kg/hab.dia para a zona rural que produz menos resíduos, bem como considerando que a população total atual do município de Monte das Gameleiras é de aproximadamente 2.318 habitantes, dos quais 1.309 residem na área urbana e 1.009 na zona rural, pode-se dizer que a quantidade estimada de RSU gerados diariamente é no entorno de 1,38 toneladas, sendo o total de resíduo gerado em cada zona mostrado na .

Figura 3.146 - Geração per capita de RSU no município de Monte das Gameleiras, por zonas.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

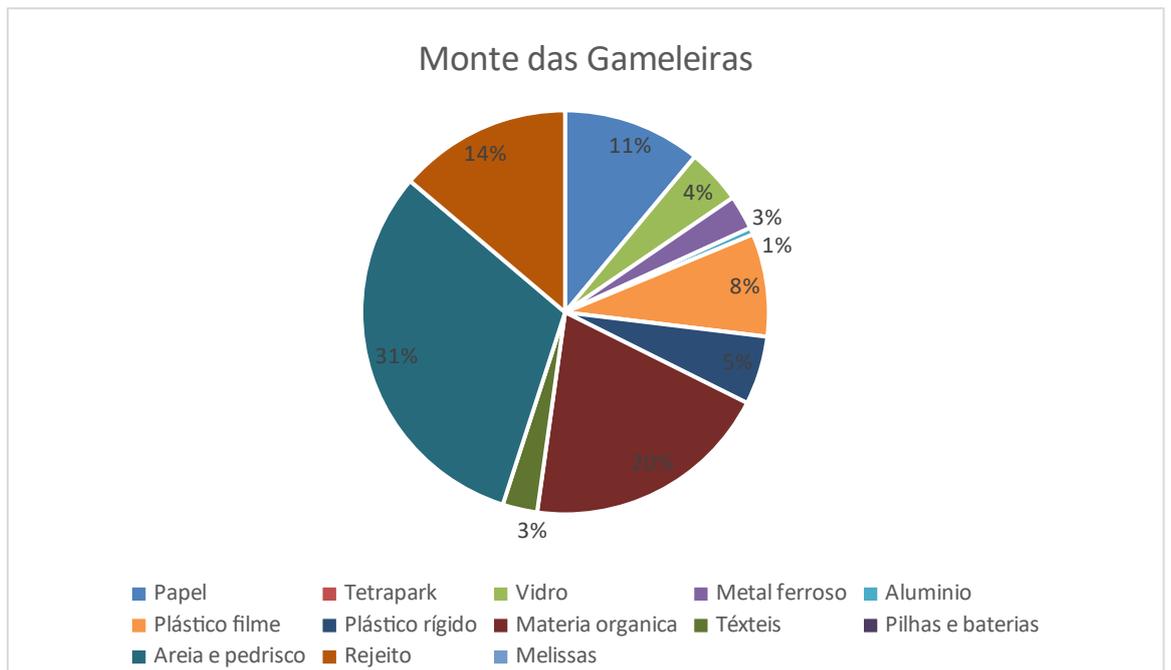
3.3.4 Tipos de resíduos produzidos

No município os principais tipos de resíduos produzidos são resíduos domiciliares, comerciais, públicos, de serviços de saúde, da construção civil e de pocilgas.

3.3.5 Composição gravimétrica dos resíduos sólidos

O Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos da Região do Agreste do Estado do Rio Grande do Norte (PIRS – Agreste/RN), de 2016, fornece a composição gravimétrica de RS para Monte das Gameleiras, indicada na Figura 3.147.

Figura 3.147 – Composição gravimétrica de RSU de Monte das Gameleiras/RN.



Fonte: PIRS – Agreste/RN, 2016.

A soma dos percentuais de resíduos recicláveis (plásticos, papelão, papel, metais, alumínio e vidro) é cerca de 32% da amostra, ou seja, dos resíduos analisados, mais de um quarto da amostra tem potencial de reciclagem.

Além disso, destaca-se a grande parte dos resíduos gerados são compostos de areia e pedrisco (31,23%), fato esse que pode estar relacionado à introdução inapropriada de resíduos de construção civil aos resíduos sólidos urbanos, haja vista que a areia e o pedrisco se configuram como resíduos inertes e não desejados em aterros de resíduos sólidos urbanos. Em seguida a este tipo de resíduo, a matéria orgânica apresenta valores consideráveis dentro dos resíduos do município (19,8%).

Os rejeitos apresentam o terceiro maior percentual em relação ao total da amostra (13,74%), o que denota a falta de prática da separação do lixo domiciliar em úmido e seco, ação simples que evita a contaminação dos resíduos que tem viabilidade de reciclagem ou reúso.

Dessa forma, percebe-se que a adoção de medidas voltadas para reciclagem pode gerar uma redução significativa na quantidade de rejeitos, os quais devem ser destinados ao aterro sanitário ou lixão. Como consequência, tem-se o aumento do tempo de vida do aterro, redução do passivo ambiental e benefícios socioeconômicos para a população ligada à cadeia da reciclagem.

O conhecimento do peso específico aferido dos resíduos sólidos é imprescindível para o dimensionamento dos veículos que transportam os resíduos sólidos.

3.3.6 Cooperativas e associações existentes

Em Monte das Gameleiras, não existiam cooperativas ou associações de catadores no ano de 2014, segundo o Plano Estadual de Resíduos Sólidos.

Situação a qual se manteve, entretanto, destaca-se a atividade de coleta e venda de resíduos por conta própria de um catador no município.

3.3.7 Informações financeiras

3.3.7.1 Despesas totais

De acordo com o PGIRS-RN (2015), a despesa anual da prefeitura com o serviço de coleta de resíduos domiciliares e públicos foi de R\$ 140.400,00 em 2015.

Para a coleta de Resíduo Sólido do Serviço de Saúde (RSS), sabe-se que o valor da despesa da prefeitura foi de R\$ 3.900,00 (PGIRS-RN, 2015).

Ainda segundo a mesma fonte, com relação à varrição de logradouros públicos, a prefeitura gastou R\$ 6.000,00. E com a execução de demais serviços a despesa foi de R\$ 15.600,00. O que gera uma despesa total de R\$ 165.900,00 para o ano de 2014.

Sabe-se que atualmente a empresa responsável pelos RSS despense ao município um valor mensal de R\$504,00, referente prestação de serviço como um todo, contanto com a coleta de duas bombonas de 200 L (com peso máximo de 25kg). Não foi informado seu valor unitário.

Vale ressaltar que a Prefeitura Municipal de Monte das Gameleiras não possui um controle efetivo de todos os gastos relacionados com o serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de forma diferenciada.

Ainda foi informado que três empresas venceram processos licitatórios para prestação de serviços voltados a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, porém não executam nenhum tipo de serviços até o momento, não foi informado o motivo.

demonstra as empresas vencedoras e respectivas descrições do serviço prestado.

Tabela 3.57 - Empresas vencedoras e respectivos descrições do serviço prestado.

EMPRESAS	01	02	03
-----------------	-----------	-----------	-----------

NOME	P e P PRODUÇÕES E SERVIÇOS EIRELI ME	ELIAS PAULINO DANTAS JUNIOR ME	HERONIDES MARTINIANO VENANCIO
CNPJ	14.433.017/0001-47	11.194.097/0001-37	08.196.941/0001-54
DESCRIÇÃO	empresa especializada para a prestação de serviços de capina manual limpeza de terreno, e remoção de resíduos no perímetro urbano e rural do município de Monte das Gameleiras/RN	Empresa especializadas em Prestação de serviços de dedetização, desratização, decapitação e desinsetização de todas as áreas internas e externas dos prédios públicos	Empresa para locação de trator agrícola equipado com grade aradoura, para realizar o corte de terra de pequenos agricultores do município
CUSTO LICITATÓRIO	17200,65	Não informado	Não informado

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Além disso, sabe-se que o lixão de Monte das Gameleiras encontra-se inserido em uma propriedade particular, o qual despense a Prefeitura Municipal R\$ 800,00 (oitocentos reais) mensais ao proprietário para seu devido uso, representando uma despesa de R\$ 9.600,00 (nove mil e seiscentos reais) anuais ao município.

3.3.7.2 Investimentos

O município realizou alguns investimentos para adequar a atual área de disposição final dos resíduos sólidos urbanos (Lixão) às exigências do Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) firmado com o Ministério Público, de modo que foi implantando cercamento, terraplanagem e placas de sinalização e avisos ao redor da área do lixão.

Esse investimento custou a Prefeitura cerca de RS 5.000 (cinco mil reais).

Figura 3.148 – Investimento realizado pela Prefeitura: cercamento de todo o perímetro do lixão (a); cercamento de todo o perímetro do lixão (b); placas de aviso (c); placas de aviso (d).

(a)

(b)



(c)



(d)



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Além disso, não há informações sobre a obtenção de recursos para a secretaria municipal de Serviços Urbanos, Obras e Infraestrutura.

3.3.7.3 Receitas

Conforme consta no Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte (2015), o município de Monte das Gameleiras não cobra diretamente pelos serviços de limpeza pública, seja ele domiciliar, de serviços de saúde ou de construção civil. Logo, não se verificam receitas geradas pelos serviços prestados, como também não há recebimento de recursos federais para manejo de resíduos sólidos.

3.3.7.4 Taxa de Limpeza Pública

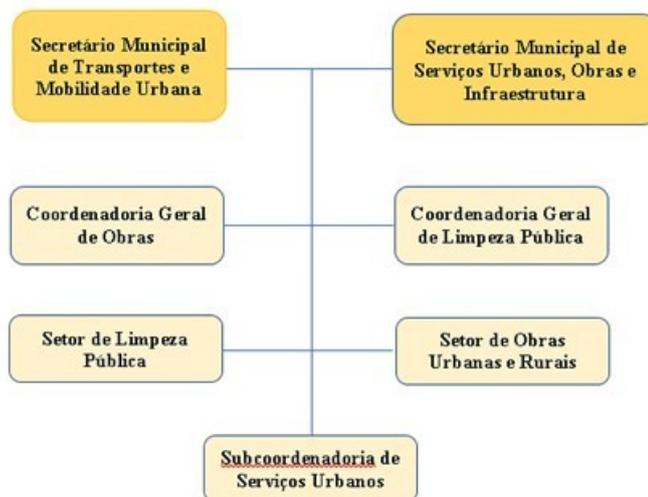
O município não cobra taxa pelos serviços de limpeza pública.

3.3.8 Descrições do sistema de sistema de limpeza urbana e manejo de RS

Segundo o Panorama de Resíduos Sólidos (2014) no município de Monte das Gameleiras, os serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos são gerenciados pela Prefeitura (administração pública direta), realidade que se mantém até o momento.

Portanto, cabe a Secretaria de Serviços Urbanos, Obras e Infraestrutura a responsabilidade de gerenciar e executar os serviços relacionados a limpeza urbana e manejo dos resíduos, juntamente com a secretaria de transporte, a qual fica responsável pela disponibilização da frota de veículos destinadas a esse tipo de serviço. A Figura 3.149 apresenta o organograma destas pastas, com destaque para a divisão de Limpeza Urbana, que é responsável pelo desenvolvimento das atividades, bem como para as categorias profissionais que executam as tarefas.

Figura 3.149 - Organograma da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos, Obras e Infraestrutura, juntamente com a Secretaria de Transportes.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Destacamos que o município é responsável pelo gerenciamento de todos os tipos de resíduos gerados no território, exceto os resíduos dos serviços de saúde (RSS) que é coletado por uma empresa terceirizada, que é responsável pela coleta e disposição final dos resíduos. De um modo geral, os serviços prestados no município são: varrição e capina de vias públicas; manutenção e pintura de meios-fios; roçada das margens de estradas; coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos.

No município, toda a mão-de-obra utilizada é da prefeitura (17 funcionários). Logo, a incidência percentual de empregados próprios (dada pela razão entre o número de funcionários da prefeitura envolvidos nos serviços de limpeza urbana e o total de funcionários, vezes 100), foi de 100%.

A Tabela 3.58 ilustra a incidência de empregados próprios e de empresa privada, verificados no ano de 2019, no município de Monte das Gameleiras.

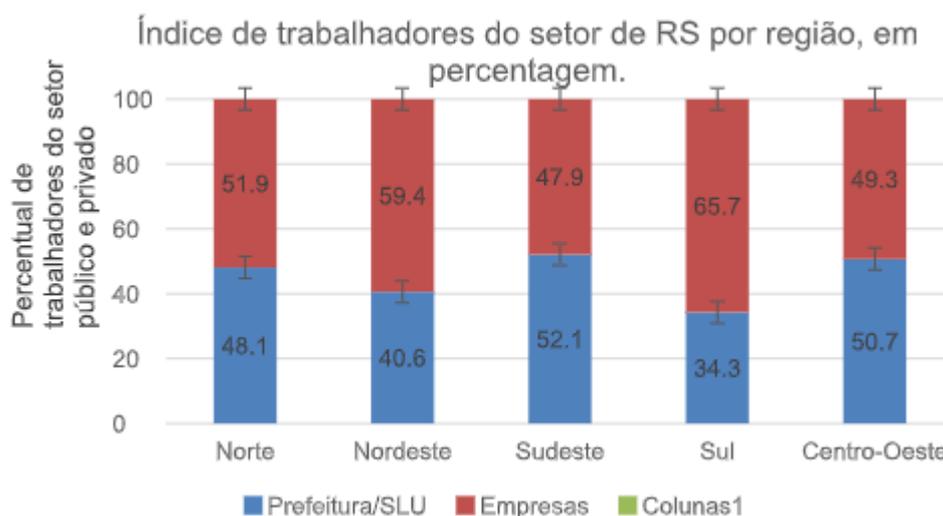
Tabela 3.58- Quantidade de trabalhadores alocados no manejo de resíduos sólidos e incidência percentual, segundo agente executor.

Agente executor	Quantidade de trabalhadores alocados	Incidência percentual
Público	17	100,0%
Privado	0	0,0%
Total	17	100,0%

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Através da análise do Figura 3.150, percebe-se que o percentual de trabalhadores do setor público, no município de Monte das Gameleiras, que foi de 100% em 2014, encontra-se acima do valor regional, cujo percentual foi de 40,6%.

Figura 3.150– Vínculo empregatício dos trabalhadores do setor de manejo de RS referente aos municípios participantes, segundo região demográfica – SNIS 2014.



Fonte: SNIS (2014).

A Tabela 3.59 apresenta a distribuição dos trabalhadores públicos atuantes na limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos, segundo natureza da atividade, do

município de Monte das Gameleiras em 2019. A incidência percentual indica o grau de absorção de mão de obra, por cada atividade envolvida no manejo de resíduos sólidos.

Tabela 3.59 - Quantidade de trabalhadores remunerados alocados no manejo de resíduos, segundo natureza da atividade.

Atividade	Quantidade de trabalhadores alocados	Incidência percentual de empregados (%)
Coleta	03	17,70
Motoristas	01	05,85
Varrição	08	47,10
Capina e roçada	02	11,80
Jardinagem	01	05,85
Coveiro	01	05,85
Administrativo	01	05,85
Total	17	100

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Observando a tabela acima, verifica-se a predominância de demanda por trabalhadores atuantes na varrição de ruas, seguido por coleta e capina e roçada.

Dada a limitação de dados que permitam a realização de uma avaliação da suficiência de equipe alocada no serviço de limpeza do município, considerou-se satisfatório o quantitativo apresentado. Contudo, mediante o aumento da demanda é necessário avaliar se o quadro funcional atual deverá ser reajustado.

Vale ressaltar que o município não realiza capacitação dos funcionários alocados no serviço de limpeza pública. Fato este preocupante, pois o manejo de resíduos requer cuidados específicos para garantir principalmente a integridade física e saúde dos envolvidos.

Em relação aos Equipamentos de Proteção Individual (EPI's), os colaboradores utilizam apenas luvas, botas, fardamentos e poucos com óculos protetor, carecendo dos demais equipamentos relacionados à atividade. Faz-se necessário a realização de treinamentos para que esses venham ser utilizados de uma forma melhor. Ressalta-se que esse material é fornecido pela Prefeitura a cada ano, ou seja, em baixíssima periodicidade. Apesar de existir fiscalização do uso dos equipamentos, essa demonstra-se ineficiente e ineficaz tendo em vista a condição precária e exposição a risco dos funcionários envolvidos na limpeza urbana.

3.3.8.1 Componentes do sistema

O sistema de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos engloba as atividades de varrição, serviços congêneres (capinação e roçagem, pintura de meio fio, limpeza das praias, limpeza e lavagem de feiras e mercados, lavagem de vias, limpeza de bueiros e galerias de drenagem, poda de árvores, limpeza de cemitérios, remoção de animais mortos, remoção de entulho e materiais inservíveis, limpeza de eventos, manutenção de parques e jardins), acondicionamento, coleta, transporte, transferência e disposição final dos resíduos.

3.3.8.1.1 Acondicionamento

O acondicionamento dos resíduos sólidos domiciliares requer o preparo dos mesmos para a coleta de forma sanitariamente adequada e compatível com o tipo e quantidade de resíduos, em embalagens apropriadas e com bom desempenho, facilitando a identificação e possibilitando o manuseio seguro dos resíduos durante as etapas posteriores a coleta, transporte e armazenamento, evitando acidente, proliferação de micro e macro vetores, além do impacto visual e mau cheiro.

No município, os recipientes mais comuns utilizados para acondicionar os resíduos domiciliares são sacos plásticos, caixas empilháveis, baldes e tambores (Figura 3.151) de propriedade da própria população. Uma vez que, no município não existe coletores disponibilizados pela prefeitura nas vias do município. Dessa forma, é possível observar que em alguns locais ocorre a disposição de resíduos de maneira inadequada, potencializando assim a ação de animais e vetores.

Figura 3.151 – Acondicionamento do lixo na zona urbana do município de Monte das Gameleiras. lixo exposto na rua Aluizo Bezera (a); lixo exposto na rua Aluizo Bezera (b); lixo acondicionado no Conj. Iria Gomes de Sales (c); lixo em sacolas plásticas



(a)



(b)



(c)



(d)

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

No município, é bastante comum a prática de colocar o lixo na noite anterior a passagem do carro coletor, uma vez que eles estão cientes dos dias e horários de coleta. Fato que acarreta em possíveis ações de animais, vindo assim a poluir as ruas do município.

3.3.8.1.2 *Varrição*

O serviço de varrição realizado na zona urbana, ocorre de forma manual em todas as ruas pavimentadas do município (Figura 3.152). O mesmo é realizado três vezes por semanas, durante a manhã, no período de segunda, quarta e sexta-feira, dando início às 7:00 horas da manhã, sendo todas as ruas pavimentadas varridas uma vez por dia, ou seja, excetuando-se as ruas do Conjunto Íria Gomes Sales, deixando de atender cerca de 100 pessoas.

Figura 3.152 - Serviço de varrição nas vias públicas do município de Monte das Gameleiras: varrição na Rua Olinto Rodrigues (a); varrição na Rua Olinto Rodrigues (b); varrição na Rua Justiniano Costa (c); varrição na Rua Justiniano Costa (d).



(c)



(d)



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

De acordo com o SNIS (2014) a taxa anual de varredores por habitante urbano foi de 1,56 empregados/1000hab (dada pela razão entre o número de varredores do município pelo total da população urbana, vezes 1000).

A taxa de terceirização de varredores, em 2014, foi de 0% (dada pela razão entre o número de varredores de empresa privada pelo total de varredores, vezes 100), visto que todos os varredores são empregados da própria prefeitura.

A exigência de mão-de-obra para o serviço de varrição pode ser avaliada através da incidência de varredores no total de empregados no manejo (razão entre o número de varredores e o total de empregados no manejo, vezes 100).

Em 2014, a incidência de varredores no total de empregados no manejo foi de aproximadamente 18,2%.

A varrição dentro da zona urbana do município de Monte das Gameleiras, ocorre de forma manual, tendo a Secretaria de Serviços Urbanos como responsável pelos serviços, a qual dispõe de um almoxarifado localizado na Rua Olinto Rodrigues (Figura 3 .153). Neste serviço estão alocados oito funcionários da Prefeitura, que executaram as, como mostrado na Tabela 3 .59.

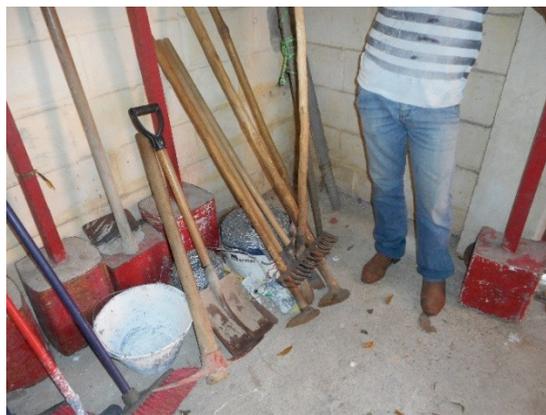
Identificou-se que os objetos utilizados pela equipe de varrição são basicamente vassouras, pás, sacos de lixo e os carrinhos, além do EPI disponibilizado (luvas, fardamento e

botas). Nota-se que objetos utilizados pela equipe de varrição no município são bastante simples.

Figura 3.153 - materiais e maquinário disponível no almoxarifado do município: vassouras utilizadas na varrição (a); objetos usados para varrição (b); carrinhos utilizados durante a varrição (c); carrinhos utilizados durante a varrição (d); carrinhos quebrados no almoxarifado (e).



(a)



(b)



(c)



(d)

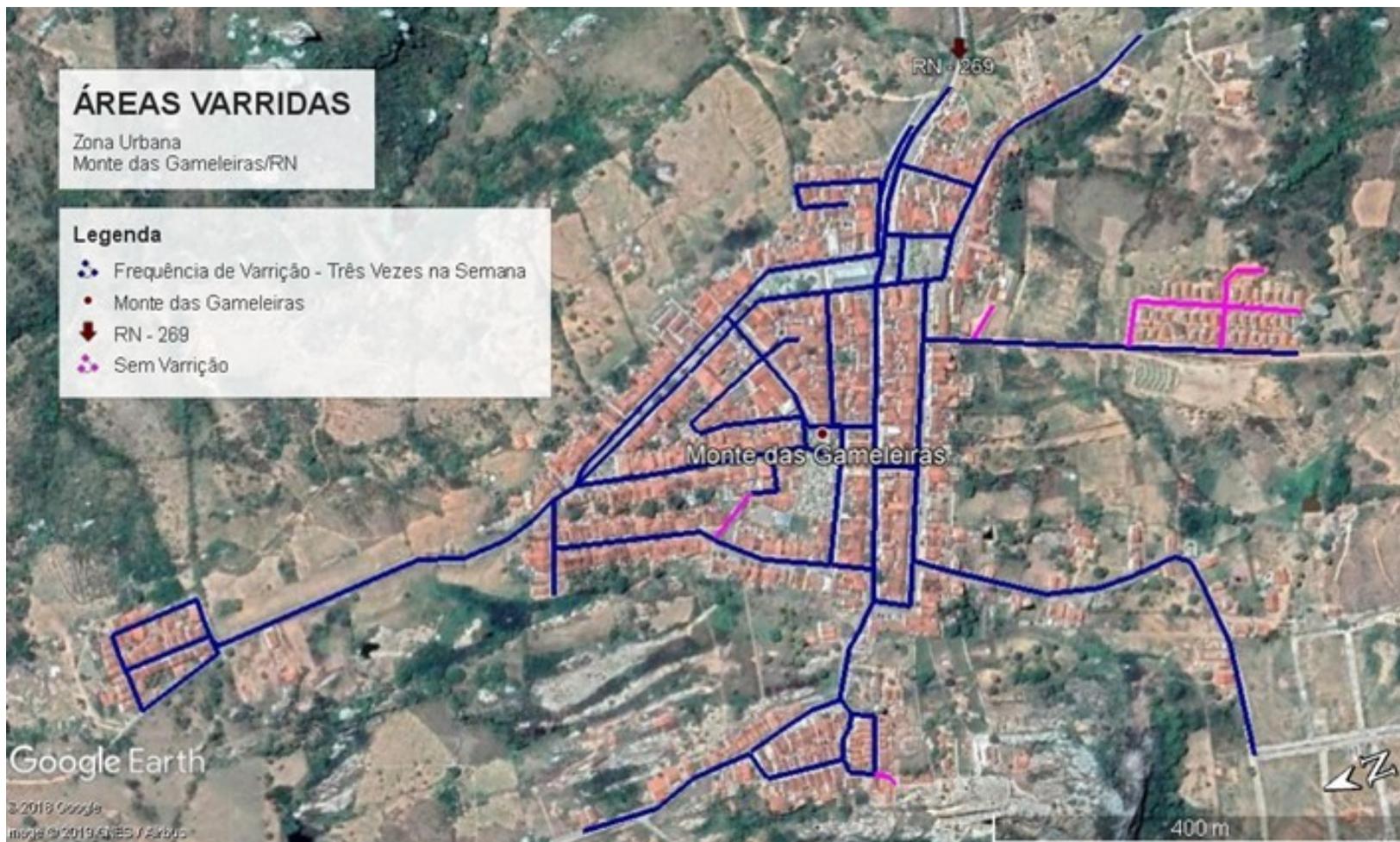


(e)

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

A Figura 3.154 demonstra as áreas contempladas pelo serviço de varrição do município.

Figura 3.154 - Mapa descrevendo as ruas que são cobertas pelo serviço de varrição na zona urbana do município de Monte das Gameleiras.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

3.3.8.1.3 *Capinação e roçagem*

A capinação é caracterizada como sendo o conjunto de procedimentos concernentes ao corte, manual ou mecanizado, ou à supressão, por agentes químicos, da cobertura vegetal rasteira considerada prejudicial e que se desenvolve em vias e logradouros públicos, bem como em áreas não edificadas, públicas ou privadas, abrangendo eventualmente a remoção de suas raízes e incluindo a coleta dos resíduos resultantes.

A roçagem é conjunto de procedimentos concernentes ao corte, manual ou mecanizado, da cobertura vegetal arbustiva considerada prejudicial e que se desenvolve em vias e logradouros públicos, bem como em áreas não edificadas, públicas ou privadas, abrangendo a coleta dos resíduos resultantes. Na maioria dos casos, a atividade de roçada acha-se diretamente associada à de capina, sendo geralmente executada preliminarmente a esta, de modo a remover a vegetação de maior porte existente no trecho a ser capinado.

No município de Monte das Gameleiras, os serviços de capinação se dão apenas de forma manual, a qual é realizada em todas as vias pavimentadas que possuem meio-fio, canteiros centrais e jardins, exceto as ruas João Gomes e Olinto Rodrigues, uma vez que são dotadas de pavimentação asfáltica.

Figura 3.155 – Serviço de capina realizado no município de Monte das Gameleiras/RN.



O serviço se dá de acordo com a demanda, contando ainda com a comunicação da população ao informar da necessidade do serviço à secretaria responsável. Os serviços de roçagem são realizados com equipamentos convencionais como enxadas, pás, ciscado de grama e bombas de veneno (Figura 3.156).

Figura 3.156 – Equipamentos usados na capina e roçagem do município de Monte das Gameleiras (a) e (b).



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

O serviço de capinação e roçagem do município ocorre entre 4 e 5 vezes ao ano, sendo mais intenso nos meses do inverno. Destaca-se que a aproximadamente um ano, iniciou-se a prática de aplicação de veneno na cobertura vegetal indesejada a fim de inibir seu crescimento e evitar danos nas estruturas (calçadas e meio fio) com o uso de equipamentos mais pesado, porém, na falta do veneno, estes equipamentos são utilizados no município. ().

Figura 3.157 – Aplicação do veneno na vegetação rasteira.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Vale ressaltar que o veneno usado para essa finalidade não foi identificado, como também não foi definida sua eficácia nesse tipo de trabalho, e o mesmo fica armazenado de forma inapropriada no almoxarifado (Figura 3.158).

Figura 3.158 - Armazenamento do veneno.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Segundo SNIS, no ano de 2013, a taxa anual de capinadores por habitante urbano foi de 1,56 empregados/1000hab. Este indicador é obtido através da razão entre o número de capinadores e a população urbana do respectivo ano, vezes 1000.

A exigência de mão-de-obra para o serviço de capinação pode ser avaliada através da incidência de capinadores no total de empregados no manejo (razão entre o número de capinadores e o total de empregados no manejo, vezes 100). Em 2014, a incidência de capinadores no total de empregados no manejo foi de cerca de 27,3%. (Panorama de Resíduos Sólidos, 2014).



Para esse tipo de atividade, o município conta no momento com dois funcionários, os quais realizam outras atividades referente a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Com relação ao destino final desses resíduos, sabe-se que são levados ao lixão do município.

3.3.8.1.4 *Outros serviços congêneres*

Os principais serviços congêneres de limpeza urbana praticados no município são: poda de árvores, pintura de meio fio, limpeza de lotes vagos, remoção de animais mortos e coleta de resíduos volumosos. Todos estes serviços são exercidos pela própria Prefeitura e são destinados juntamente com os outros resíduos para o lixão do município. (PERS/RN, 2015).

3.3.8.1.5 *Coleta e transporte de resíduos sólidos*

3.3.8.1.5.1 *Resíduo Sólido Urbano*

O gerenciamento do lixo municipal é um conjunto de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que uma administração desenvolve, para coletar, segregar, tratar e dispor o lixo de sua cidade. Uma coleta mal planejada encarece o transporte, gera prejuízos e reclamações, prejudica o tratamento de disposição final do lixo. Dessa forma, se o lixo não é coletado regularmente os efeitos sobre a saúde pública só aparecem um pouco mais tarde e, quando as doenças ocorrem, as comunidades nem sempre associam a sujeira. Quando o lixo não é recolhido, a cidade fica com mau aspecto e mau cheiro. É isto que costuma incomodar mais diretamente a população, que passa a criticar a administração municipal. As possibilidades de desgaste político são grandes e é principalmente por isto que muitas prefeituras acabam por promover investimentos no setor de coleta de lixo.

O RSU é composto pelos Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) e resíduos sólidos públicos (RPU), sendo o RDO composto pelos resíduos sólidos domésticos (gerados nas residências) e pelos resíduos sólidos comerciais (gerados em estabelecimentos comerciais).

A coleta dos resíduos sólidos na zona urbana do município de Monte das Gameleiras, é realizada durante o dia, em três dias na semana. Neste serviço estão alocados 4 funcionários da Prefeitura, que executaram as atividades de coleta e condução dos veículos de coleta, assim como outras atividades referente a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, como mostrado na Tabela 3.59.

Na zona rural do município, apenas parte da comunidade de Cercado Grande dispõe dos serviços de coleta, local este onde localiza o lixão do município. Dessa forma, pode-se afirmar que cerca de 57% da população total de Monte das Gameleiras recebem esse tipo de serviço.

Pode-se observar, que a coleta de Resíduos Públicos (RPU) e de Resíduos Domiciliares (RDO) ocorre em conjunto, assim como também recebem a mesma destinação final (lixão).

O transporte dos RSU coletados no município de Monte das Gameleiras, é feito por dois veículos, ambos pertencentes ao agente público, que se encontram entre boas e razoáveis condições de uso (Figura 3.159), embora nenhum seja adequado para esta finalidade. A Tabela 3.60 ilustra a frota utilizada em 2019, indicando a idade dos veículos e meios de transporte utilizados.

Figura 3.159 – Transportes utilizados na coleta dos resíduos de Monte das Gameleiras: caminhão caçamba basculante (a); caminhão caçamba basculante (b); caçamba reboque (c); caçamba reboque (d).



(a)



(b)



(c)



(d)

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN, 2019.

Com relação a transporte utilizado para esse tipo de serviço, tem-se a informação de que a caçamba reboque instalado em um trator é utilizada com maior frequência durante todo o ano, apesar de seu estado de conservação se encontrar razoável. O caminhão caçamba



basculante possui capacidade de 12m³ e é utilizado apenas em dias eventuais de aumento na demanda de coleta.

É importante destacar que os veículos utilizados para coleta apresentam algumas irregularidades, dentre elas está a possibilidade da ação do vento levar lixo para as ruas, por não ser fechado e não possuir cobertura. O veículo ideal a ser utilizado seria um compactador.

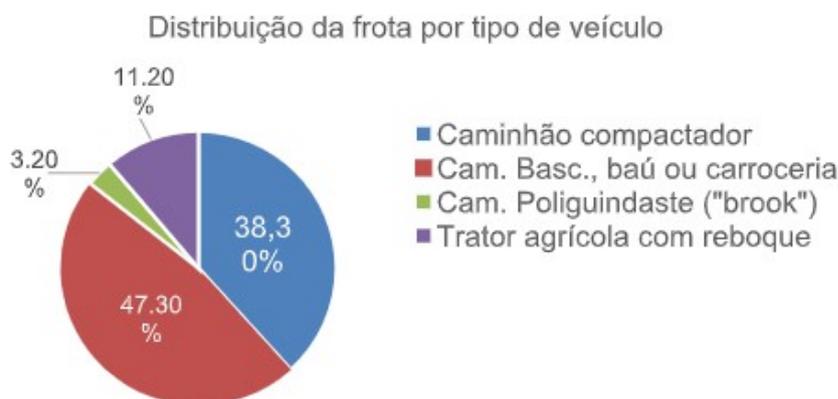
Tabela 3.60 - Quantidade de veículos utilizados na coleta de resíduos sólidos.

Meio de transporte utilizado	Idade da frota (anos)		
	Até 5	Entre 6 e 10	Mais de 10
Caminhão compactador	0	0	0
Caminhão carroceria	0	0	0
Caminhão basculante	1	1	0
Caminhão Poliguindaste	0	0	0
Trator agrícola com reboque	0	1	0
Tração animal	0	0	0
Retroescavadeira	1	0	0
Total	3	2	0

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN, 2019.

Observa-se que os únicos tipos de veículos empregados na coleta de RSU em Monte das Gameleiras são o caminhão basculante, o trator agrícola com reboque e a retroescavadeira. No cenário nacional o tipo de veículo mais utilizado é o caminhão basculante (tanto baú quanto carroceria), seguido do caminhão compactador, como demonstra a Figura 3.160.

Vale ressaltar que a retroescavadeira é pouco utilizada para os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos, sendo destinada às obras da cidade.



Fonte: SNIS (2014).

Dados Panorama de Resíduos Sólidos PERS/RN (2015), indicam que cerca de 582,00 toneladas de resíduos urbanos foram coletados no ano de 2014. Além disso, da população de Monte das Gameleiras atendida pelo serviço de coleta, em 2014, 100% era atendida com frequência de 2 a 3 vezes por semana. Não se tem informações mais atualizadas no que se refere a quantidade de resíduos coletados, uma vez que não existe esse controle no município.

Atualmente o município faz a logística de coleta dos resíduos sólidos, que são depositados no lixão, não havendo a remessa de resíduos domiciliares ou públicos para outros municípios. A distância média percorrida do ponto final da coleta até a unidade de transbordo ou destinação final do município é de 1,53 km.

3.3.8.1.5.2 Resíduos Sólidos do Serviço de Saúde

Os resíduos do serviço de saúde (RSS) são provenientes das atividades desenvolvidas no âmbito dos estabelecimentos de saúde, podendo os mesmos possuírem características de periculosidade (inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade) ou não.

Nesse aspecto, os principais geradores desse tipo de resíduos são:

- Unidade Básica de Saúde Maria Bernadinao de Freitas, localizada na Rua João Gomes, onde os resíduos de serviço de saúde perigosos são gerenciados por uma empresa prestadora de serviços ao município.
- Consultório Odontológico particular, situado na rua Justiniano da Costa.

Os resíduos não perigosos das unidades de saúde (plásticos não contaminados, papel, papelão, embalagens, restos de alimento, etc.) são acondicionados em cestos de plásticos (com capacidades distintas), como também são dispostos quatro cestos para separação desse tipo de resíduo em vidro, plástico, papel e alumínio (Figura 3.161). Todos eles são coletados juntamente com os RSU durante a coleta convencional de responsabilidade da Prefeitura, realizada três vezes por semana (segunda, quartas e sextas-feiras). Após coletados, tais resíduos são dispostos no lixão.

Figura 3.161 – Local onde são acondicionados os resíduos não perigosos.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Já os resíduos perigosos, capazes de oferecer riscos à saúde pública e ao meio ambiente (siringas, agulhas, medicamentos vencidos, gases usadas, restos de órgãos e tecidos humanos, materiais contaminados com sague, etc.), são manejados de forma diferenciada no município. Dentro das unidades de saúde, os perfuro cortantes são acondicionados em caixas de papelão amarelas, denominada “Descarpack”, com capacidade de 4,5 litros, enquanto os demais resíduos perigosos são armazenados em coletores de plásticos de diferentes capacidades, revestidos com sacos brancos, intitulados por substâncias infectantes Figura 3.162.

Figura 3.162 - Acondicionamento dos resíduos perfurocortantes.



(a)



(b)

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

A coleta, tratamento e disposição final dos resíduos perigosos do Serviço de Saúde (RSS) é realizada pela empresa PB AMBIENTAL GESTÃO DE RESÍDUOS INDUSTRIA E COMERCIO LTDA, inscrita no CNPJ N° 13.992.299/0001-50, contratada pela Prefeitura de Monte das Gameleiras exclusivamente para essa finalidade.

Sendo assim, quinzenalmente, a empresa terceirizada realiza a coleta dos RSS, para tanto, a empresa fornece ao Município duas bombonas de polipropileno com capacidade de 25kg/200 litros (Figura 3.163), para o acondicionamento do RSS gerado no intervalo entre uma coleta e outra, de modo a permitir a coleta e o transporte do mesmo em veículos adequados para posterior destinação. Em caso dos recipiente chegarem a sua capacidade máxima antes dos 15 dias programados de coleta, os funcionários entram em contato com a empresa para recolher as bombonas.

Figura 3.163 - Acondicionamento dos resíduos perigosos.



(a)



(b)

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



Vale lembrar, que só existem informações a respeito dos resíduos gerados na Unidade Básica de Saúde Maria Bernardino de Freitas, uma vez que, nas unidades rurais não existem estabelecimentos de saúde. Não se teve informações a respeito do centro odontológico.

Contudo, é importante ressaltar que nenhuma dessas unidades de saúde possui Plano de Gerenciamento de Resíduos o que pode impactar em falhas no processo de separação dos RSS com outros resíduos que possam ser gerados dentro das unidades. Além disso, a ausência desse instrumento impacta na falta de diretrizes aos profissionais envolvidos no processo de geração, transporte e acomodação desse resíduo.

No município, são coletadas sempre duas bombonas por semana. Considerando que o peso máximo suportado pelas bombonas com os resíduos coletado em um mês é de 25 kg por recipiente, estima-se que mensalmente é coletado cerca de 100 kg de resíduos perigosos.

Não foi identificado durante a fase de diagnóstico qual o destino dos resíduos de serviço de saúde produzidos por unidades de atendimento particulares instaladas no município.

A disposição final dos resíduos coletados pela empresa prestadora dos serviços de coleta e tratamento dos resíduos perigoso não foi informada, assim como tipo de transporte utilizada por esta.

Vale ressaltar que a NBR 12810 – Coleta de Resíduos de Serviço de Saúde o veículo deve apresentar algumas características especiais, como:

- Superfícies internas lisas, com cantos arredondados, de forma a facilitar
- A higienização;
- Não permitir vazamento de líquido e ser provido de ventilação adequada;
- Altura de carga deve ser inferior a 1,2 metros;
- Deve constar em local visível o nome da municipalidade, o nome da empresa coletora (endereço e telefone);
- Ser de cor branca.
- O veículo deve ainda apresentar equipamentos auxiliares como:
- Pá, rodo, saco plástico (NBR 9191) de reserva, solução desinfetante;
- Extintor de incêndio;
- Estojo de ferramentas;



- Calço de dimensões apropriadas ao tamanho do veículo.

3.3.8.1.5.3 *Resíduos Sólidos da Construção Civil*

De acordo com o artigo 2º da resolução nº 307 de 2002, estabelecida pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), resíduos da construção civil são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

Considerando a necessidade de reduzir os impactos ambientais gerados pelos Resíduos da Construção Civil (RCC), o elevado volume desse tipo de resíduo que é gerado e a viabilidade técnica e econômica de produção e uso de materiais provenientes da reciclagem de resíduos da construção civil, o artigo 3º da resolução nº 307 de 2002 (CONAMA), juntamente com a resolução nº 348 de 2004 (CONAMA) classificam o RCC da seguinte forma:

I - Classe A: são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fio etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B: são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras, gesso e outros;

III - Classe C: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação;

IV - Classe D: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Atualmente, não existe coleta diferenciada para Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC) no município, de modo que o veículo utilizado para a coleta dos RCC é o mesmo para os outros tipos de resíduos.

No município de Monte das Gameleiras, os RCC são colocados pela população em lotes ou terrenos vazios para assim serem coletados juntamente com os resíduos sólidos urbanos (

), ou colocados em algum tipo de terreno para tapar buracos. Dessa forma, tem-se que ambos os tipos de resíduos recebem a mesma destinação, o lixão do município.

Figura 3.164 – Resíduos de construção civil em Monte das Gameleiras.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

A disposição final inadequada de RCC é um sério problema visto que, pode viabilizar a proliferação de vetores de doenças. Deve-se considerar também que, dentre os resíduos sólidos gerados pela atividade da construção civil existem resíduos que são classificados como perigosos (NBR 10004/2004, Resíduos Sólidos – Classificação), ou seja, oferecem risco à saúde pública e podem degradar a qualidade do meio ambiente (ex.: tintas e solventes).

Além deste aspecto observa-se que boa parte do volume dos RCC apresenta elevado potencial de reaproveitamento e reciclagem (ex.: plástico e papelão de embalagens, entulhos).

3.3.8.1.5.4 Resíduos Volumosos

Os resíduos volumosos são constituídos basicamente por materiais volumosos, como móveis e equipamentos domésticos inutilizados, grandes embalagens e peças de madeiras, podas e outros assemelhados não provenientes de processos industriais (NBR 15112:2004).

Em Monte das Gameleiras a coleta dos resíduos volumosos é realizada juntamente com a coleta convencional, pois tais resíduos, mesmo que com pouca frequência, são encontrados em todas as áreas do município em forma de pontos de descarrego. A secretaria de obras não tem informações a respeito dos volumes coletados desse tipo de resíduo.



3.3.8.1.6 Demais atividades geradoras de resíduos sólidos

No município de Monte das Gameleiras existe gerações de resíduos provenientes de poucas fontes, tendo em vista que não são gerações consideráveis, conforme resumo apresentado na Tabela 3.61 abaixo, dentre as atividades mostradas, se destacam de forma sucinta, apenas os resíduos agrossilvopastoris e de cemitério.

Tabela 3.61 - Demais atividades geradoras de resíduos do município de Monte das Gameleiras.

Atividade	Resíduos gerados
Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico	-
Resíduos agrossilvopastoris	Embalagens de agrotóxico e fertilizantes, resíduos de fármacos utilizados para tratamento dos animais orgânicos, palhas, dejetos orgânicos sementes, rações.
Resíduos industriais	-
Resíduos de serviços de transportes	-
Resíduos de mineração	-
Resíduos de cemitério	Necrochorume, parafina, restos de roupas, ossos, folhas e flores naturais e artificiais, etc.
Resíduos de oficinas e borracharias	-

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Maiores informações a respeito de cada um dos geradores supracitados encontram-se descritas a seguir.

3.3.8.1.6.1 Resíduos de serviços públicos de saneamento

No município de Monte das Gameleiras não há geração desse tipo de resíduo.

3.3.8.1.6.2 Resíduos agrossilvopastoris

A Lei 12.305 em seu artigo 13, item I, subitem i, define resíduos agrossilvopastoris como: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluindo os relacionados a insumos utilizados nessas atividades.

Os principais resíduos de tais atividades são: orgânicos, oriundos de resíduos de lavouras, como palhas, bem como de atividades relacionada à criação de animais, como dejetos orgânicos passíveis de tratamento para posterior utilização como esterco; e resíduos de embalagens de produtos industrializados utilizados nos processos, tais como sementes, rações, medicamentos, fertilizantes e agrotóxicos em geral.



Apesar de não haver registros que indicam as quantidades e formas de disposição final desses resíduos, é possível afirmar que esses são gerados, dada a existência da atividade de agricultura familiar, que contempla a agricultura e pecuária de pequeno porte, desenvolvida para subsistência das famílias.

Evidencia-se então a necessidade de se constituir fiscalização sobre esses resíduos, principalmente aqueles que têm obrigação de ser submetidos à logística reversa (embalagens de agrotóxico e fertilizantes, resíduos de fármacos utilizados para tratamento dos animais, dentre outros).

Uma importante medida a ser implantada diante desse cenário é a criação de programas de educação ambiental para conscientização desses geradores, e o principal motivo para esta medida é que os próprios geradores são os responsáveis pelos resíduos gerados e sua disposição final.

3.3.8.1.6.3 Resíduos industriais

Não existe no município atividades industriais implantadas.

3.3.8.1.6.4 Resíduos de serviços de transporte

Não se verifica a geração desse tipo de resíduo no município de Monte das Gameleiras no que se diz respeito a portos e/ou aeroportos, haja vista que não existem tais localidades no município.

3.3.8.1.6.5 Resíduos de mineração

No município de Monte das Gameleiras não há geração desse tipo de resíduo.

3.3.8.1.6.6 Resíduos de cemitério

De acordo com Kemerich et al. (2012), os cemitérios, como qualquer outra instalação que afete as condições naturais do solo e das águas subterrâneas, são classificados como atividade com risco de contaminação ambiental. A razão disso é que o solo onde estes sepulcrários são instalados, funciona como um filtro das impurezas depositadas sobre ele.

O processo de decomposição de corpos libera diversos metais que formam o organismo humano, sem falar nos diferentes utensílios que acompanham o corpo e o caixão em que ele é sepultado. O principal contaminante na decomposição dos corpos é um líquido conhecido como necrochorume, de aparência viscosa e coloração castanho-acinzentada,



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



contendo aproximadamente 60% de água, 30% de sais minerais e 10% de substâncias orgânicas degradáveis (KEMERICH et al., 2012).

O Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) promulgou a Resolução nº 335 em 2003, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. Esta lei foi reformulada em 28 de março de 2006, com a Resolução do CONAMA nº 368 e, em seguida foi novamente reformulada pela CONAMA 402/2008 que permanece até os dias atuais.

Dentro dessas resoluções também estão incluídos aspectos sobre readequação dos cemitérios dizendo que: “Os órgãos estaduais e municipais de meio ambiente deverão estabelecer até dezembro de 2010 critérios para adequação dos cemitérios existentes em abril de 2003.” Alguns desses critérios estão dispostos nos artigos 4o e 5o da resolução 335/2003:

Art. 4º Na fase de Licença de Instalação do licenciamento ambiental, deverão ser apresentados, entre outros, os seguintes documentos:

- I - projeto do empreendimento que deverá conter plantas, memoriais e documentos assinados por profissional habilitado; e
- II - projeto executivo contemplando as medidas de mitigação e de controle ambiental.

Art. 5º Deverão ser atendidas, entre outras, as seguintes exigências para os cemitérios horizontais:

- I - o nível inferior das sepulturas deverá estar a uma distância de pelo menos um metro e meio acima do mais alto nível do lençol freático, medido no fim da estação das cheias (alterado pela resolução 402/2008);
- II - nos terrenos onde a condição prevista no inciso anterior não puder ser atendida, os sepultamentos devem ser feitos acima do nível natural do terreno;
- III - adotar-se-ão técnicas e práticas que permitam a troca gasosa, proporcionando, assim, as condições adequadas à decomposição dos corpos, exceto nos casos específicos previstos na legislação;
- IV - a área de sepultamento deverá manter um recuo mínimo de cinco metros em relação ao perímetro do cemitério, recuo que deverá ser ampliado, caso necessário, em função da caracterização hidrogeológica da área;
- V - documento comprobatório de averbação da Reserva Legal, prevista em Lei;
- VI - estudos de fauna e flora para empreendimentos acima de cem hectares.

Sabe-se que existe no município um cemitério público (Figura 3.165), sendo localizado na zona urbana na Rua Professor Manoel Figueredo, o qual conta com uma área de aproximadamente 0,17 hectares.

Figura 3.165 – Cemitério local de Monte das Gameleiras.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Durante a fase de diagnóstico não foi identificado nos cemitérios do município aspectos relacionados a adequação de acordo com o que preconiza a resolução.

É sabido que em casos de exumação os resíduos devem ser tratados como Resíduos de Serviço de Saúde, necessitando assim de uma destinação final específica para resíduos perigosos, sendo esta realizada por empresa especializada. Entretanto, sabe-se que no município ainda não teve nenhum caso de exumação de corpo.

Atualmente, o que acontece é a inserção de mais corpos em um túmulo anteriormente utilizado. Quando o referido túmulo não possui mais espaço, o procedimento realizado é a retirada dos restos mortais do caixão e reintrodução dos materiais juntamente com o novo corpo na sepultura de origem.

Quanto aos resíduos não perigosos, percebe-se que os principais tipos produzidos no cemitério do município são: restos de grinaldas, entulhos, velas e flores. Depois de recolhidos do espaço interno do cemitério, estes resíduos são armazenados na parte externa, e uma vez por semana são coletados pelo serviço de coleta convencional e depositados no lixão em operação. É importante dizer que, o coveiro responsável realiza toda essa parte de limpeza e destina na parte externa do cemitério para posterior coleta convencional.

A Figura 3.166 demonstra a localização do cemitério dentro do município de Monte das Gameleiras.

Figura 3.166 - localização do cemitério dentro do município



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

3.3.8.1.6.7 Resíduos de oficinas e borracharias

No município de Monte das Gameleiras não há geração desse tipo de resíduo.

3.3.8.1.7 Coleta seletiva

O artigo 3º do capítulo II da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, define coleta seletiva como sendo a coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição.

A gestão pública de Monte das Gameleiras não oferece serviço de coleta seletiva para a população, porém existe a ação discreta de poucos catadores que atuam de forma autônoma, sob condições insalubres, na segregação de resíduos após os mesmos serem depositados no lixão municipal.

Esses dados explicitam a necessidade de planejamento municipal para viabilização de segregação, coleta e destinação adequada dos resíduos recicláveis, em atendimento ao que preconiza a Lei 12.305/2010.



3.3.8.2 Ecopontos ou pontos de entrega voluntária

Não existem Ecopontos ou Pontos de Entrega Voluntária (PEV) no município de Monte das Gameleiras.

Diante da falta de Ecoponto e de entrega voluntária, durante as visitas a campo foi observado que a população do município, por questões culturais, não realiza a separação dos resíduos.

Entretanto, observa-se que o município possui grande potencial para desenvolver o trabalho voltado para esta área.

Também foi identificado que no município que existem alguns catadores que trabalham com a venda de materiais recicláveis, inclusive em outras cidades próximas. Ademais, não há informações sobre a forma que são geridos.

Dessa forma, percebe-se que esses empreendedores apresentam potencial para estabelecer parceria na implantação da coleta seletiva no município, tendo em vista que os mesmos já possuem interesse na realização do serviço.

3.3.8.3 Logística reversa

O artigo 3º do capítulo II da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, define logística reversa como instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

Segundo o artigo 33º dessa lei, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

- I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;
- II - pilhas e baterias;
- III - pneus;
- IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.



Entende-se então que a logística reversa é de responsabilidade de todos, desde o seu produtor até o consumidor, devendo ter uma estrutura de cooperação entre o setor comercial e industrial, os consumidores e o poder público, estimulando a prática da logística reversa.

Sendo assim, cada setor tem uma responsabilidade definida, onde os consumidores devem devolver os produtos que não são mais usados em postos de coleta específicos, os comerciantes devem instalar pontos específicos para devolução e coleta destes produtos, as indústrias retiram estes produtos, através de um sistema de logística a fim de recicla-los ou reutilizá-los ou, ainda, dar o destino final correto e, por fim, o poder público deve criar e estimular campanhas de educação e conscientização para consumidores, além de fiscalizar a execução das etapas da logística reversa.

No Município de Monte das Gameleiras, em seu arcabouço legal, não estão instituídos mecanismos de comando e controle para exigir dos agentes responsáveis, segundo a Lei 12.305/2010, a implementação da logística reversa, pelo menos, dos resíduos que contemplam obrigatoriedade. Sabe-se que não há controle de resíduos e todos os resíduos coletados no município, são depositados eles coletados e depositados no lixão.

3.3.8.4 Galpões de triagem

Conforme estabelecido pela ABNT NBR 15112/2004, Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação; os resíduos da construção civil e resíduos volumosos (móveis, utensílios domésticos, grandes embalagens, poda) devem ser destinados a áreas de transbordo e triagem para que, seja dada a esses resíduos destinação final adequada, considerando o potencial de aproveitamento e tratamento de cada material.

Essas áreas também podem ser utilizadas para separação dos RSU no intuito de reduzir os resíduos destinados para os aterros sanitários como rejeitos, destinando corretamente aqueles passíveis de reutilização, reciclagem ou outro tratamento.

Apesar da importância desses locais, não existem usinas de triagem de resíduos sólidos em Monte das Gameleiras. Todavia, o fato de existir segregação de materiais recicláveis no lixão (por parte de catadores autônomos), revela a necessidade da implantação de uma unidade de triagem para favorecer essa prática fora do lixão.

3.3.8.5 Destino final dos resíduos sólidos

A unidade de processamento e destinação final de resíduos sólidos urbanos no município é o lixão de Monte das Gameleiras, o qual está localizado na Comunidade Rural Cercado Grande a uma distância do centro da zona urbana de aproximadamente 2,2 km (Figura 3.167).

Figura 3.167 - Localização do lixão onde são destinados os resíduos sólidos de Monte das Gameleiras/RN.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Sabe-se que esta unidade de processamento (Figura 3.168) não possui licença prévia e não recebe remessa de outros municípios, além disso o acesso ao local caracteriza-se por ter uma grande inclinação, propiciando o desprendimento dos resíduos da caçamba dos transportes.

Figura 3.168 - Lixão do Município de Monte das Gameleiras/RN: Detalhe dos resíduos sendo recolhidos após sua queima (a); Detalhe dos resíduos sendo recolhidos após sua queima (b); detalhe dos resíduos sendo queimados (c); detalhe dos resíduos sendo queimados (d)

(a)

(b)



(c)



(d)



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Observou-se *in loco* que o lixão de Monte das Gameleiras é cercado, fato que dificulta a entrada de pessoas e veículos não autorizados (Figura 3.169).

Figura 3.169 – Cercamento em todo o perímetro do lixão de Monte das Gameleiras: cercamento em todo o perímetro do lixão (a); Cercamento em todo o perímetro do lixão (b).



(a)

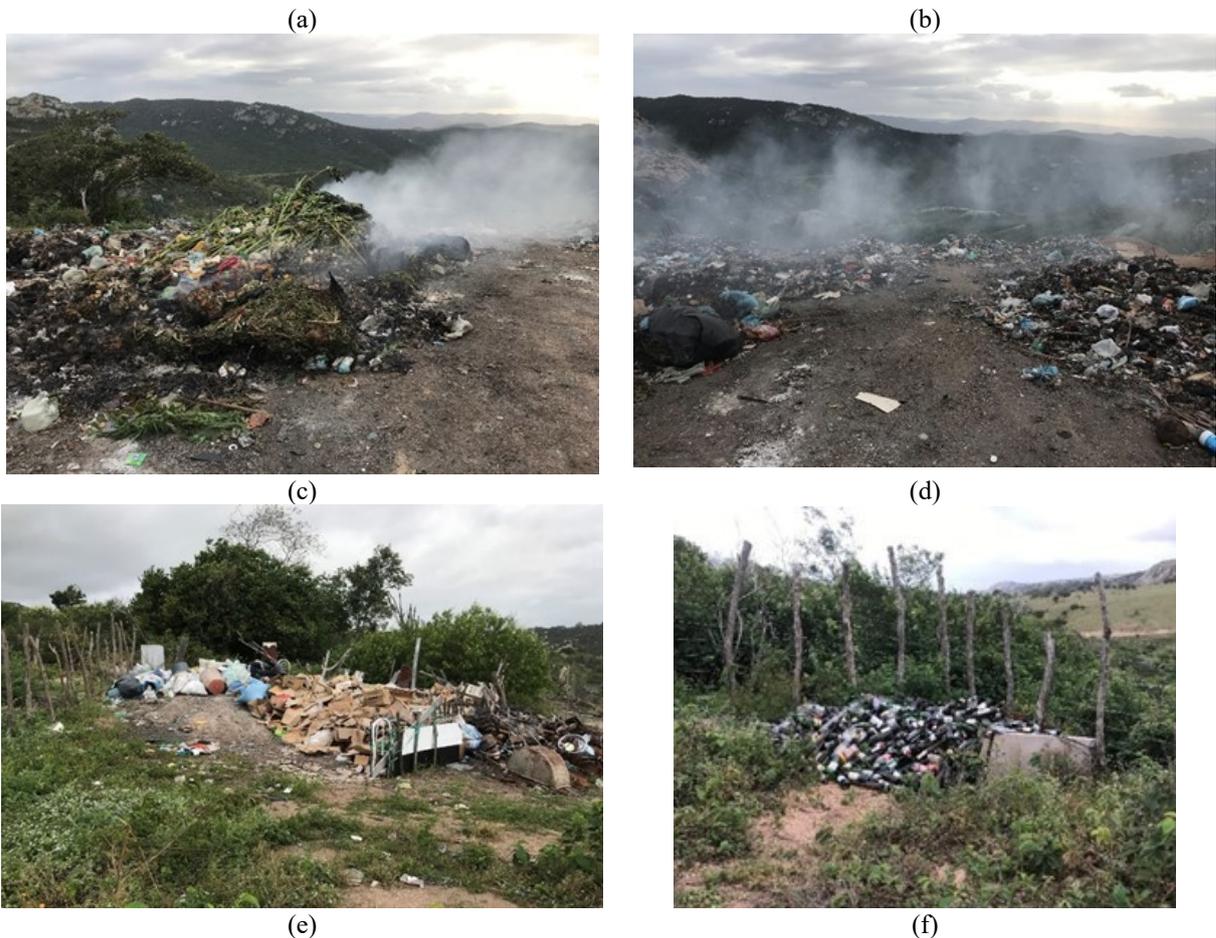


(b)

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Sabe-se que o terreno adotado como lixão do município, é de propriedade particular. Não se tem informações a respeito da frequência de recobrimento dos resíduos, entretanto, sabe-se que a medida que os resíduos chegam ao lixão, há uma separação previa por alguns catadores, e em seguida é feita a queima desses resíduos, para por fim ser compactado e aterrado, como demonstrado na Figura 3.170. Toda a atividade realizada dentro do lixão referente a manutenção e limpeza, é feita pelo quadro de funcionário das Secretaria de Serviços Urbanos.

Figura 3.170 – Lixão de Monte das Gameleiras/RN: processo de queima dos resíduos antes do aterramento (a); processo de queima dos resíduos antes do aterramento (b); detalhe da separação dos resíduos passíveis de reciclagem feito pelos catadores (c); detalhe da separação dos resíduos passíveis de reciclagem feito pelos catadores (d); remoção dos resíduos já queimados para compactação e aterramento (e); remoção dos resíduos já queimados para compactação e aterramento (f).





Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

No local, não existem domicílios permanentes ou temporários, exceto um pequeno local onde são colocados os materiais passíveis de reciclagem. Ainda se constatou a presença de um catador no momento da visita técnica do comitê ao local. Percebeu-se que ele realiza a triagem dos resíduos que chegam ao lixão, fazendo o uso de luvas, botinas e óculos de proteção (Figura 3.171).

Figura 3.171 – Atuação do catador no lixão.

(a)



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Informações a respeito da quantidade de resíduos sólidos recebidos diariamente, mensalmente e anualmente na unidade não foram obtidas, haja vista a não existência de um controle dos referidos dados por parte da empresa prestadora de serviço bem como da Prefeitura.

Sabe-se também que não existe impermeabilização da base de solo sobre a qual são depositados os resíduos sólidos, bem como não foram encontradas informações acerca da existência de monitoramento ambiental e vigilância da unidade

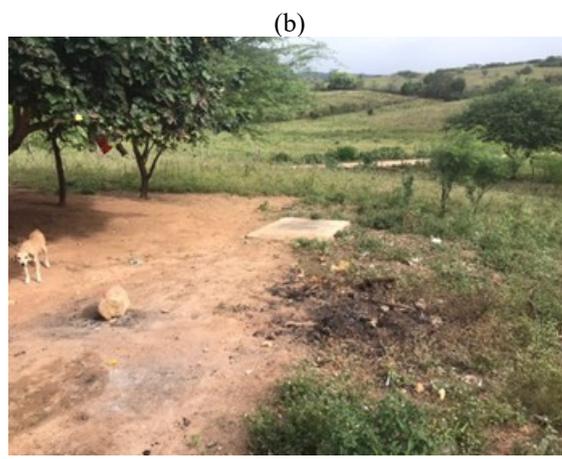
É importante investigar que tipo de resíduo vem sendo recebido no lixão, para que se exclua a possibilidade de contato humano com resíduos perigosos. Os resíduos perigosos são aqueles capazes de causar risco à saúde pública, bem como riscos ao meio ambiente, se forem gerenciados de maneira inadequada.

Com relação as comunidades rurais não atendidas pela coleta de resíduos sólidos, sabe-se que o destino final desses resíduos são buracos cavados nos terrenos, a queima bem como a deposição dos resíduos em terrenos a céu aberto, os quais ficam expostos ao acesso de animais e pessoas, ao espalhamento pelo vento e carreamento pela chuva.

A

demonstra a realidade das comunidades que não são atendidas pela cobertura de coleta, em que grande parte dos resíduos das comunidades de Monte das Gameleiras, estima-se que em 80%, é queimado, e os 20% despejados no próprio solo do local.

Figura 3.172 – Queima dos resíduos nas comunidades rurais: detalhe dos resíduos dispostos para queima na comunidade Macambira (a); detalhe dos resíduos queimados na comunidade Cercado Grande (b); detalhe dos resíduos dispostos para queima na comunidade Guai (c); detalhe dos resíduos dispostos para queima na comunidade Magalhães (d); detalhe dos resíduos dispostos para queima na comunidade Magalhães (e); detalhe dos resíduos queimados na comunidade Jacú de Órfã (f).



(c)

(d)



(e)



(f)



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Vale ressaltar que existe um lixão desativado no município, o qual se localiza no Sítio Pitú Assu, na zona rural de Monte das Gameleiras (Figura 3.173). Sua desativação se deu no início do ano de 2017, principalmente, por ser localizado dentro da área de propriedade privada. Nessa área ainda é possível observar a presença de resíduos. Não se tem informações de como se dava o funcionamento do lixão desativado.

Figura 3.173 – Presença de resíduos no lixão desativado em Pitu Assu.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras, 2019.

Diante do exposto, percebe-se que a identificação desses locais é de extrema importância, pois mesmo após encerrados estes passivos ambientais continuam causando danos ao ambiente e apresentando riscos à saúde pública, sendo necessário um contínuo monitoramento e a elaboração e execução de um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) para minimizar os impactos resultantes dessas atividades.

3.3.8.6 Tratamento dos RS

Não há tratamento de resíduos sólidos em Monte das Gameleiras, exceto para os RSS que são coletados pela empresa PB AMBIENTAL GESTÃO DE RESÍDUOS INDÚSTRIA E COMERCIO LTDA, que é especializada no manejo desse tipo de resíduo, conforme estabelecido pela legislação vigente.

Salienta-se ainda que não há existência de nenhum programa especial para a reciclagem de resíduos da construção civil, coleta seletiva, compostagem (processo de transformação de matéria orgânica, encontrada no lixo, em adubo orgânico), cooperativas de catadores entre outros.

3.3.8.7 Tratamento do chorume

Não existe drenagem, tratamento e recirculação de chorume, bem como sistema de drenagem das águas pluviais, no lixão de Monte das Gameleiras.



A ausência de um sistema de drenagem das águas da chuva contribui para o aumento da produção de chorume (líquido proveniente da decomposição da matéria orgânica contida nos resíduos sólidos) visto que, aumenta a lavagem dos resíduos.

O chorume produzido infiltra no solo uma vez que não existe sistema de impermeabilização, contaminando o solo, as águas subterrâneas e superficiais. Além deste aspecto, o chorume exala um odor extremamente desagradável e pode conter organismos patogênicos (organismos que podem causar doenças). Desta forma, a ausência de uma unidade de destinação adequada para os resíduos sólidos, gerados pelo município de Monte das Gameleiras, coloca em risco a saúde pública e a qualidade do meio ambiente.

Dessa forma, a ausência de tratamento de chorume gerado no lixão municipal, coloca em risco a saúde pública e a qualidade do meio ambiente. Sendo assim, torna-se indispensável avaliar se o lixiviado gerado está interferindo na qualidade da água dos mananciais do município.

3.3.8.8 Tratamento dos gases

Não se constata no lixão de Monte das Gameleiras a existência de um sistema de drenagem, coleta e tratamento dos gases, fato esse que contribui para com a poluição do ar, devido a emissão de elementos tóxicos e organismos patogênicos, os quais podem causar doenças. Sabe-se ainda que a emissão de gases tóxicos pode agravar problemas cardíacos ou respiratórios, causar danos aos sistemas imunológico e reprodutivo, entre outras coisas.

É importante ressaltar, que os gases exalam um odor extremamente desagradável, que além de representar riscos diretos e indiretos a população do entorno causa incômodo mesma.

3.3.9 Identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, áreas contaminadas e medidas saneadoras

O principal passivo ambiental relacionado aos resíduos sólidos no município de Monte das Gameleiras são os lixões (atual e desativado) e o cemitério.

A alternativa mais viável para um município que apresenta um lixão como Monte das Gameleiras, até que seja implantado o aterro sanitário do Consórcio Intermunicipal para Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – CIRS, seria adequar gradualmente a sua atual área de disposição final as condições previstas na Resolução CONAMA nº 404/2008, que define elementos norteadores para implantação de sistemas de disposição final de resíduos sólidos



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



urbanos em comunidades de pequeno porte, até que seja possível a implantação do Aterro Controlado.

Essas ações já seriam medidas percussoras do projeto de remediação (recuperação ambiental) da área, cujo projeto já foi desenvolvido pela SEMARH, mitigando a situação atualmente apresentada na área do lixão, bem como atuar com ações que minimizem os impactos ambientais existentes.

As principais medidas saneadoras que devem ser adotadas são as apresentadas abaixo:

- a) Isolamento e cercamento da área de disposição final com a utilização de estacas com altura mínima de 2,0 m, com fio de arame farpado galvanizado, diâmetro de 2,0 mm com distância máxima entre fios de 15 centímetros;
- b) Instalação de portão de controle de acesso, com condições mínimas que garantam a vigilância, com controle de entrada e saída de pessoas e equipamentos, como forma de impedir o acesso de veículos e pessoas não autorizadas, especialmente crianças, adolescentes e catadores;
- c) Proibição da permanência de animais na área de disposição final, bem como da fixação de habitações temporárias ou permanentes;
- d) Designação de servidor público responsável pela administração do local, inclusive pela vigilância e controle do acesso à área;
- e) Instalação de placa indicativa de 2,00 x 1,30 metros, ao lado do portão de acesso à área de disposição final, onde deverá estar explícito:
 - Para o interior da área, somente deverão ser destinados resíduos domiciliares;
 - Proibido o descarte de resíduos de construção civil;
 - Proibido o descarte de resíduos de serviços de saúde (hospitalar);
 - Proibido a presença de animais;
 - Proibido a presença de crianças;
 - Proibido a presença de pessoas não autorizadas pela prefeitura.
- f) Regularização dos resíduos sólidos urbanos já exposto, através do confinamento do material e compactação com trator de esteira e o seu recobrimento com uma camada preferencialmente de argila compactada de no mínimo 20 cm;



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



- g) Realização de recobrimento dos resíduos sólidos urbanos deverá ser realizada pelo Município no mínimo 02 (duas) vezes por semana, de acordo com a demanda de produção de resíduos sólidos;
- h) Para o interior da área, somente deverão ser destinados os materiais previstos na Resolução CONAMA 404/2008, que são aqueles provenientes de domicílios, de serviços de limpeza urbana, de pequenos estabelecimentos comerciais, industriais e de prestação de serviços, que estejam incluídos no serviço de coleta regular de resíduos e que tenham características similares aos resíduos sólidos domiciliares, aqui excluídos os resíduos de poda. Após a jornada de trabalho diária, através do confinamento do material e compactação com trator de esteira, os resíduos dispostos deverão receber uma camada, preferencialmente, de argila compactada de no mínimo 20 cm, conforme frequência determinada na alínea “g”;
- i) Proibição do descarte de resíduos oriundos de atividades de Serviços de Saúde, promovendo sua destinação final adequada (Resolução CONAMA nº 358/05 e ANVISA RDC nº 222/2018);
- j) Proibição do descarte de resíduos da construção civil provenientes de pequenos geradores juntamente com os resíduos urbanos domésticos (Resolução CONAMA nº 307/2002);
- k) Proibição do descarte de resíduos da construção civil provenientes de grandes geradores, cujos responsáveis pela sua destinação final ou reciclagem são os próprios geradores;
- l) Cadastramento de todos os veículos que realizam coleta de resíduos domiciliares no município;
- m) Registro dos resíduos que entram na área de disposição final, garantindo que só terão acesso à área os veículos previamente cadastrados pela Prefeitura, obedecendo o exemplo da planilha abaixo:



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



Equipamento	Placa	Hora da descarga	Trecho/Localidade da coleta	Transportador responsável	Assinatura do transportador	Assinatura do responsável pela área de disposição final dos RSU
Coletor compactador						
Caminhão carroceria						
Trator com carroção						
Caçamba basculante						

Obs.: Todos os equipamentos deverão estar cadastrados pela prefeitura (placa, transportador responsável).

n) Proibição e impedimento das queimadas de resíduos na área.

Nos aspectos relacionados aos cemitérios é preciso que as soluções de tratamento e infraestrutura se adequem às atividades desenvolvidas. Para isso, é necessário que ambas as atividades tenham suas atividades regularizadas através de processo de licenciamento bem como se adequem ao que as Resoluções e Normas Técnicas preconizam.

3.3.10 O município no Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte (PEGIRS/RN)

A implementação do Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte e Elaboração do Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos fundamentou-se na construção das ações de forma participativa com os municípios e no compartilhamento das soluções, a partir da formação de consórcios intermunicipais que se integram um a um, de forma a cobrir todo o RN.

O Plano foi desenvolvido de acordo com as diretrizes da Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre a gestão associada de Serviços Públicos, Consórcios Públicos, Convênios de Cooperação e Contratos de Programa; a Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, que trata do Marco Regulatório para o Saneamento Ambiental e estabelece diretrizes nacionais para o setor e do então, Projeto de Lei nº 1991/2007, atual Lei nº 12.305 de 12 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte e o Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos ordenaram procedimentos que contribuem para uma melhoria no gerenciamento da limpeza urbana,



implementação de mecanismos financeiramente compensatórios, compartilhamento de ações entre municípios, construção de consórcios intermunicipais, inserção social dos atuais catadores, proposição de incentivos tributários em atividades voltadas para reciclagem e produção mais limpa e para os municípios que implementem políticas ambientalmente adequadas.

A Tabela 3.62 ilustra a proposta de Cenário da Regionalização da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos no Rio Grande do Norte sugerido no Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte (PEGIRS/RN). Essa proposta dará suporte à formação dos Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos ou de Saneamento Básico no Rio Grande do Norte.

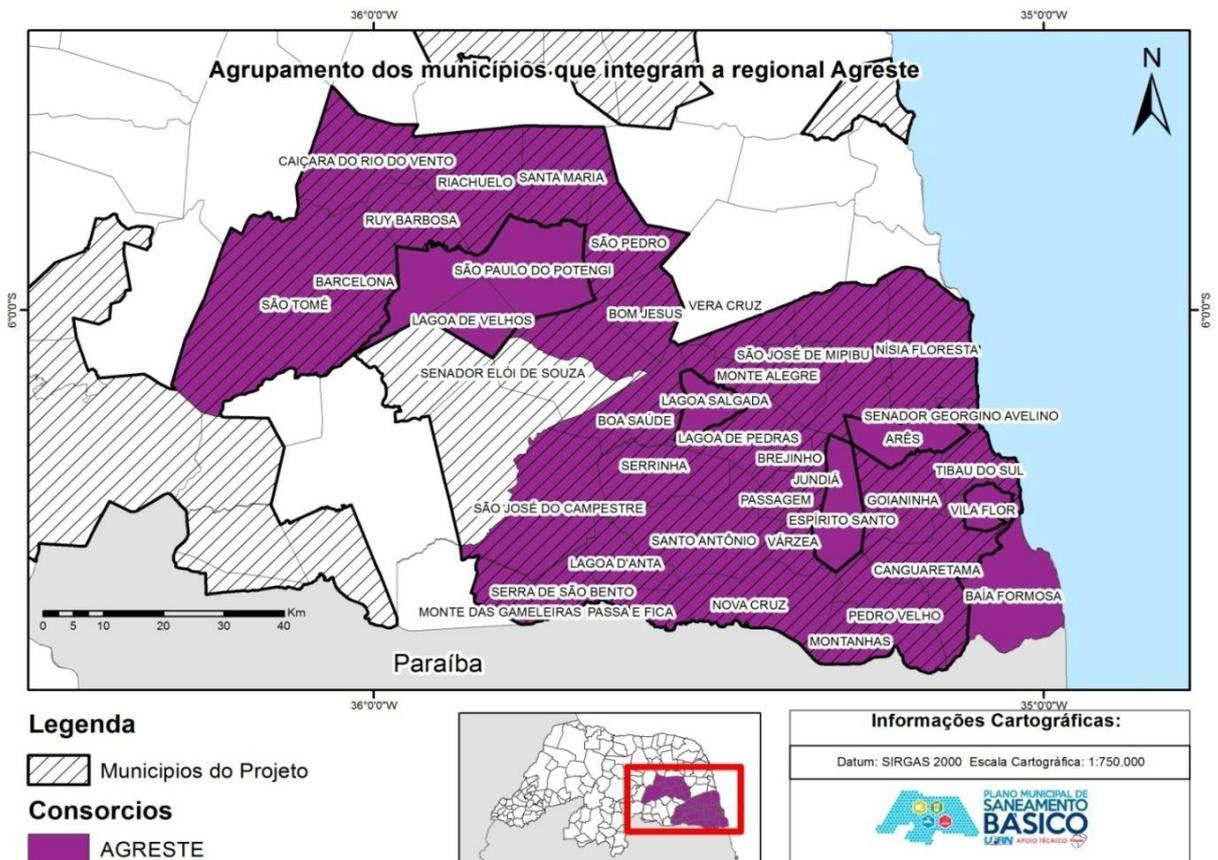
Tabela 3.62 - Cenário da Regionalização da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos adotada.

SERIDÓ	25 MUNICÍPIOS
	1 ATERRO SANITÁRIO: Caicó
ALTO OESTE	44 MUNICÍPIOS
	1 ATERRO SANITÁRIO: Pau dos Ferros
ASSÚ	24 MUNICÍPIOS
	1 ATERRO SANITÁRIO: Assú
MOSSORÓ	1 MUNICÍPIO
	1 ATERRO SANITÁRIO EXISTENTE: Mossoró
AGRESTE	40 MUNICÍPIOS
	1 ATERRO SANITÁRIO: Santo Antônio
TRAIRÍ	10 MUNICÍPIOS
	1 ATERRO SANITÁRIO: Santa Cruz
MATO GRANDE	15 MUNICÍPIOS
	1 ATERRO SANITÁRIO: João Câmara
METROPOLITANO	8 MUNICÍPIOS
	1 ATERRO SANITÁRIO EXISTENTE

Fonte: PEGIRS/RN, 2016.

O município de Monte das Gameleiras está inserido no agrupamento da região Agreste, que contém 40 municípios do RN, formando o Consórcio de saneamento do Agreste no Estado do Rio Grande do Norte (Figura 3.174).

Figura 3.174- Agrupamento dos Municípios que integram a Regional Agreste.



Fonte: Equipe de Elaboração UFRN/PMSB, 2017.

Cada agrupamento será dotado de unidade adequada para a disposição final de resíduos sólidos (aterro sanitário), estação de transferência ou transbordo (estrutura criada para receber a contribuição de resíduos da coleta de vários municípios e viabilizar o transporte de uma maior quantidade de resíduos ao aterro sanitário), veículos operacionais e transporte de grandes volumes de resíduos sólidos. Além dessas estruturas estão previstas outras, como centrais de triagem de materiais recicláveis, central de armazenamento e comercialização, centrais locais (instaladas nos municípios).

A



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



apresenta o agrupamento territorial proposto na atualização do cenário de referência do PEGIRS/RN (2016).

Tabela 3.63- Agrupamento territorial Proposto no PEGIRS/RN.

Agrupamento territorial	Quant.	Municípios
1º - SERIDÓ	25	Acari, Bodó, Caicó, Carnaúba dos Dantas, Cerro Corá, Cruzeta, Currais Novos, Equador, Florânia, Ipueira, Jardim de Piranhas, Jardim do Seridó, Jucurutu, Lagoa Nova, Ouro Branco, Parelhas, Santana do Seridó, São Fernando, São João do Sabugi, São José do Seridó, São Vicente, Serra Negra do Norte, Tenente Laurentino Cruz, Timbaúba dos Batistas e Triunfo Potiguar.
2º - ALTO OESTE	44	Água Nova, Alexandria, Almino Afonso, Antônio Martins, Apodi, Campo Grande, Caraúbas, Coronel João Pessoa, Doutor Severiano, Encanto, Felipe Guerra, Francisco Dantas, Frutuoso Gomes, Governador Dix-Sept Rosado, Itaú, Janduís, João Dias, José da Penha, Lucrécia, Luis Gomes, Major Sales, Marcelino Vieira, Martins, Messias Targino, Olho-d'água do Borges, Paraná, Patu, Pau dos Ferros, Pilões, Portalegre, Rafael Fernandes, Rafael Godeiro, Riacho da Cruz, Riacho de Santana, Rodolfo Fernandes, São Francisco do Oeste, São Miguel, Serrinha dos Pintos, Severiano Melo, Taboleiro Grande, Tenente Ananias, Umarizal, Venha Ver e Viçosa.
	24	Afonso Bezerra, Alto do Rodrigues, Angicos, Areia Branca, Assú, Baraúna, Carnaubais, Espírito Santo do Oeste (Paraú), Fernando Pedroza, Grossos, Guamaré, Ipanguaçu, Itajá, Lajes, Macau,



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Diagnóstico Técnico-Participativo



3º - VALE DO ASSÚ		Pedra Preta, Pedro Avelino, Pendências, Porto do Mangue, Santana do Matos, São Rafael, Serra do Mel, Tibau e Upanema.
	1	Mossoró
4º - MATO GRANDE	15	Bento Fernandes, Caiçara do Norte, Galinhos, Jandaíra, Jardim de Angicos, João Câmara, Parazinho, Pedra Grande, Poço Branco, Pureza, Rio do Fogo, São Bento do Norte, São Miguel do Gostoso, Taipu e Touros
5º - AGRESTE	40	Arêz, Baía Formosa, Barcelona, Boa Saúde, Bom Jesus, Brejinho, Caiçara do Rio dos Ventos, Canguaretama, Espírito Santo, Goianinha, Jundiá, Lagoa d'Anta, Lagoa de Pedras, Lagoa dos Velhos, Lagoa Salgada, Montanhas, Monte Alegre, Monte das Gameleiras, Nísia Floresta, Nova Cruz, Passa e Fica, Passagem, Pedro Velho, Riachuelo, Ruy Barbosa, Santa Maria, São Paulo do Potengi, São Pedro, São Tomé, Santo Antônio, São José do Mipibu, São José do Campestre, Senador Elói de Souza, Senador Georgino Avelino, Serra de São Bento, Serrinha, Tibau do Sul, Várzea, Vera Cruz e Vila Flor.
6º - TRAIRI	10	Campo Redondo, Coronel Ezequiel, Jaçanã, Japi, Lajes Pintadas, Santa Cruz, São Bento do Trairi, Sítio Novo, Tangará, Serra Caiada.
7º - REGIÃO METROPOLITANA	8	Ceará-Mirim, Extremoz, Ielmo Marinho, Macaíba, Maxaranguape, Natal, Parnamirim, São Gonçalo do Amarante.

Fonte: Estudo da Prospecção e Escolha do Cenário de Referência, PEGIRS/RN, 2016.

De acordo com o Estudo da Prospecção e Escolha dos Cenários de Referência do PEGIRS/RN (2016), o custo estimado de pré-implantação e implantação do aterro sanitário do Consórcio Agreste é de R\$ 21.358.528,05.



3.4 INFRAESTRUTURA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

De acordo com a Política Nacional de Saneamento Básico (2007), entende-se por drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Dessa forma, o sistema de drenagem urbana constitui-se de um conjunto de elementos existentes em área urbana destinado a escoar o excesso de água de chuva, compreendendo também as medidas a serem adotadas para atenuar os riscos e prejuízos decorrentes de inundações.

Esses elementos são essenciais para evitar ou minimizar os problemas de inundações recorrentes nas cidades, devido principalmente às canalizações de rios, ao excesso de impermeabilização territorial, ao uso e ocupação desordenada do solo, bem como pela falta de manutenção dos equipamentos urbanos.

É importante destacar que existe uma diferença conceitual entre os termos enchente e inundação. O primeiro termo refere-se às ocorrências naturais, que normalmente não afetam diretamente a população, tendo em vista a sua ciclicidade. Trata-se do aumento temporário do nível da água no canal de drenagem devido ao aumento de vazão, contudo sem a ocorrência do transbordamento do rio, atingindo apenas as áreas ribeirinhas, ou seja, as áreas de inundação natural. Os problemas que possam ocorrer devido às enchentes são decorrentes da ocupação inadequada das áreas de risco. As inundações, por sua vez, são decorrentes da urbanização e das modificações no uso do solo e podem provocar danos de grandes proporções (TUCCI *et al.*, 2007).

Assim, a ocupação territorial urbana, sem o devido planejamento integrado das diversas infraestruturas necessárias ao desenvolvimento harmônico da cidade, desencadeia o surgimento de problemas de drenagem por ocasião dos eventos hidrológicos, sendo as áreas mais afetadas aquelas situadas próximas aos cursos da água (RIGHETTO, 2009).

Os eventos críticos relativos às inundações no meio urbano impactam diretamente a qualidade de vida dos cidadãos, seja pela perda dos bens, seja pelos riscos à saúde pública, seja ainda pelos danos causados ao meio ambiente e aos recursos naturais (SÃO PAULO, 2012). Com isso, o planejamento da drenagem urbana deve priorizar medidas de convivência



com o regime hídrico, através de medidas estruturais e não estruturais para que a cidade possa se adaptar à dinâmica hídrica.

Assim, neste tópico serão diagnosticadas as condições da infraestrutura atual do sistema de drenagem de águas pluviais do município de Monte das Gameleiras, considerando sua adequabilidade e eventuais problemas.

3.4.1 Aspectos legais, políticos, institucionais e de gestão dos serviços

3.4.1.1 Instrumentos normativos

O município de Monte das Gameleiras não possui arcabouço legal de âmbito municipal para nortear a prestação dos serviços de manejo de águas pluviais e drenagem urbana.

Neste contexto, a elaboração de um Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais, bem como de uma Lei de Parcelamento e Uso do Solo Urbano e Rural, seria de extrema importância para favorecer o desenvolvimento sustentável, por meio da implementação de ações baseadas em princípios e diretrizes que auxiliem a municipalidade a tomar decisões a respeito da conservação da infraestrutura existente, assim como da implantação de novos elementos necessários para o controle adequado do escoamento superficial.

Igualmente, tendo em vista que o Plano Diretor Municipal é um dos principais instrumentos da Política de Desenvolvimento Urbano, e que ele também enfoca aspectos do planejamento e gestão da drenagem urbana, é fundamental o direcionamento de esforços para sua concepção, mesmo que isto seja facultativo para municípios com menos de 20.000 habitantes.

Contudo, na ausência da legislação específica na esfera municipal devem ser observadas as diretrizes contidas na legislação que estabelece as políticas e os planos nacionais, estaduais e regionais, a saber:

a) Leis Federais

1. LEI Nº 10.257, DE 10 DE JULHO DE 2001 – Estatuto da Cidade;
2. LEI Nº. 11.445, DE 05 DE JANEIRO DE 2007 – Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico;



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



3. LEI Nº 9.605, DE 12 DE FEVEREIRO DE 1998 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
4. LEI Nº 9.433, DE 08 DE JANEIRO DE 1997 – Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989;
5. LEI Nº 6.766, DE 19 DE DEZEMBRO DE 1979 – Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano;
6. LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981 – Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.

b) Leis Estaduais

1. LEI Nº 8.485, DE 20 DE FEVEREIRO DE 2004 – dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento Básico, institui o Sistema Integrado de Gestão do Esgotamento Sanitário e dá outras providências;
2. RESOLUÇÃO CONEMA N.º 02/2009 - estabelece a criação de faixas de proteção e de uso restrito do solo no entorno de estação de tratamento de esgotos do tipo lagoas de estabilização no estado do Rio Grande do Norte e dá outras providências.

c) Normas

A Lei nº 4.150, de 21 de novembro de 1962, institui o regime obrigatório de preparo e observância das normas técnicas nos contratos de obras e compras do serviço público de execução direta, concedida, autárquica ou de economia mista, por meio da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

Art 1º. Nos serviços públicos concedidos pelo Governo Federal, assim como nos de natureza estadual e municipal por ele subvencionados ou executados em regime de convênio, nas obras e serviços executados, dirigidos ou fiscalizados por quaisquer repartições federais ou órgãos paraestatais, em todas as compras de materiais por eles feitas, bem como nos respectivos editais de concorrência, contratos, ajustes e pedidos de preços será obrigatória a exigência e aplicação dos requisitos mínimos de qualidade, utilidade, resistência e segurança usualmente chamados “normas técnicas” e elaboradas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, nesta lei mencionada pela sua sigla “ABNT”.



As principais normas brasileiras editadas pela ABNT relativas ao Sistemas de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais são:

- a) NBR 14143 - Elaboração de projetos de drenagem superficial para fins agrícolas - Requisitos;
- b) NBR 1414 - Elaboração de projetos de drenagem subterrânea para fins agrícolas – Requisitos;
- c) NBR 15645 - Execução de obras de esgoto sanitário e drenagem de águas pluviais utilizando-se tubos e aduelas de concreto;
- d) NBR 8889 - Tubo de concreto simples, de seção circular, para esgoto sanitário;
- e) NBR 8890:2007 - Tubo de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários - Requisitos e métodos de ensaios;
- f) NBR 13133 - Execução de levantamento topográfico;
- g) NBR 10844 - Instalações prediais de águas pluviais – Procedimento;
- h) NBR 12226 - Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água esgoto ou drenagem urbana – Procedimento;
- i) NBR 15536: Sistemas para adução de água, coletores-tronco, emissários de esgoto sanitário e águas pluviais - Tubos e conexões de plástico reforçado de fibra de vidro (PRFV).

d) Resoluções

1. RESOLUÇÃO CONAMA 05/88 – Dispõe sobre as obras de saneamento passíveis de serem licenciadas;
2. RESOLUÇÃO CONAMA 357/05 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes;
3. RESOLUÇÃO CONAMA 430/11 - Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes;

e) Decretos

Decreto Federal N° 6.514/2008 – Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente.



3.4.1.2 Aspectos políticos e institucionais

Ao município compete legislar sobre assuntos de interesse local, organizar e prestar os serviços públicos e promover o adequado ordenamento territorial. Sendo assim, a drenagem e o manejo das águas pluviais por ser de interesse essencialmente local é de competência municipal.

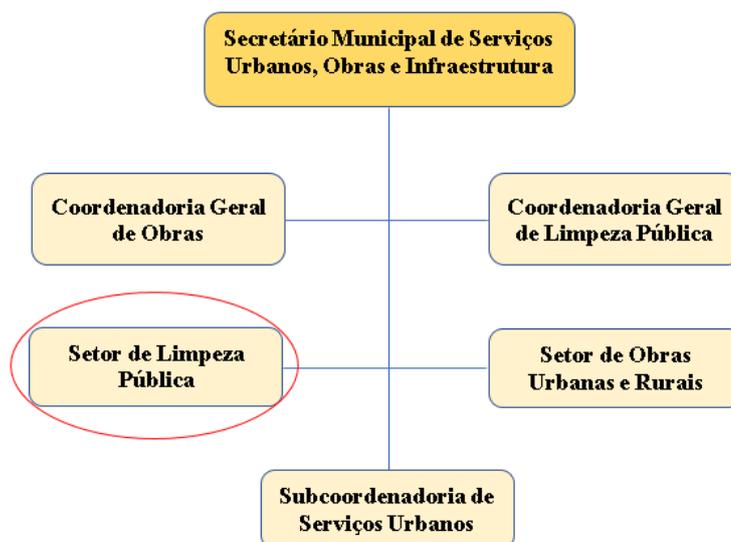
3.4.1.3 Estrutura organizacional das entidades responsáveis pelo controle de enchentes e drenagem urbana

Sabe-se que no município o responsável pelas ações relativas à drenagem urbana é a Secretaria Municipal de Serviços Urbanos Obras e Infraestrutura, onde sua estrutura organizacional é estabelecida pela Lei Municipal nº 309/2013. A Figura 3.175 apresenta o organograma desta pasta, com destaque para a divisão de Limpeza Urbana, que é responsável pelo desenvolvimento das atividades tanto na área de esgotamento sanitário e resíduos sólidos quanto na área de drenagem urbana.

O quadro funcional da referida secretaria é composto por um total de 20 profissionais, que estão ligados ao setor de saneamento e obras, entretanto, sabe-se que não existe no município um funcionário específico para atuar diretamente na execução dos serviços que envolvem o manejo das águas pluviais e a conservação dos elementos estruturantes da drenagem do município, dessa forma esses profissionais são os responsáveis por gerir toda a organização e manutenção do sistema de drenagem urbana.

Os tipos de serviços realizados são: limpeza do canal, galeria, bueiros e bocas de lobo, serviços de recuperação das calhas de drenagem superficial e serviço de rebaixamento de guias. Vale ressaltar que tais ações são executadas de forma pontual, sem planejamento prévio, com único objetivo de afastar as águas pluviais de certos pontos de maior acúmulo, de modo a minimizar alagamentos e os transtornos causados aos habitantes.

Figura 3.175 – Organograma da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos, Obras e Infraestrutura de Monte das Gameleiras



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN, 2019.

A falta de uma programação pré-estabelecida para realização dos serviços de drenagem, leva o município a atuar, na maioria das vezes, de forma corretiva, ou seja, quando o problema já se encontra instalado. Neste contexto, o planejamento das ações torna-se fundamental para que a municipalidade possa se antecipar às adversidades, evitando preocupações desnecessárias, além de conseguir prover o uso eficiente da mão de obra e das ferramentas empregadas no trabalho.

3.4.1.4 Regulação e fiscalização

Não se constata em Monte das Gameleiras a existência de regulação para a prestação dos serviços de drenagem urbana. Dessa forma, faz-se necessário o estabelecimento de sua execução, visto que, perante a Lei 11.445/2007, a regulação tem por objetivo:

- Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;
- Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
- Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, no que couber; e,
- Definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.



A luz da Política Nacional de Saneamento Básico (2007), a regulação e a fiscalização poderão ser exercidas pela municipalidade ou delegadas para qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas.

No tocante à fiscalização, pode-se afirmar que ela é inexistente no município de Monte das Gameleiras.

3.4.2 Identificação de bacias e sub bacias hidrográficas

Define-se bacia hidrográfica como uma área de captação natural da água da precipitação que faz convergir os escoamentos para um único ponto de saída, seu exutório. É composta basicamente de um conjunto de superfícies vertentes e de uma rede de drenagem formada por cursos d'água que confluem até resultar em um único leito no exutório (SILVEIRA, 2001).

Segundo a Agência Nacional de Águas (2010), o município tem seu território contido na bacia hidrográfica do Curimataú e Jacú. De acordo com o Diagnóstico do Município de Monte das Gameleiras – CPRM (2005), o município é também banhado pelas sub-bacias dos rios Jaci e Calabouço, que o limitam a noroeste e sudeste, respectivamente. Os principais tributários são os riachos: Pituaçu, das Cabras, dos Poços e da Cana. Não existem açudes com capacidade de acumulação igual ou superior a 100.000m³. O padrão de drenagem é o dendrítico.

Segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte, a bacia hidrográfica do Rio Curimataú ocupa uma superfície de superfície de 830,5 km², correspondendo a cerca de 1,6% do território estadual. Na mesma estão cadastrados 25 açudes, totalizando um volume de acumulação de 3.918.400 m³ de água. Isto corresponde, respectivamente, a 1,1% e 0,1% dos totais de açudes e volumes acumulados do Estado.

Já a bacia hidrográfica do Rio Jacu ocupa uma superfície de 1.806 km², correspondendo a cerca de 3,4% do território estadual. Nela estão cadastrados 44 açudes, totalizando um volume de acumulação de 51.127.500 m³ de água. Isto corresponde, respectivamente, a 2,0% e 1,1% dos totais de açudes e volumes acumulados do Estado.

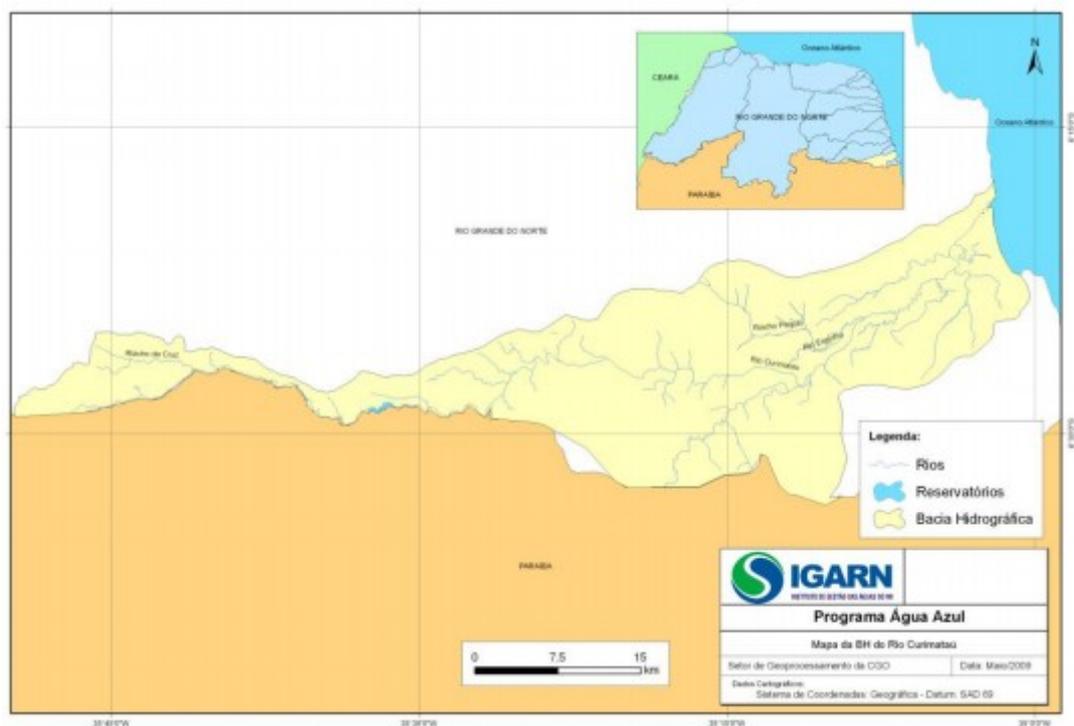
Faz-se necessário destacar que o padrão de drenagem é o dendrítico e todos os cursos d'água no município tem regime intermitente, ou seja, as ramificações desenvolvem-se

semelhante aos galhos de uma árvore, pois os tributários distribuem-se em todas as direções, formando ângulos agudos ao se unirem (CPRM, 2005).

3.4.2.1 Bacia Hidrográfica do Rio Curimataú

Na Figura 3.176 apresenta-se mapa com delimitação superficial da Bacia Hidrográfica do rio Curimataú.

Figura 3.176 - Mapa da bacia hidrográfica do Rio Curimataú/RN

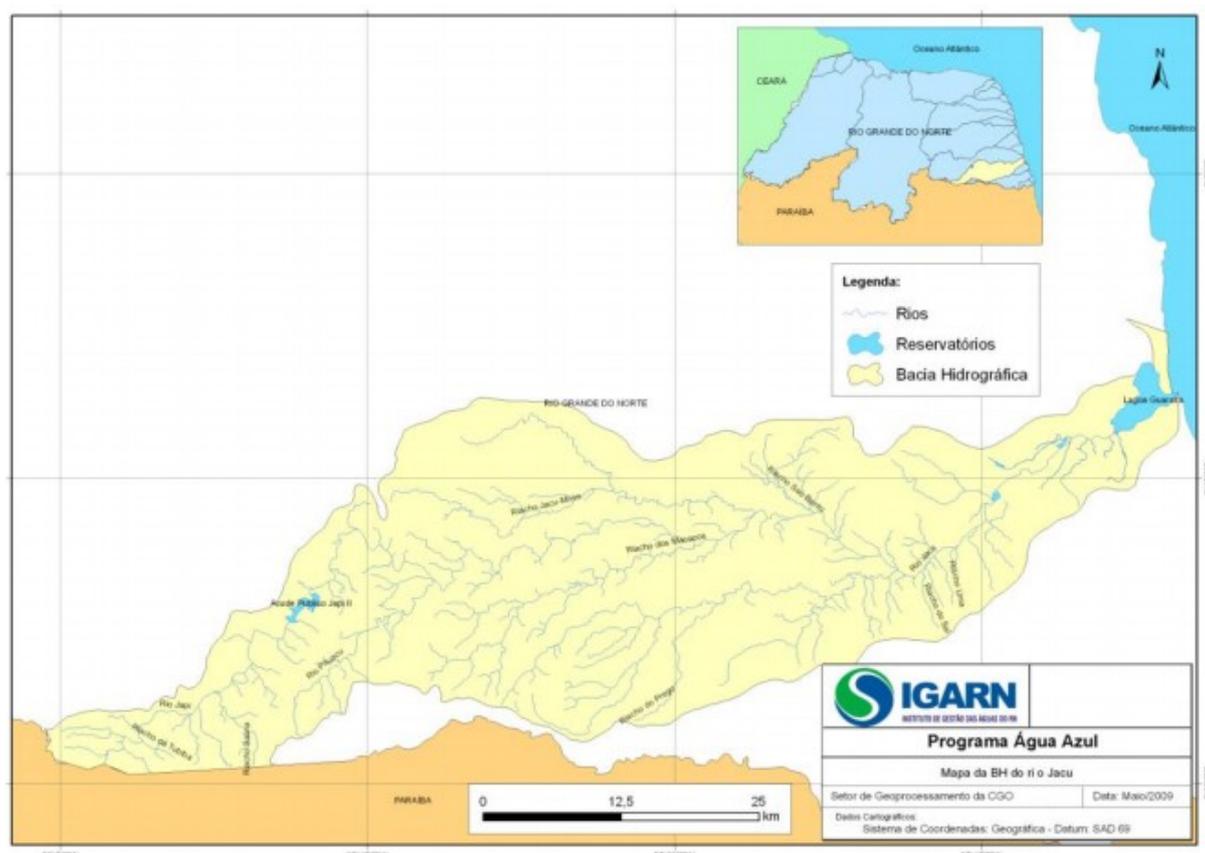


Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos do RN (SEMARH, 2008).

3.4.2.2 Bacia Hidrográfica do Rio Jacú

Na Figura 3.177 apresenta-se mapa com delimitação superficial da Bacia Hidrográfica do rio Jacú.

Figura 3.177 - Mapa da bacia hidrográfica do Rio Jacú/RN



Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos do RN (SEMARH, 2008).

3.4.3 Precipitações e deflúvio superficial

O conceito de deflúvio superficial direto consiste no volume de água que escoar da superfície em uma determinada área devido a ocorrência de uma chuva de grandes volumes de água precipitada sobre aquela área. As medições diretas e processos comparativos restringem-se mais para determinações de vazões em cursos de água perenes tais como córregos, pequenos canais e outros, ficando praticamente sem utilização em projetos de macrodrenagem em geral. As fórmulas empíricas são resultantes de equacionamento de muitas observações sendo, por isso, bastante confiáveis. O índice é calculado em milímetros,



portanto é medida a quantidade de chuva por metro quadrado em determinado local e período. Esse índice refere-se aos níveis pluviométricos.

Na Tabela 3.64 apresenta-se série histórica (2004 a 2018) de índices pluviométricos medidos no município de Monte das Gameleiras/RN fornecidos pela Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN) (2019).

Tabela 3.64- Série histórica (2004 a 2018) de índices pluviométricos do município de Monte das Gameleiras/RN.

Ano	Precipitação acumulada (mm)
2018	457,0
2017	390,4
2016	350,0
2015	514,90
2014	455,20
2013	451,80
2012	284,0
2011	910,70
2010	346,10
2009	911,90
2008	739,0
2007	739,20
2006	-
2005	473,70
2004	352,40

Fonte: EMPARN, 2019.

Conforme demonstra a Tabela 3.64, percebe-se que os índices de chuvas no município são bastantes irregulares. Da análise da série, percebe-se ainda que 2012 foi o ano que o município mais sofreu com a falta de chuvas, onde o acumulado anual foi de apenas 284,0 mm. Já em 2009 teve-se o maior acumulado da série: 911,90 mm.

3.4.4 Estrutura de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e rurais

Os sistemas de drenagem urbana são elementos fundamentais para o desenvolvimento ordenado e preventivo para conter inundações, principalmente nas áreas mais baixas da



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



cidade. Nesse contexto, as inundações urbanas podem ser controladas através de medidas estruturais e não-estruturais, que dificilmente deverão estar dissociadas (SUDERHSA, 2002).

As medidas estruturais são obras de engenharia implementadas para mitigar os impactos causados pelas enchentes, através da contenção, retenção ou melhoria da condução dos escoamentos. Essas medidas envolvem construção de barragens, diques, canalizações, reflorestamento, entre outros. As medidas não estruturais estão relacionadas às ações de convivência com as enchentes ou às diretrizes para reversão e minimização do problema. Elas envolvem, por exemplo, o zoneamento de áreas de inundações associado ao Plano Diretor Urbano, previsão de cheia, legislações diversas, educação ambiental, entre outros (SUDERHSA, 2002).

Tradicionalmente, para adequar o volume de chuva precipitado e escoado pela superfície às necessidades da cidade, são consideradas medidas de controle estruturais, dentre as quais estão inclusos os subsistemas de macrodrenagem e de microdrenagem, que são planejados e projetados com critérios diferenciados.

O sistema de macrodrenagem é formado pelos fundos de vales, por rios e córregos que recebem o volume das águas que não se infiltram nos solos impermeabilizados e não evaporam no processo de “lavagem” feito pelas precipitações e ações humanas. Composto por galerias de grande porte, canais e rios canalizados, o sistema de macrodrenagem compreende a rede de drenagem natural, existente antes da ocupação. Portanto, são obras de retificação ou de embutimento de corpos aquáticos, são de grande vulto, dimensionadas para grandes vazões e com maiores velocidades de escoamento.

O sistema de microdrenagem, por sua vez, conduz as águas das chuvas, de lavagem de calçadas, praças, feiras, garagens, carros e mais uma série de atividades comerciais e industriais das “vassouras hidráulicas” que fazem essas águas circularem pelas ruas e meios fios urbanos na drenagem superficial. Ele é composto pelos pavimentos das ruas, guias e sarjetas, bocas de lobo, galerias de águas pluviais e canais de pequenas dimensões. Esse sistema é dimensionado para o escoamento de águas pluviais cuja ocorrência tem um período de retorno de 02, 05 ou até 10 anos. Quando bem projetado, elimina praticamente os alagamentos na área urbana, evitando as interferências entre as enxurradas e o tráfego de pedestres e de veículos, e danos às propriedades.

De acordo com informações da Pesquisa Nacional do Saneamento Básico de 2008 (IBGE, 2008), o município de Monte das Gameleiras dispõe de sistema de drenagem



superficial urbana nas ruas pavimentadas e não tem dispositivos de amortecimento de vazão (bacia de retenção).

O município de Monte das Gameleiras é dotado de pavimentação nas ruas, estima-se que 94% das ruas possuem pavimentação (14% asfaltadas e 80% em paralelepípedos), onde apenas um conjunto habitacional e uma rua próxima a R. Aluizo Bezera não são contempladas com pavimentação.

Devido a topografia e altos índices de pavimentação na sede do município, constata-se a existência de pouquíssimos pontos de alagamentos. Entretanto, nas comunidades rurais, principalmente nos períodos de chuvas intensas, há acúmulo de água e lama, os quais proporcionam diversos transtornos para a população, além de contribuir com o aumento da difusão das doenças de veiculação hídrica.

3.4.4.1 Medidas estruturais

Constata-se no núcleo urbano de Monte das Gameleiras a implantação de medidas estruturais que constituem o sistema de macro e microdrenagem da cidade, demonstradas na Figura 3.178 sendo estas abordadas com mais detalhamento nos subitens a seguir.

De forma geral, observou-se o predomínio do sistema de microdrenagem, em sua forma mais simplificada, uma vez que o escoamento superficial das águas pluviais se dá sobre o pavimento, guias e sarjetas das ruas até atingirem a drenagem natural.

Figura 3.178 - Elementos de rede de drenagem do município de Monte das Gameleiras/RN



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN, 2019

3.4.4.1.1 Elementos de macrodrenagem

O município de Monte das Gameleiras dispõe de poucos dispositivos de macrodrenagem na área urbana, cuja galeria de grande porte localizada próximo à Rua Aluízo Bezera (Figura 3.179) se destaca como elemento de macrodrenagem.

Figura 3.179 – Galeria de drenagem localizada na área urbana de Monte das Gameleiras/RN



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN, 2019.

Constata-se ainda no município, estruturas de travessias urbanas, do tipo passagens molhadas (Figura 3.180) que dão acesso a sede município e ao Sítio Pitú Assú.

Figura 3.180- Travessias urbanas existentes em Monte das Gameleira/RN: (a) Passagem molhada na Rua próxima a Aluizo Bezera; (b) Passagem molhada Sitio Pitú Assú; (c) Passagem molhada Sitio Pitú Assú; (d) Passagem molhada Sitio Pitú Assú.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN, 2019.

Sabe-se que o planejamento e projetos das estruturas de macrodrenagem requerem necessariamente o levantamento das informações das bacias hidrográficas a serem drenadas. Embora ainda não exista uma definição clara para os aspectos que envolvem a hierarquização



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



de bacia hidrográfica, como a classificação em sub-bacia ou microbacia, por exemplo, e o tamanho de suas respectivas áreas, destaca-se a importância de identificar a área de drenagem que contribui para o escoamento do local onde se está trabalhando a fim de possibilitar um adequado planejamento e gestão dos recursos hídricos.

Nesse sentido, a partir do site da Agência Nacional de Águas (ANA), foram delimitadas microbacias para o município de Monte das Gameleiras, utilizando uma metodologia que diferencia as microbacias e as categorizam conforme seu balanço hídrico, tanto quantitativo, quanto qualitativo, e uma análise de criticidade quanto ao tipo. Esse balanço é de fundamental importância para o diagnóstico das bacias brasileiras, e é realizado por trecho de rio e por microbacia.

O balanço quantitativo é a relação entre as demandas consuntivas estimadas (vazões de retirada) e a disponibilidade hídrica. Já o balanço qualitativo considera a capacidade de assimilação de cargas orgânicas domésticas pelos corpos d'água. O balanço quali-quantitativo é uma análise integrada da criticidade sob o ponto de vista qualitativo e quantitativo.

O balanço hídrico qualitativo considera a capacidade de assimilação das cargas orgânicas domésticas pelos corpos d'água. Para isso, leva-se em conta a carga de esgoto doméstico gerada, considerando a população urbana de cada município (no estudo foi considerado o Censo Demográfico do IBGE de 2008), e desse valor são subtraídos os volumes tratados de esgoto doméstico, segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS, complementados com informações do Plano Nacional de Saneamento Básico - PNSB (IBGE, 2008).

Quanto à carga orgânica assimilável pelos corpos d'água, a estimativa foi feita considerando-se que todos os rios estivessem enquadrados na classe 2, segundo a Resolução CONAMA nº 357/2005, que determina como limite máximo de DBO_{5,20} o valor de 5 mg/l. Para o cálculo do indicador do balanço hídrico qualitativo, multiplicou-se a vazão disponível pelo valor de 5 mg/l e transformou-se os dados para toneladas de DBO_{5,20}/dia.

O decaimento da carga orgânica no trecho a jusante do lançamento foi estimado como exponencial. Valores superiores a um indicam que a carga orgânica lançada é superior à carga assimilável. Valores inferiores a um indicam que a carga orgânica lançada é inferior à carga assimilável. Desse modo, tem-se uma escala de valores que corresponde à seguinte relação: 0-0,5 (ótima), 0,5-1,0 (boa), 1,0-5,0 (razoável), 5,0-20,0 (ruim) e >20 (péssima).

O balanço hídrico quantitativo é a razão entre a vazão de retirada para os usos consuntivos e a disponibilidade hídrica (em rios sem regularização, representada pela vazão



de estiagem, ou seja, aquela com permanência de 95%; em rios com regularização, a vazão regularizada somada ao incremento de vazão com permanência de 95%).

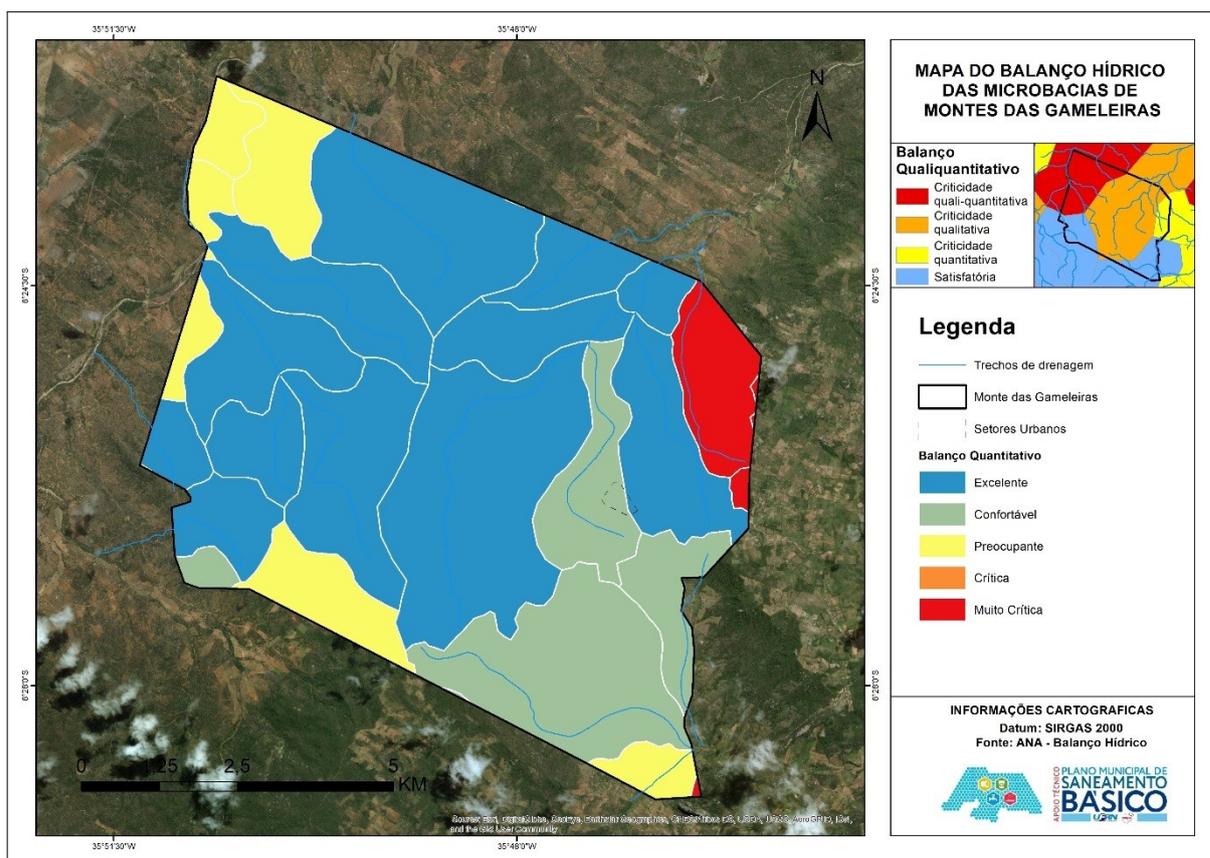
As faixas de classificação adotadas para este índice são as mesmas utilizadas pela European Environment Agency e Nações Unidas, que utilizam o índice de retirada de água (water exploitation index). As classificações adotadas (adequadas para o caso brasileiro) são as seguintes: < 5% - excelente (pouca ou nenhuma atividade de gerenciamento é necessária); 5 a 10% - confortável (pode ocorrer necessidade de gerenciamento para solução de problemas locais de abastecimento); 10 a 20% - preocupante (a atividade de gerenciamento é indispensável, exigindo a realização de investimentos); 20 a 40% - crítica (exige-se intensa atividade de gerenciamento e grandes investimentos); > 40% - muito crítica.

As demandas consuntivas de água consideradas no balanço hídrico são as industriais e de irrigação (atualizadas até 2014), a de abastecimento urbano e dessedentação animal (atualizadas até 2013). A disponibilidade hídrica foi atualizada em 2015 para algumas bacias hidrográficas do País e nos reservatórios de regularização.

As faixas de classificação adotadas para este índice foram as mesmas utilizadas pela European Environment Agency e Nações Unidas, que utilizam o índice de retirada de água ou water exploitation index. O campo apresenta a relação entre a estimativa de consumo total a montante e a disponibilidade hídrica superficial, segundo as seguintes classificações: < 5% - Excelente; 5 a 10% - A situação é confortável; 10 a 20% - Preocupante; 20% a 40% - A situação é crítica; 40% - A situação é muito crítica.

No caso da área urbana do município de Monte das Gameleiras foi identificado que ela está inserida dentro de duas microbacias, conforme pode ser visualizado na Figura 3.181.

Figura 3.181 - Balanço hídrico das microbacias do município de Monte das Gameleiras.



Fonte: Equipe de Apoio Técnico da UFRN, 2019.

Neste contexto, verifica-se no mapa do balanço hídrico que em termo quantitativo a sede do município encontra-se em uma situação entre excelente e confortável, sendo a atividade de gerenciamento indispensável, exigindo a realização de investimentos. O município também apresentou níveis de criticidade no balanço quali-quantitativo, significando que Monte das Gameleiras não possui água suficiente para atendimento de suas demandas, assim como seus corpos d'água não possui capacidade de assimilação de cargas orgânicas domésticas.

Outro parâmetro importante para ser analisado é a declividade do terreno, uma vez que ela influencia a relação entre a precipitação e o deflúvio da bacia hidrográfica, sobretudo devido ao aumento da velocidade de escoamento superficial, reduzindo a possibilidade da infiltração de água no solo.

Assim, foi elaborado o mapa de declividade do terreno, que tem como base imagens do projeto Topodata, que oferece o Modelo Digital de Elevação (MDE) e suas derivações locais básicas em cobertura nacional, ora elaborados a partir dos dados SRTM



disponibilizados pelo *United States Geological Survey* (USGS). Para chegar aos resultados expostos foram utilizadas ferramentas de análises espaciais no Arcgis.

Na análise da declividade do terreno, utilizou-se como parâmetro a classificação proposta pela Embrapa (1979), mostrada na Tabela 3.65.

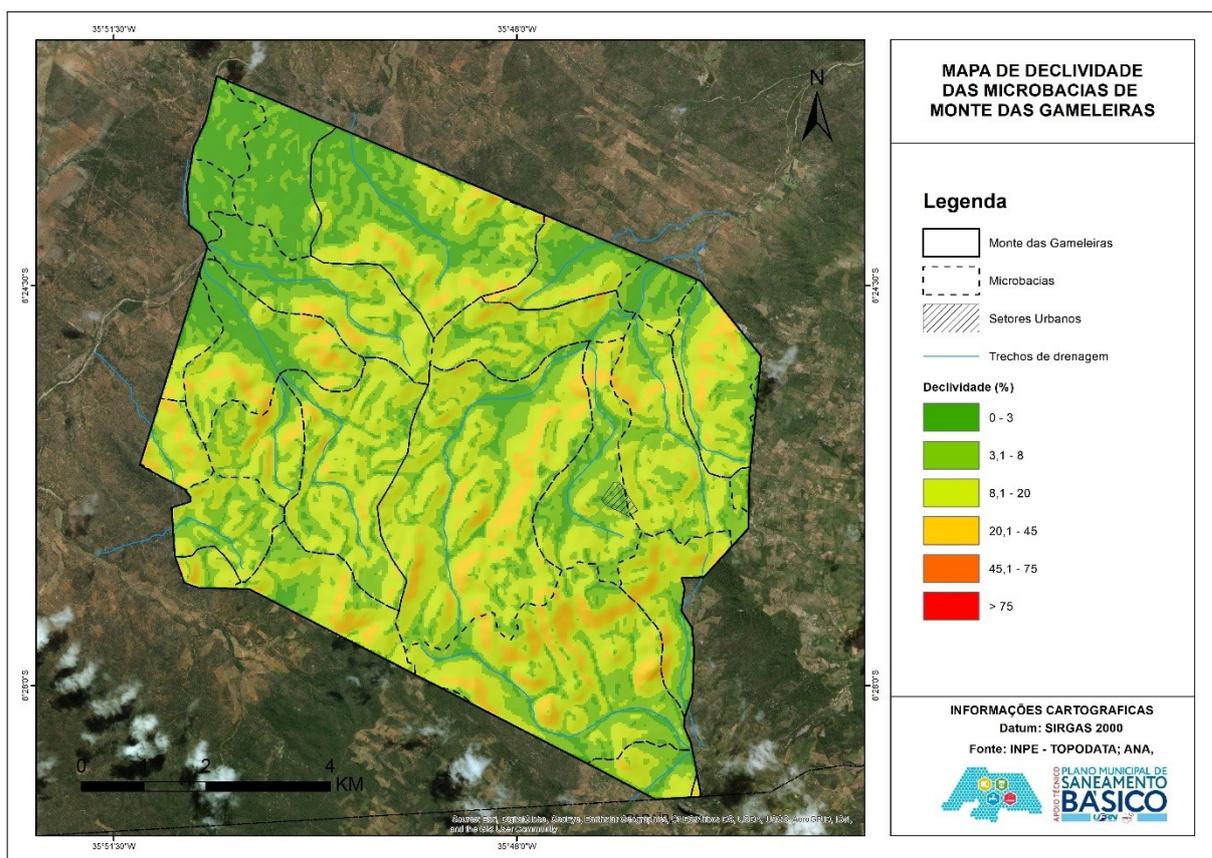
Tabela 3.65 - Classificação da declividade conforme a Embrapa (1979).

Declividade (%)	Discriminação
0 – 3	Relevo plano
3 – 8	Relevo suavemente ondulado
8 – 20	Relevo ondulado
20 – 45	Relevo fortemente ondulado
45 – 75	Relevo montanhoso
> 75	Relevo fortemente montanhoso

Fonte: EMBRAPA, 1979.

Observa-se na Figura 3.182 que a maior parte do relevo corresponde a suavemente ondulado ou ondulado, embora exista também relevo fortemente montanhoso. A declividade influencia a relação entre a precipitação e o deflúvio da bacia hidrográfica, sobretudo devido ao aumento da velocidade de escoamento superficial, reduzindo a possibilidade da infiltração de água no solo.

Figura 3.182 - Declividade do terreno do município de Monte das Gameleiras/RN.



Fonte: Equipe de Apoio Técnico da UFRN, 2019.

3.4.4.1.2 Elementos de microdrenagem

Como dito anteriormente, o município de Monte das Gameleiras dispõe de sistema superficial de drenagem urbana nas ruas pavimentadas com a presença de guias, sarjetas, galerias e bocas de lobo.

A drenagem de águas pluviais na maioria dos casos ocorre através de escoamentos superficiais pelas vias e sarjetas, acumulando e transbordando em pontos baixos a jusante, provocando o surgimento de acúmulo de água parada. A falta de elementos de microdrenagem em algumas ruas ocasiona problemas de alagamento e formação de poças em períodos chuvosos, gerando transtornos para a população. Contudo, devido as características topográficas do município de Monte das Gameleiras, as águas provenientes das chuvas e do sistema de microdrenagem instalado se acumulam, na maioria das vezes, em zonas de grande depressão e em pequenos corpos de hídricos.

Entretanto, como dito anteriormente, na rua perpendicular à Rua Aluizo Bezerra, por não possuir pavimentação (Figura 3.183), em períodos de chuva, destaca-se por ser percurso dessas águas pluviais, refletindo negativamente tanto nas condições de trafegabilidade de

peças e veículos (que pode se tornar difícil nos períodos de chuva devido a ocorrência de buracos e alagamentos nas vias públicas), bem como na saúde dos moradores, que é posta em risco pela emissão de materiais particulados (responsáveis por causar doenças respiratórias) e pela proliferação de vetores de doenças de veiculação hídrica.

Figura 3.183 – Via sem pavimentação que serve de percurso para escoamento das águas pluviais.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN, 2019.

Vale ressaltar que a manutenção e limpeza da drenagem artificial não é realizada de forma preventiva, os serviços só são realizados quando são percebidas interferências no sistema pelos profissionais de limpeza ou quando a população notifica a Secretaria de Serviços Urbanos, Obras e Infraestrutura do município. Tal serviço é realizado por alguns funcionários da referida secretaria, os quais retiram manualmente os objetos que estão obstruindo os componentes de drenagem.

A prefeitura não dispõe de um cadastro técnico atualizado que indica as vias pavimentadas e não pavimentadas, bem como das galerias e bocas de lobo existentes na zona urbana.

Os elementos do sistema de microdrenagem existente atualmente na cidade estão referidos na Figura 3.184.

Figura 3.184 - Elementos do sistema de microdrenagem existente em Monte das Gameleiras/RN: Elemento de drenagem na rua Professor Manoel Figueiredo (a); Elemento de drenagem na rua Professor Manoel Figueiredo

(b); Elemento de drenagem na rua Professor Manoel Figueiredo (c); Elemento de drenagem localizado na zona urbana de Monte das Gameleiras/RN (d).



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN, 2019.

1.1.9.1 Medidas não-estruturais

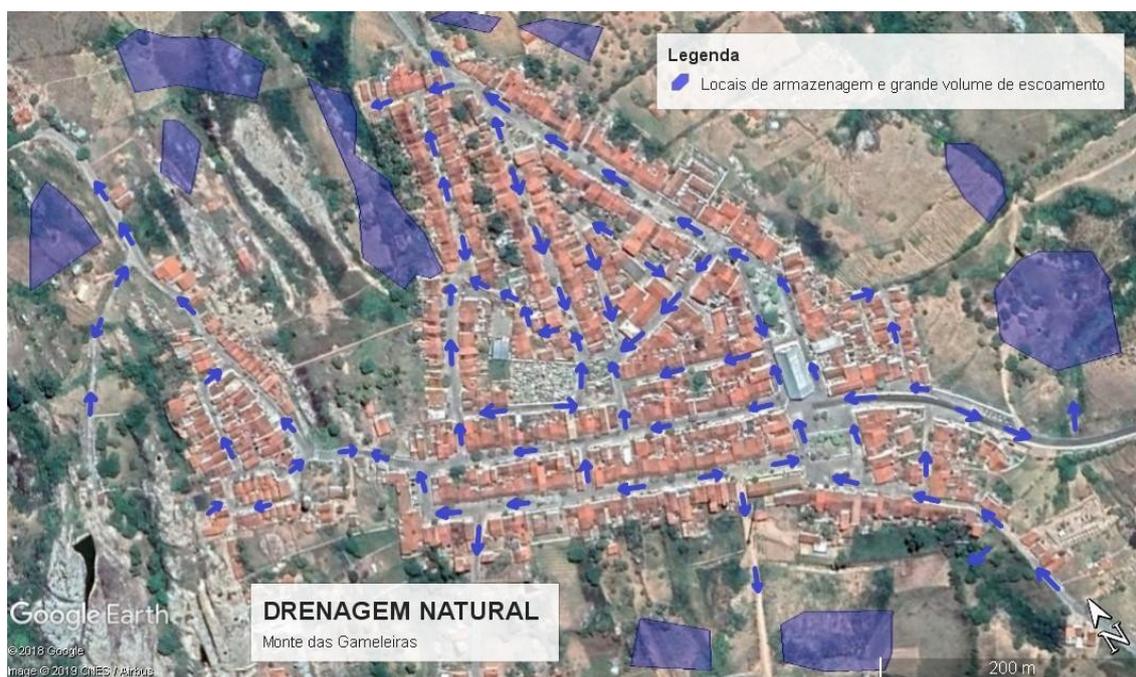
Não existe a implementação de medidas não estruturais no município de Monte das Gameleiras, embora tais medidas quando comparada às medidas estruturais possam ser consideradas mais eficazes, menos onerosas e com horizontes mais longos de atuação. Isso porque elas são formadas basicamente por soluções indiretas, como por exemplo: aquelas destinadas ao controle do uso e ocupação do solo; à diminuição da vulnerabilidade dos ocupantes das áreas de risco das consequências das inundações; educação ambiental voltada ao controle da poluição difusa, erosão e lixo; seguro-enchente; sistemas de alerta e previsão de inundações, etc.

3.4.5 Identificação de áreas de risco

Dentro da área do município, não foram detectadas áreas sujeitas a deslizamentos de encostas, formação de grotões ou ravinas. Por outro lado, existem áreas de riscos relevantes para o manejo de águas pluviais, pontos sem infraestrutura de drenagem e sujeitos a inundações e alagamentos, proliferação de vetores, etc.

As principais áreas de risco identificadas na área urbana do município podem ser visualizadas nas Figura 3.185 e Figura 3.186, destacando-se como ponto crítico de proliferação de vetores e doenças de veiculação hídrica, o canal natural onde é destinado todo o esgoto não tratado das residências circunvizinhas a ele, como também da tubulação disposta pela prefeitura para fazer a coleta da águas residuárias do restante da cidade (Figura 3.187).

Figura 3.185 - Áreas de risco por acumular grandes volumes de água identificadas no município de Monte das Gameleiras/RN



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN, 2019.

Figura 3.186 – Áreas de risco identificadas no município de Monte das Gameleiras/RN: Rua sem infraestrutura de drenagem (b); pocilga com potencial de contaminação e proliferação de vetores

(a)

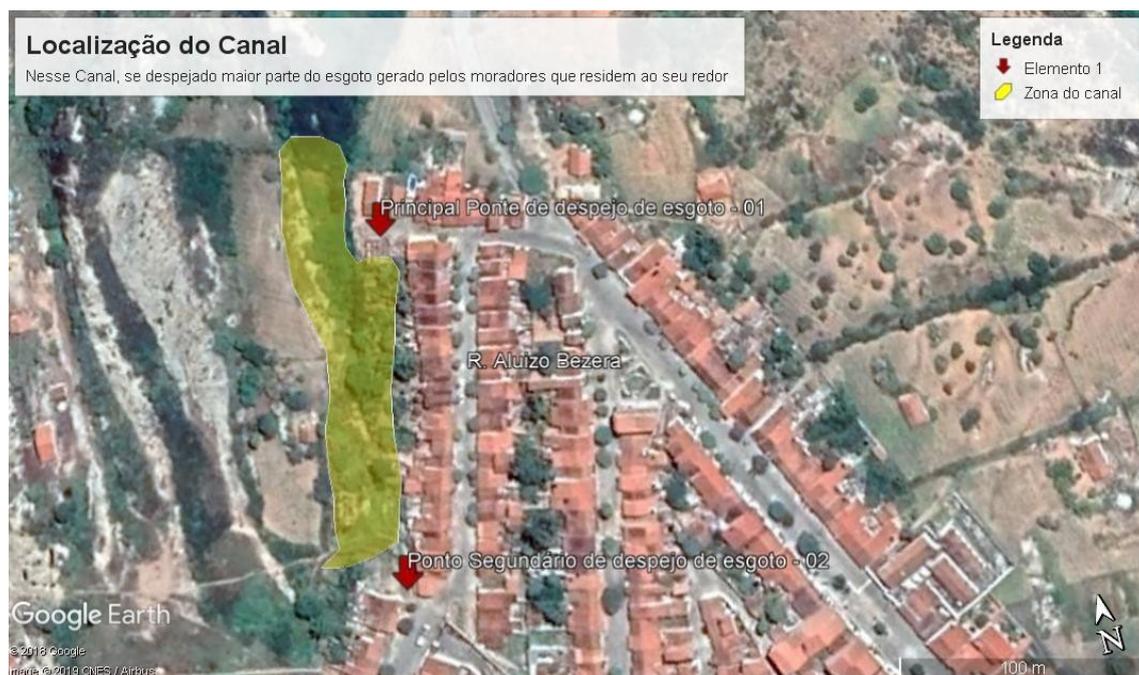


(b)



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN, 2019.

Figura 3.187 – Canal natural que serve de destino para esgotos e águas pluviais.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN, 2019.

Além desses locais citados, o Cemitério Público localizado na Rua Professor Manoel Figueiredo, que apesar de apresentar coleta dos resíduos não perigosos, não possui coleta e drenagem dos efluentes oriundos da decomposição dos corpos (necrochorume), permitindo assim, a infiltração destes no solo. Como também pocilgas irregulares que lançam esgotos a céu aberto (Figura 3.186).

Ressalta-se ainda a ocorrência de despejos domésticos nas vias públicas em vários pontos da cidade (Figura 3.188), que também apresentam riscos para o sistema de drenagem urbana. No entanto, é preciso realizar um mapeamento para identificação de todas elas.

Figura 3.188 - Despejos domésticos nas vias públicas do município de Monte das Gameleiras/RN



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN, 2019.

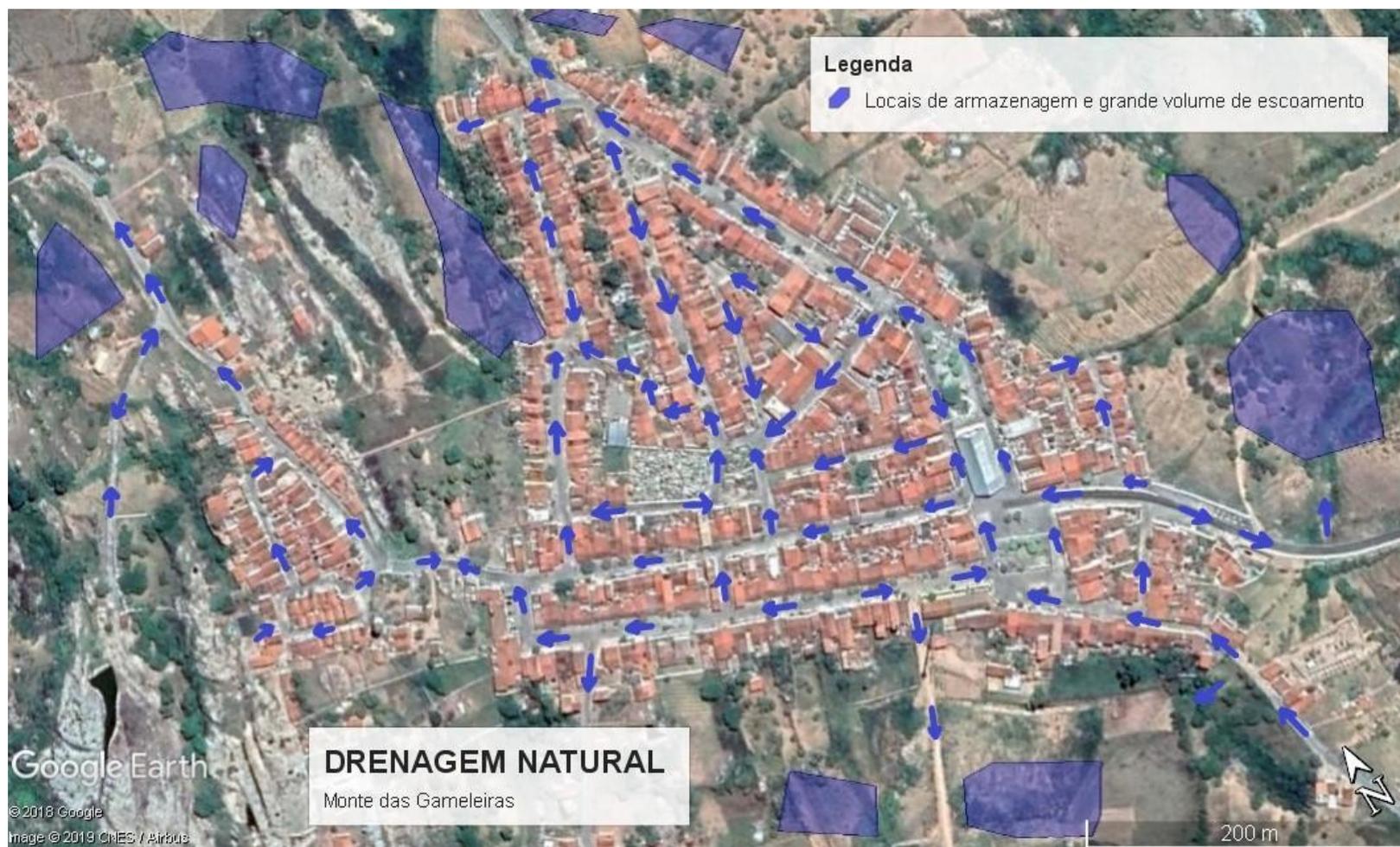
Esses problemas no sistema de drenagem de Monte das Gameleiras podem ocasionar problemas em outros municípios, pois os sistemas de rio e córregos estão normalmente interligados dentro da bacia hidrográfica. É imprescindível minimizar os impactos poluidores sobre o sistema hídrico local para a preservação da qualidade da água do município e dos municípios a jusante na bacia de drenagem.

3.4.6 Destino das águas pluviais

O sistema de manejo de águas pluviais funciona por gravidade, e assim como as águas que escoem pelas vias públicas como as coletadas na superfície pelo sistema de drenagem, tem como destino final as zonas baixas da cidade, as quais se identifica a presença de vegetação, nelas a água é infiltrada no solo e direcionadas a corpos hídricos. Ainda nesse aspecto, tem-se como destaque o escoamento das águas pluviais para o mesmo canal onde são lançados os esgotos do município (Figura 3.190).

A configuração da drenagem natural no território urbano de Monte das Gameleiras, e os locais onde são direcionadas as águas pluviais estão demonstradas na Figura 3.189 e Figura 3.190.

Figura 3.189 - Configuração da drenagem natural no território de Monte das Gameleiras/RN



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN, 2019.

Figura 3.190 – Locais onde as águas pluviais são retidas: Zona baixa próximo a rua Aluizo Bezera (a); Zona baixa próxima a rua Olinto Rodrigues (b); Zona baixa próxima a rua João Gomes (c); Zona baixa próxima a rua Manoel José Cavalcante (d); final da rede de drenagem com a presença de esgoto (e); Canal natural que recebe águas pluviais e residuárias (f) .



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN, 2019.

Sabe-se que águas pluviais carregam consigo toda carga de nutrientes e poluentes existentes na superfície do território. Então, considerando que os corpos receptores possuem regime intermitente, possivelmente existe um acúmulo dos nutrientes e poluentes em seus

leitões secos. Com as chuvas, esses cursos d'água voltam a ter fluxo hídrico, carreando toda a poluição para reservatórios situados a jusante da cidade de Monte das Gameleiras.

Dessa forma, como dito anteriormente, faz-se necessário minimizar os impactos gerados pelos problemas de drenagem, tendo em vista que afetam a bacia hidrográfica como um todo.

3.4.7 Presença de resíduos sólidos no sistema de drenagem

Uma problemática bastante comum nos sistemas de drenagem das cidades brasileiras é a existência de grande quantidade de resíduos sólidos que são carreados para as redes de drenagem pela lavagem de ruas e pela falta de educação ambiental da população, provocando a obstrução do sistema e conseqüente agravando os alagamentos localizados.

Na cidade de Monte das Gameleiras, os resíduos sólidos são muitas vezes considerados uma ameaça potencial ao sistema de drenagem. Apesar de serem realizadas limpezas periódicas na área urbana do município, ou seja, a varrição e limpeza das ruas, avenidas, becos e praças, foram verificadas a disposição de resíduos nos bueiros, dentro das galerias pluviais, causando obstrução do fluxo e constituindo ameaça potencial para o acúmulo de deflúvios nas ruas (Figura 3.191). Além disso, foi verificada a ausência de grelhas nas bocas de lobo, o que favorece o carreamento dos resíduos sólidos para dentro das galerias e posteriormente para as lagoas.

Também pode ser verificada a disposição de sedimentos arenosos nas vias urbanas, principalmente as que compõem os fundos de vales, contribuindo para elevar os níveis de poluição difusa que é carreada para as partes mais baixas das ruas, em decorrência da chuva.

Figura 3.191- Interferência de resíduos sólidos nos elementos do sistema de drenagem urbana: Ausência de grelha e presença de resíduos sólidos no elemento de drenagem (a); presença de sedimentos nas sarjetas (b); grelhas com presença de processos oxidativos (c).

(a)

(b)



(c)



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN, 2019.

Vale ressaltar que nos locais onde há limpeza urbana no município de Monte das Gameleiras verificou-se uma menor presença de resíduos sólidos junto ao sistema de drenagem, entretanto, nos locais que não são contemplados com essa limpeza, como os canais que recebem as águas pluviais, é possível notar a presença de vegetação e resíduos sólidos.

3.4.8 Separação entre o sistema de drenagem e de esgotamento sanitário

Na sede municipal existe o sistema de esgotamento sanitário implantado, porém nem todas as residências estão ligadas à rede, constatando-se, portanto, várias ligações de esgoto na rede de drenagem (**Figura 3.192**). A maioria das residências destina suas águas cinzas às sarjetas das ruas, as quais são conduzidas ao longo da rede de drenagem e seguem para as

zonas e canais naturais localizados nas áreas mais baixas do município onde as águas pluviais são destinadas. Esses problemas evidenciam a ausência ou deficiência do sistema de esgotamento adotado, bem como a falta de controle e fiscalização da operacionalização deste.

Figura 3.192 - Lançamento de esgoto no sistema de drenagem da zona urbana de Monte das Gameleiras/RN: Lançamento de esgoto em sarjeta da via urbana (a); Lançamento de esgoto em sarjeta da via urbana (b); Lançamento de esgoto em sarjeta da via urbana (c) e Lançamento de esgoto em sarjeta da via urbana (d)



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN, 2019.

Tem-se conhecimento de parte da rede de drenagem das águas pluviais do município com ligações clandestinas de esgoto, como demonstrado na Figura 3.193 e .

Figura 3.193 – Mapa com identificação de ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem do município de Monte das Gameleiras/RN.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN, 2019.

Figura 3.194 – Ponto final da rede de drenagem com a presença de esgoto.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Monte das Gameleiras/RN, 2019.

A mistura de esgoto sanitário na drenagem de águas pluviais oferece diversos riscos para o meio ambiente e a saúde da população, tais como: contaminação em pontos de lançamento ou corpo receptor; morte de córregos que não possuem capacidade de autodepuração da carga orgânica recebida; mal cheiro em bocas de lobo, principalmente em períodos de estiagem quando ocorre escoamento somente de esgoto, proliferação de vetores de doenças, disseminação de doenças de veiculação hídrica, entre outros.

Além disso, a existência de efluentes despejados *in natura* no sistema de drenagem, promovem no período seco o acúmulo de nutrientes nos corpos d'água, assim como nas

épocas de chuva corroboram com a diminuição da qualidade da água dos mananciais. A proximidade das residências faz aumentar os transtornos à população vizinha pode vir a enfrentar problemas de alagamentos e proliferação de vetores, agravados no período de chuvas.

Portanto, o município de Monte das Gameleiras não tem um manejo adequado das águas pluviais, o que é agravado pela disposição das águas cinzas a céu aberto, promovendo a poluição de corpos hídricos próximos do município.

3.4.9 Processo de urbanização e ocorrências de inundações

É natural que em perímetro urbano à medida que a cidade cresce, aumenta-se a impermeabilização da superfície através da construção de casas, calçadas, pavimentação de ruas, e conseqüentemente aumenta-se o escoamento superficial e com isso os casos de alagamento e inundação.

Neste caso é possível verificar também o desmatamento e limpeza da vegetação que protege a superfície do solo urbano, o que provoca o carreamento de material sólido dos quintais para os pontos baixos da cidade e leitos de córregos e rios existentes.

Soma-se a estes problemas a falta de manutenção da estrutura de microdrenagem existente, que pode ser facilmente comprometido quando o poder público não tem um gerenciamento de resíduos sólidos eficiente.

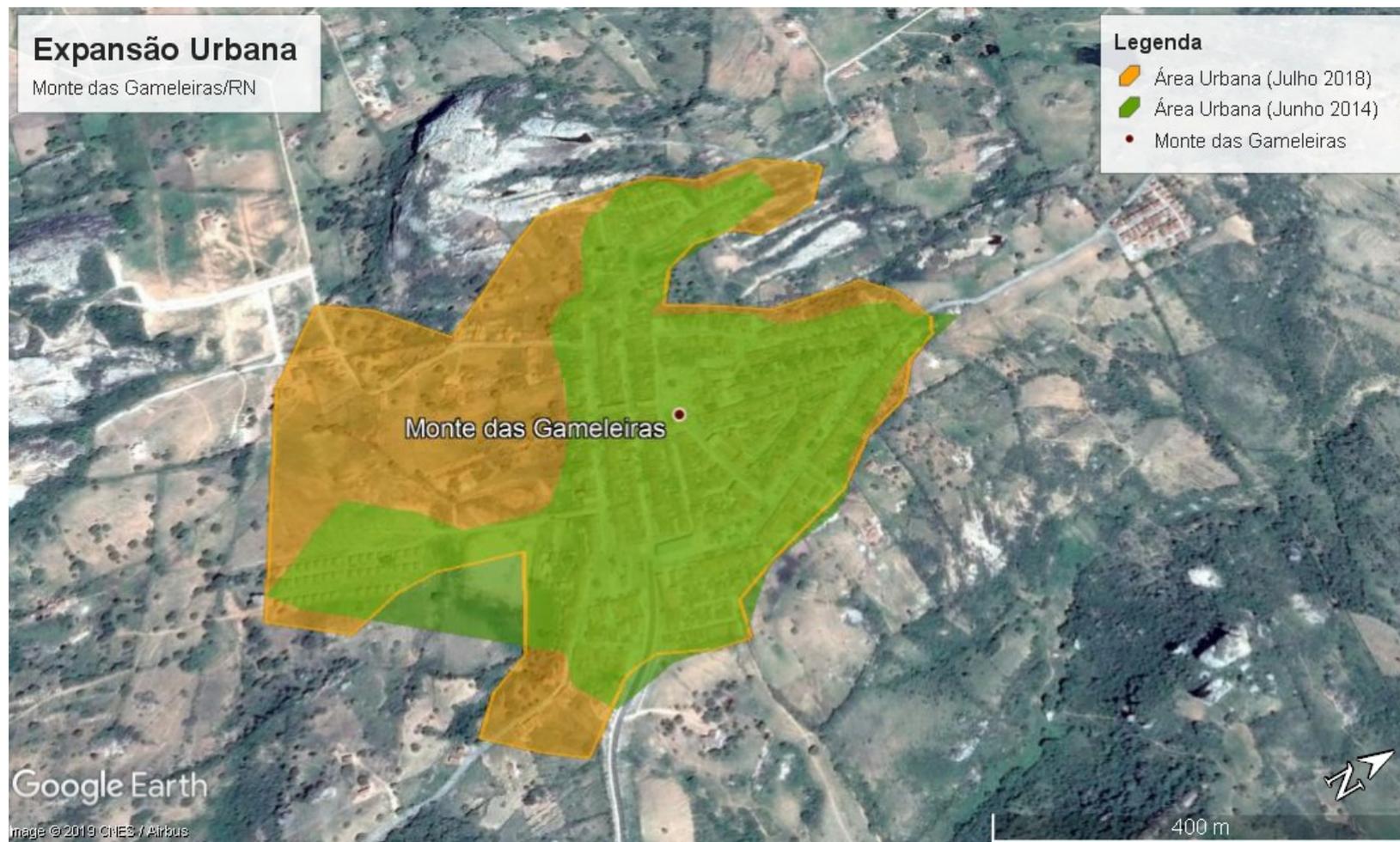
O desenvolvimento do Plano Diretor é realizado segundo duas estratégias básicas: o estabelecimento de legislação, regulamentação e medidas não estruturais para o espaço urbano ocupado e não ocupado; e o plano de controle de impactos na drenagem das áreas ocupadas (TUCCI; ORSINI, 2005). Acrescenta-se ao Plano, o manual de drenagem urbana, que tem a finalidade de orientar urbanistas e projetistas quanto às questões relacionadas com o uso e ocupação do espaço urbano e às medidas estruturais e não estruturais necessárias para harmonizar tal desenvolvimento com o sistema de drenagem da área ou bacia urbana.

Nesse processo é normal acontecer também, a ocupação desordenada de áreas impróprias, que futuramente será problema para as pessoas e para o poder público que vai se deparar com esse problema em todos os períodos de chuvas, quando ocorrem alagamentos e inundações desses espaços físicos. Em que fica evidente que a ação do homem altera o ambiente natural diminuindo a área alagável do lado, o que certamente irá impactar no nível de água do terreno vizinho.

Com a expansão da cidade, aumenta-se a população urbana, a ocupação desordenada, a produção de resíduos, o surgimento de bolsões de lixo ou disposição a céu aberto (lixão), os problemas de limpeza urbana como um todo, trazendo sérias consequências, em especial para o manejo de águas pluviais. A ocupação desordenada das áreas urbanas traz sérias consequências futuras, como inundação e desabrigo de pessoas que vivem em áreas impróprias, devido ao aumento do escoamento superficial.

Na Figura 3.195 a seguir é possível observar a expansão urbana em Monte das Gameleiras durante 4 anos. De 2014 a 2018 houve aumento significativo de vias pavimentadas na cidade e da construção de residências na região extrema e principalmente na região noroeste da cidade. A cidade possuía uma área urbanizada de aproximadamente 20 hectares no ano de 2014 e possuía em 2017 cerca de 31,9 hectares, havendo um aumento de 11,9 hectares no período analisado.

Figura 3.195 – Expansão da zona urbana do município de Monte das Gameleiras/RN.



Fonte: Equipe de Apoio Técnico da UFRN, 2019.

3.4.10 Principais fundos de vale de escoamento de águas pluviais

Os fundos de vale são os pontos mais baixos de um relevo acidentado, por onde escoam as águas das chuvas, formando uma calha que recebe a água proveniente de todo seu entorno, podendo ser considerado como um dreno natural de uma determinada região.

As áreas de fundo de vale têm importância significativa para os sistemas hidrográficos, pois concentram o escoamento superficial e subsuperficial, recebem escoamento extra, derivado de picos pluviométricos, e atuam como zonas de ampliação do leito do canal para possibilitar o escoamento de cargas adicionais de materiais e água. Vale ressaltar que ao longo dos canais fluviais estão situadas importantes faixas de vegetação ciliar que têm a função de interceptar parte da precipitação, amenizando o impacto das gotas com a superfície e a consequente desagregação das partículas do solo, reduzindo assim o processo de erosão (TRENTIN; SIMON, 2009).

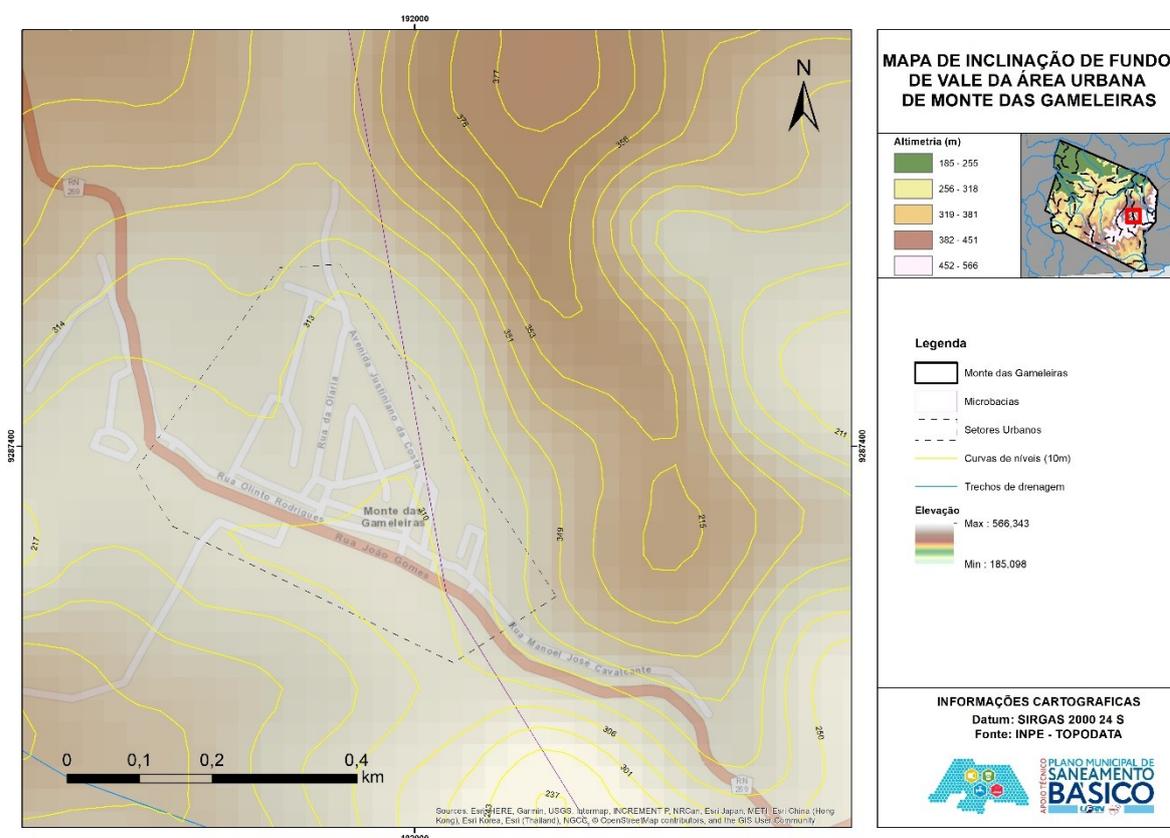
Apesar da importância ambiental e paisagística, é comum verificar a degradação dos fundos de vales nas áreas urbanas, com a retirada da vegetação de áreas de preservação permanente, a movimentação de terra e a ocupação intensiva do solo. Essas intervenções aceleram o escoamento superficial e a erosão do solo, assoreando os cursos d'água e provocando enchentes. A consequência desse processo é a transformação da região de fundo de vale em uma área desvalorizada e pouco integrada ao tecido urbano, sem o aproveitamento do seu potencial pela comunidade (CARDOSO, 2009).

A partir de imagens do projeto Topodata, que oferece o Modelo Digital de Elevação (MDE) e suas derivações locais básicas em cobertura nacional, elaborados a partir de dados SRTM (em inglês, *Shuttle Radar Topography Mission*) disponibilizados pelo *United States Geological Survey* (USGS), foi gerado o mapa de fundo de vales do município (Figura 3 .196). Para chegar aos resultados expostos foram utilizadas ferramentas de análises espaciais no Arcgis.

Observa-se que a amplitude altimétrica total do município vai de 566 a 185 m, resultando num gradiente altimétrico de aproximadamente 381 m. As regiões mais elevadas da zona urbana estão sutilmente localizadas mais ao norte da zona urbana no município.

O mapa indicativo deve ser analisado como uma tendência de ocorrência, uma vez que o mesmo pode apresentar, para pequenas áreas, erros significativos. Para mais efetiva assertividade, deve-se trabalhar com levantamentos topográficos reais.

Figura 3.196 - Mapa indicativo das áreas de fundo de vale da zona urbana de Monte das Gameleiras.



Fonte: Equipe de Apoio Técnico da UFRN, 2019.

Destaca-se que os fundos de vale devem ser considerados durante o processo de expansão da estrutura urbana, pois a ocupação inadequada destas zonas pode gerar conflitos ambientais resultando diminuição da área em que o rio desempenha sua dinâmica fluvial. Esses fatores incidem diretamente sobre as populações que ocupam áreas marginais de cursos de água, uma vez que eventuais enchentes, intrínsecas aos canais fluviais, não tardam a aparecer. As áreas reservadas pela natureza devem ser preservadas para o transbordamento dos cursos d'água, quando estes vierem a ocorrer.



3.4.11 Receitas operacionais de custeio e investimento

A Prefeitura Municipal de Monte das Gameleiras não dispõe de receitas e nem rubrica específica para cobrir despesas de operação e manutenção dos serviços de manejo de águas pluviais. Quando surge a necessidade de algum tipo de limpeza ou manutenção, utiliza-se a rubrica da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos, Obras e Infraestrutura do município.

De acordo com a Prefeitura, não há cobrança de nenhuma taxa à população e não há previsão de investimentos no sistema de drenagem, seja através de convênio com o Governo Estadual ou com o Governo Federal. Também não existe nenhum registro no Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento sobre receitas e despesas operacionais com manejo de águas pluviais.

3.4.12 Registros de mortalidade por malária

As condições inadequadas dos serviços de saneamento possuem tendência a gerar índices significativos de morbidade causada por doença infecciosa. A malária é a principal causa parasitária de morbidade e mortalidade em todo o mundo, especialmente nos países em desenvolvimento, a qual implica sérios custos sociais e econômicos, onde há carência de serviços destinados à drenagem urbana (FUNASA, 2006).

Segundo o DATASUS (2014) que apresenta a Incidência Parasitária Anual (IPA) nos municípios brasileiros, atualmente o município de Monte das Gameleiras não apresenta risco de mortalidade por malária.



REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. **Atlas abastecimento urbano da água: resultados por município, MONTE DAS GAMELEIRAS.** Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/atlas/forms/analise/geral.aspx?est=26>. Acesso em: 1 de julho de 2016.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. **Atlas esgoto: despolição de bacias hidrográficas, MONTE DAS GAMELEIRAS.** Disponível em: http://portall.snirh.gov.br/arquivos/Atlas_Esgoto/Rio_Grande_do_Norte/Sistema_Atual/Monte_das_Gameleiras.pdf. Acesso em: 30 de agosto de 2019.

ALEM SOBRINHO, Pedro; TSUTIYA, Milton. Coleta e transporte de esgoto sanitário. 2ª edição, São Paulo, 2000. p. 1 a 34.

ALMEIDA, F.F.M., Hasui, Y., Brito Neves, B.B., Fuck R.A. **Brazilian Structural Provinces: An Introduction.** Earth Science Reviews. 17, 1-29.1981.

ALMEIDA, F.F.M.; HASUI, Y; BRITO NEVES, B.B.; FUCK, R.A. **Províncias estruturais brasileiras.** In: SBG/Núcleo Nordeste, Simp. Geol. NE, 8, Campina Grande, Atas, 363-391.1977.

ANDRADE NETO, C. O.; ALÉM, P.; MELO, H. N. S.; AISSE, M. M. Decanto-digestores. In: Campos, J. R. (Coord.). **Tratamento de esgotos sanitários por processo anaeróbio e disposição controlada no solo.** Rio de Janeiro: ABES. 1999 (PROSAB). cap. 5.

ANGELIM L.A.A. **Geologia e recursos minerais do Estado do Rio Grande do Norte - Escala 1:500.000.** CPRM - Serviço Geológico do Brasil, Recife, 119 p. 2006.
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10004: Resíduos Sólidos – Classificação.** Rio de Janeiro, 2004. 71 p.

_____. NBR 12217 - Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público. Rio de Janeiro, jul 1994.

_____. ABNT NBR 15112: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004. 7 p.

BARTHOLO, L. **Bolsa Família and gender relations: national survey results.** Policy Research Brief. N. 55. Disponível em: <http://www.ipc-undp.org/publication/27990>.

BRASIL. Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 07 abr. 2005.

_____. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 08 jan. 2007. Seção 1.

_____. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 03 ago. 2010.

_____. Ministério de Minas e Energia. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento de Água Subterrânea. Estado do Rio Grande do Norte: **Diagnóstico do Município de Monte das Gameleiras**. Recife: Ministério de Minas e Energia. Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral: CPRM, PRODEEM, 2005. Disponível em: http://www.cprm.gov.br/publique/media/hidrologia/mapas_publicacoes/atlas_digital_rhs/rgnorte/relatorios/PRJU113.PDF. Acesso em 31 de julho de 2016.

_____. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 03 out. 2017. Seção 1, p. 360.

CAERN – Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte. Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário para o Município de Tangará-RN. 2011. 190 p.

_____. **Reajuste tarifário 2017**. Disponível em: <http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/caern/DOC/DOC00000000181702.PDF>. Acesso em 20 de agosto de 2019.

_____. **Relatórios de Qualidade da Água 2018: MONTE DAS GAMELEIRAS/RN**. Disponível em: <http://www.adcon.rn.gov.br/ACERVO/caern/DOC/DOC00000000173490.PDF>. Acesso em 17 de agosto de 2019.

_____. **SINP – Sistema de Informação para Planejamento - Dezembro/2018**. GCP. 2019.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. **Resolução nº 307 de 5 de julho de 2002**. Publicada no DOU nº 136, de 17 de julho de 2002, Seção 1, páginas 95-96.

_____. Dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. **Resolução nº 335 de 3 de abril de 2003**. Publicada no DOU nº 101, de 28 de maio de 2003, Seção 1, páginas 98-99.

_____. Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. **Resolução nº 348 de 16 de agosto de 2004**. Publicada no DOU nº 158, de 17 de agosto de 2004, Seção 1, página 70.

_____. Altera a Resolução CONAMA no 335/03. **Resolução nº 368 de 28 de março de 2006**. Publicada no DOU nº 061, de 29 de março de 2006, Seção 1, páginas 149-150.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



_____. Altera os arts 11 e 12 da Resolução CONAMA no 335/03 e Revoga o art. 3º da Resolução CONAMA no 368/06. **Resolução nº 402 de 17 de novembro de 2008**. Publicada no DOU nº 224, de 18 de novembro de 2008, Seção 1, página 66.

CPRM. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Monte das Gameleiras, estado do Rio Grande do Norte. Organização: João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Saulo de Tarso Monteiro Pires, Dunaldson Eliezer Guedes Alcoforado da Rocha, Valdecílio Galvão Duarte de Carvalho. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Mapas multimodais:** Rio Grande do Norte. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/mapas-multimodais/mapas-multimodais/rn.pdf>>. 2013.

DNPEA/SUDENE/DRN. **Levantamento exploratório – Reconhecimento de Solos do Estado do Rio Grande do Norte.** Boletim Técnico n.º 21 Série Pedologia n.º 9. 1971.

DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral. SIGMINE: **Sistema de informações geográficas da mineração.** Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/assuntos/ao-minerador/sigmine>>. Acesso em: Set./2017.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Solos UEP Recife. **Levantamento Exploratório:** reconhecimento de solos do Estado do Rio Grande do Norte. Escala 1:500.000. 1971.

ERA-Interim (modelo ECMWF). **European Centre for Medium-Range Weather Forecasts.** Resolução espacial 0,25 graus. 2006. Disponível em: <<https://www.ecmwf.int/en/research/climate-reanalysis/era-interim>>. Acesso em: Fev./2017.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO RIO GRANDE DO NORTE (EMPARN). **Monitoramento Pluviométrico.** Disponível em: <http://186.250.20.84/monitoramento/monitoramento.php>. Acesso em 04 de julho de 2016.

IBGE, **Base Cartográfica Digital Integrada do Brasil**, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010, Rio de Janeiro.

_____. **Resultados do Censo demográfico, 1991, 2000, 2010.** 2010, Rio de Janeiro.

_____. Censo Demográfico 2010. Tabela 4.11.5.3 - Tabela 4.11.5.3 - Domicílios particulares permanentes, por existência de banheiro ou sanitário e tipo de esgotamento sanitário, segundo as mesorregiões, as microrregiões, os municípios, os distritos, os subdistritos e os bairros - Rio Grande do Norte - 2010. Disponível em: www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas_da_populacao/caracteristicas_da_populacao_tab_municipios_zip_xls.shtm. Acesso em 5 de julho de 2016.

_____. Censo Demográfico 2010. Tabela 4.11.5.4 - Domicílios particulares permanentes, por forma de abastecimento de água e destino do lixo, segundo as mesorregiões, as microrregiões, os municípios, os distritos, os subdistritos e os bairros - Rio Grande do Norte - 2010. Disponível



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



em: www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas_da_populacao/caracteristicas_da_populacao_tab_municipios_zip_xls.shtm. Acesso em 5 de julho de 2016.

_____. **Pesquisa Nacional do Saneamento Básico - 2008**. Disponível em: <http://cod.ibge.gov.br/HHZ8>. Acesso em 04 de julho de 2016.

IDEMA. **Perfil do seu Município**. Disponível em: <http://www.idema.rn.gov.br> Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte, 2013.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades@**: Brasil em Síntese. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>. Acesso em: set./2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico de Geomorfologia**. 2ª ed. Rio de Janeiro: 2009.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2ª ed. Rio de Janeiro: 2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistematização das informações sobre recursos naturais: Geomorfologia**. Escala: 1:250.000. 2006a.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistematização das informações sobre recursos naturais: Vegetação**. Escala: 1:250.000. 2006b.

IBGE, **Base Cartográfica Digital Integrada do Brasil**, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010, Rio de Janeiro.

IBGE, **Resultados do Censo demográfico, 1991, 2000, 2010**. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010, Rio de Janeiro.

IDEMA. **Perfil do seu Município**. Disponível em: <http://www.idema.rn.gov.br> Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte, 2013.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais. **Projeto Topodata**: banco de dados geomorfométricos do Brasil. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/topodata/index.php>. 2011.

_____. Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte. **Anuário Estatístico do Rio Grande do Norte - 2015**. Disponível em: <http://www.idema.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=1357&ACT=null&PAGE=0&PARM=null&LBL=Socioecon%C3%B4micos>. Acesso em 10 de junho de 2017.

KEMERICH, P.D.C.; UCKER, F. E.; BORBA, W. F. Cemitérios Como Fonte de Contaminação Ambiental. Revista Scientific American Brasil, Vol.1, p. 78-81, 2012. a.

MMA – Ministério do Meio Ambiente; IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Monitoramento do desmatamento nos biomas brasileiros**



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



por satélite: monitoramento do bioma Caatinga 2002 a 2008. Brasília: Centro de Sensoriamento Remoto, 2010.

MONTEIRO, M. F.G. Transição demográfica e seus efeitos sobre a saúde da população. BARRADAS, R. et alii, p. 189-204, 1997.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. DATASUS. **Coleta de lixo - Rio Grande do Norte: moradores por município e coleta de lixo.** Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/cnv/lixrn.def>. Acesso em 7 de maio de 2016.

_____. **Coleta de lixo - Rio Grande do Norte: domicílios por Município e Coleta de lixo.** Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/cnv/lixrn.def>. Acesso em 7 de maio de 2016.

_____. **Instalações sanitárias – Rio Grande do Norte: Domicílios por Município e instalações sanitárias (detalhada).** Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/cnv/sanRN.def>. Acesso em 1 de agosto de 2016.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento – SNIS. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2014.** Disponível em: www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos. Acesso em 30 de abril de 2016. 154 p.

_____. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento – SNIS. **Glossário de indicadores – Resíduos Sólidos.** Disponível em: www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos. Acesso em 30 de abril de 2016.

MONTEIRO, M. F.G. Transição demográfica e seus efeitos sobre a saúde da população. BARRADAS, R. et alii, p. 189-204, 1997.

PEREIRA, Roberto et al. **Caracterização Hidrogeoquímica do Sistema Lacustre Bonfim, Rio Grande do Norte – Brasil.** In: **1ST JOINT WORLD CONGRESS ON GROUNDWATER, 2000**, Fortaleza. Anais do **1st Joint World Congress on Groundwater. 2000. v.1. p.1-15.**

PNUD, "Atlas do Desenvolvimento Humano", 2014. Disponível em http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/. Acesso em: 25/07/2016.

RIO GRANDE DO NORTE. Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte. **Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte.** Natal, 2012. Disponível em: <http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/semarh/doc/DOC00000000020200.PDF>. Acesso em 30 de abril de 2016.

_____. Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte.** Produto 2: Panorama dos Resíduos Sólidos no Estado do Rio Grande do Norte. Natal, 2015. 562 p.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



_____. _____. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte**. Produto 3: Estudo da Prospecção e Escolha do Cenário de Referência. Natal, 2016. 313 p.

_____. _____. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte**. Banco de dados Diagnóstico Geral de Resíduos Sólidos. Natal, 2015.

_____. _____. **Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos da Região do Agreste do Estado do Rio Grande do Norte**. Natal, 2016. 146 p.

_____. _____. **Situação Volumétrica de Reservatórios do RN: Bacia: F. Litorânea Leste de Escoamento Difuso**. 2019. Disponível em: <<http://sistemas.searh.rn.gov.br/MonitoramentoVolumetrico/>>. Acesso em: 10 jun. 2019.

_____. _____. **Situação Volumétrica de Reservatórios do RN: Bacia: Trairi**. 2018. Disponível em: <<http://sistemas.searh.rn.gov.br/MonitoramentoVolumetrico/>>. Acesso em: 10 abr. 2018.

SUDERHSA - Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. Plano Diretor de Drenagem para a Bacia do Rio Iguaçu na Região Metropolitana de Curitiba. **Manual da Drenagem Urbana**. Curitiba, 2002.

TEIXEIRA, J. C.; GUILHERMINO, R. L. Análise da associação entre saneamento e saúde nos estados brasileiros, empregando dados secundários do banco de dados indicadores e dados básicos para a saúde 2003-IDB 2003. Engenharia Sanitária Ambiental, v. 11, n. 3, p. 277-82, 2006.

TRMM (imagem de satélite). **Tropical Rainfall Measuring Mission**. Algoritmo 3B42. Resolução espacial 0,25 graus. 1997-2015. Disponível em: < <https://trmm.gsfc.nasa.gov> >. Acesso em: Fev./2017.

VON SPERLING, M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias**. 2ª ed. Vol. 3 – Lagoas de estabilização. UFMG: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2002.196 p.



APÊNDICE A – RELATÓRIOS DAS OFICINAS DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

RELATÓRIO DE ATIVIDADE DO MUNICÍPIO DE:

xxxxx - RN

ETAPA DO PLANO DE TRABALHO:

Diagnóstico Técnico-Participativo

DATA:

LOCAL:

ATIVIDADE REALIZADA:

Mobilização Social do Diagnóstico Técnico-Participativo do Setor 01 (Zona Urbana)

COMUNICAÇÃO SOCIAL:

Para comunicação social da Mobilização de Diagnóstico Técnico-Participativo, foram utilizadas as seguintes formas de divulgação:

Convites para os segmentos sociais e população em geral, moto de som, rádio comunitária.

Foram as formas de divulgação utilizadas para a convocação da população.

- Faixas/Cartaz:
- Panfletos/Folder:
 - a. Quantidade:
 - b. Período de publicação:
 - c. Texto utilizado:
 - d. Locais onde foram distribuídos e estratégia de publicação: Feira livre.
- Matérias e anúncios em jornais, informativos, redes sociais e site da Prefeitura Municipal:
 - a) Locais onde foram publicadas as matérias ou anúncio: site oficial da



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



prefeitura municipal e Redes sociais.

I. Local 1:

- i. Endereço/Nome:
- ii. Data de veiculação:
- iii. Matéria ou anúncio:

II. Local 2:

- i. Endereço/Nome:
- ii. Data de veiculação:
- iii. Matéria ou anúncio:

- Rádios:
 - a. Emissora:
 - b. Período de publicação:.
 - c. Spot:
 - d. Tempo de Spot:
- Alto falante móvel (moto ou carro de som):
 - a. Veículo:
 - b. Período de publicação:
 - c. Spot:
 - d. Tempo de Spot:
- Convite aos representantes das Instituições:
 - a. Representantes convidados:
 - b. Data do convite:
 - c. Texto do convite:

CONSULTA PÚBLICA:

OFICINA DE MOBILIZAÇÃO:



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Diagnóstico Técnico-Participativo



COMPROVAÇÃO FOTOGRÁFICA

FOTO	DESCRIÇÃO
-------------	------------------



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Diagnóstico Técnico-Participativo



ANEXO I – REGISTRO DAS CONTRIBUIÇÕES DA CONSULTA PÚBLICA



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Diagnóstico Técnico-Participativo



ANEXO II – LISTA DE PRESENÇA DA MOBILIZAÇÃO SOCIAL



ANEXO III – METODOLOGIA DA OFICINA DE MOBILIZAÇÃO

ORIENTAÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA OFICINA DIAGNÓSTICA



Diagnóstico Técnico-Participativo do Saneamento Básico

Para se ter êxito nessa etapa e garantir a participação social, serão realizadas oficinas para apresentação e discussão junto às comunidades da situação atual dos sistemas de saneamento do município, seus pontos fortes e fracos identificados pelo Comitê Executivo e/ou apontados pelas comunidades, seja pelo preenchimento do questionário, seja por aqueles recepcionados pelos meios disponibilizados de comunicação.

Para a realização dessa etapa do PMSB deverão ser definidos locais, data e horário da oficina. Caberá ao Comitê Executivo a confecção dos seguintes recursos para a divulgação dessas reuniões: **folders e faixas** (Vide Plano de Comunicação), bem como divulgação em **rádio e carro de som**. A distribuição dos folders será feita pelos agentes de saúde e estarão disponíveis em locais de grande circulação, juntamente com as faixas de divulgação, sendo esses locais identificados pelos Comitês. É importante ainda, utilizar a comunicação via líderes comunitários para maior alcance, principalmente na Zona Rural.

O Relatório de Diagnóstico Técnico deverá ser disponibilizado impresso **dez dias antes do evento**, em local a ser definido pelo Comitê Executivo e disponível e acessível também em sítio eletrônico, para consulta e sugestões, bem como outras eventuais contribuições dos munícipes.

Serão coletadas ainda antecipadamente ou posterior a oficina, contribuições, sugestões e recomendações sociais, em relação ao conteúdo do diagnóstico previamente divulgado, por meio de consulta pública. Para tanto, deverá ser divulgado endereço eletrônico do município (**pmsb.nomedomunicipio.rn@gmail.com**) e local onde estará instalada urna para recebimento das contribuições. Além disso, deverá ser disponibilizada ficha de envio de contribuições (**MODELO-CONSULTA PÚBLICA**) para padronização deste meio de manifestação. É necessário divulgar que o recebimento de contribuições será realizado até a data da Oficina de Diagnóstico. Todas as manifestações deverão ser registradas no relatório da etapa do Diagnóstico, com suas respectivas respostas dadas aos munícipes.

Durante os eventos também serão recepcionadas as sugestões e críticas ao diagnóstico técnico apresentado. Após a devida análise técnica, de todas as contribuições, os pontos validados serão agregados ao relatório final de Diagnóstico Técnico-Participativo. É esperado que as manifestações da sociedade sejam na forma oral ou escrita, uma vez que será incentivada a participação popular durante e após os eventos.



O conteúdo dessa oficina de trabalho tem como objetivo subsidiar a construção do **Produto C**, ou seja, o Diagnóstico Técnico-Participativo que contempla um retrato da situação da prestação dos serviços de saneamento básico e seus impactos nas condições de vida e no ambiente natural, caracterização institucional da prestação dos serviços e capacidade econômico-financeira e de endividamento do Município.

Após a consolidação do Relatório de Diagnóstico Técnico-Participativo, com as contribuições populares coletadas por meio da oficina e/ou consulta pública, sua versão final deverá ser encaminhada para o Comitê de coordenação para avaliação e consolidação, e para a equipe da UFRN para revisão. A versão revisada será enviada a FUNASA, assim como será disponibilizada no site da Prefeitura ou outro espaço utilizado para tal fim.

SUGESTÃO PARA A REALIZAÇÃO DA OFICINA DE DIAGNÓSTICO TÉCNICO PARTICIPATIVO

ATIVIDADES PRELIMINARES: Preparação para a oficina

Deverá ser organizado, no local da realização da oficina, espaço para coleta das assinaturas da população (**MODELO-LISTA DE PRESENÇA**).

Organizar espaço para projeção de apresentação de slides e vídeo, para tanto será necessário **Projetor data show e caixa de som**.

Poderá ser apresentada alguma manifestação cultural precedendo o início das atividades, de preferência com enfoque no saneamento básico.

ATIVIDADE 1: A importância do saneamento básico (Duração: 00:20 h)

Apresentar um vídeo ou uma apresentação em slides de no máximo 20 minutos sobre a importância do saneamento básico. Como sugestão, foi inserido no arquivo (**MODELO-Apresentação Diagnóstico Técnico-Participativo**) slides introdutórios com a conceituação de Saneamento Básico, contextualizando a população sobre o que é e por que elaborar o PMSB, apresentando o papel do Gestor e dos comitês, a divisão do município em setores de mobilização e esquema gráfico mostrando cada uma das oficinas de Mobilização Social.

Obs.: Essa atividade introdutória é importante, pois poderá ter pessoas que não participaram da etapa anterior da sensibilização.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



ATIVIDADE 2: O que temos? **REALIDADE** (Duração: 00:45 h)

Objetivo: Capitar a percepção da população (usuários) sobre os quatro segmentos do saneamento básico na comunidade ou bairro em que residem, ressaltando as características dos serviços (de abastecimento de água, esgoto, drenagem e resíduos sólidos) para subsidiar o diagnóstico, que orientará as discussões para a busca de soluções.

RECURSOS: Folha de papel madeira, fita adesiva, lápis piloto, computador.

METODOLOGIA: Vamos identificar as características do saneamento básico em nossa comunidade/bairro...

- (Duração 00:25 h) Formam-se subgrupos de até 15 pessoas (por bairro ou comunidade) os quais, em discussão, irão escrever em folha de papel madeira qual é a realidade do saneamento básico no seu local de moradia (bairro ou comunidade), considerando as estruturas existentes, assim como os problemas e dificuldades enfrentados pela população. Cada grupo receberá duas folhas de papel madeira (uma para registrar o que identificam no município e outra para registrar a qualidade ou ausência de serviços). Além disso, cada subgrupo elegerá um **redator**, que irá organizar as informações escritas nas folhas de papel madeira, e um **relator** que ficará responsável por apresentar as informações discutidas no grupo para todos os presentes.

Obs.: Os coordenadores da oficina devem orientar para que sejam discutidos a existência dos serviços de saneamento básico (água, esgoto, coleta de lixo e drenagem), registrando essas informações em uma folha. Em seguida discutir a qualidade dos serviços ou a ausência, registrando as informações em outra folha.

- (Duração 00:20 h) Cada subgrupo deve apresentar para todos os participantes o que foi discutido em seu subgrupo e colar suas folhas compondo um painel. Neste momento, um integrante do comitê executivo deverá registrar todas as informações apresentadas por cada grupo no arquivo modelo (**MODELO-REGISTRO DA PERCEPÇÃO**). Ao final das apresentações, o representante do comitê executivo deverá validar com todas as equipes se o que foi registrado condiz com as informações discutidas em grupo, feito isto, deve-se abrir para a discussão. Primeiro questionando se as pessoas concordam com os aspectos positivos que foram destacados por todos os grupos. Em seguida proceder da mesma forma com os aspectos negativos.

ATIVIDADE 3: Reconhecimento dos dados (Duração: 00:40 h).



Objetivo: Discutir os dados registrados no Diagnóstico Técnico disponibilizado previamente a realização da oficina.

RECURSOS: Ficha de inscrição de manifestação oral e escrita (**MODELO-INSCRIÇÃO MANIFESTAÇÃO VERBAL E ESCRITA**), Ficha de manifestação escrita impressa (**MODELO-MANIFESTAÇÕES ESCRITA**), Ficha em arquivo digital de manifestação oral (**MODELO-MANIFESTAÇÕES ORAIS**), computador, apresentação diagnóstico técnico (**MODELO - Apresentação Diagnóstico Técnico-Participativo**).

METODOLOGIA: Vamos discutir as informações coletadas pela equipe do comitê executivo...

- (Duração 00:20 h) Questionar se os munícipes acessaram as informações técnicas disponibilizadas no site do Plano Municipal de Saneamento Básico e se querem fazer observações ou críticas ao relatório técnico. Para tanto, indicar componente do comitê executivo responsável por coletar as inscrições de quem tiver interesse de fazer manifestações orais ou escritas. Para aqueles munícipes que tiverem interesse de fazer manifestação oral, será dada a palavra na ordem de inscrição e respondidos os questionamentos realizados. Um componente do comitê executivo ficará responsável por transcrever as perguntas orais e as respostas dadas no arquivo modelo criado para este fim (**MODELO-MANIFESTAÇÕES ORAIS**). O comitê executivo poderá optar por fazer filmagem ou gravação do áudio da oficina e realizar a transcrição posteriormente. Para as manifestações escritas, será fornecido ficha impressa (**MODELO-MANIFESTAÇÕES ESCRITA**) na qual será escrita a dúvida ou crítica, que deverá também ser respondida durante esta etapa da oficina, obedecendo a ordem de inscrição. Todos os registros de manifestação precisam ser inseridos no relatório da Mobilização de Diagnóstico.
- (Duração 00:20 h) Proceder com a apresentação dos dados coletados para as localidades inseridas naquele setor de mobilização, e registrados no Diagnóstico técnico publicado. Utilizar modelo de apresentação disponibilizado (**MODELO- Apresentação Diagnóstico Técnico-Participativo**). Reabrir para questionamento e sugestão da população presente.



Atividade 4: AVALIAÇÃO: QUE BOM! QUE PENA... QUE TAL?

METODOLOGIA: Deverá ser dada a palavra para a população se manifestar quanto a metodologia utilizada para a oficina, questionando:

Que bom: Os participantes apontam o que gostaram da atividade.

Que pena: Os participantes apontam o que não foi bom durante a realização da atividade.

Que tal: Os participantes dão sugestões para melhorar o trabalho coletivo.

Obs.: Na finalização da oficina deve ser informado sobre a próxima etapa de mobilização, na qual serão apresentadas as soluções propostas para os problemas levantados e será dada a oportunidade de a população opinar na validação dessas soluções, bem como na priorização das ações previstas. É muito importante estimular o comparecimento nas demais oficinas de mobilização e a disseminação do que foi discutido.

Atividade posterior: REGISTROS, ANÁLISE TÉCNICA E CONSOLIDAÇÃO DO DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO.

Todas as atividades desenvolvidas devem ser registradas por um redator, membro do comitê de execução, com o objetivo de subsidiar a elaboração do diagnóstico final, assim como o relatório da oficina (**MODELO-RELATÓRIO DA OFICINA DE DIAGNÓSTICO**).

O relatório da oficina de Diagnóstico Técnico Participativo deve descrever no mínimo: formas de divulgação da oficina e do documento (com fotos dos locais onde se afixaram faixas, dos folders – quando utilizados, e demais registros pertinentes a essa atividade); relato sobre a consulta pública (indicando local físico e virtual disponibilizado para consulta, relato das contribuições recebidas e respostas do comitê); a metodologia utilizada na oficina de mobilização, identificar o número de participantes, incluir os registros da percepção da população, cópia da apresentação utilizada, as manifestações orais e escritas e suas respectivas respostas.

A equipe do comitê executivo deverá discutir as informações coletadas nas mobilizações e, quando pertinente, alterar, complementar e/ou corrigir o diagnóstico técnico, construindo a versão final do Diagnóstico Técnico-Participativo.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Diagnóstico Técnico-Participativo



ANEXO IV – CÓPIA DA APRESENTAÇÃO UTILIZADA

DESCRIÇÃO: Apresentação Utilizada na Sede.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Diagnóstico Técnico-Participativo



**ANEXO V – REGISTRO DE INSCRIÇÕES DAS MANIFESTAÇÕES ORAIS E
ESCRITAS**



**ANEXO VI – REGISTRO DA PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO EXPRESSA NA
OFICINA DE MOBILIZAÇÃO**

DESCRIÇÃO: Validação das informações da Oficina de Diagnóstico – MONTE DAS
GAMELEIRAS (Sede).

Bairro: XXX

EIXO	O QUE TEMOS:	O QUE NÃO TEMOS:
ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
DRENAGEM		
RESÍDUOS SÓLIDOS		