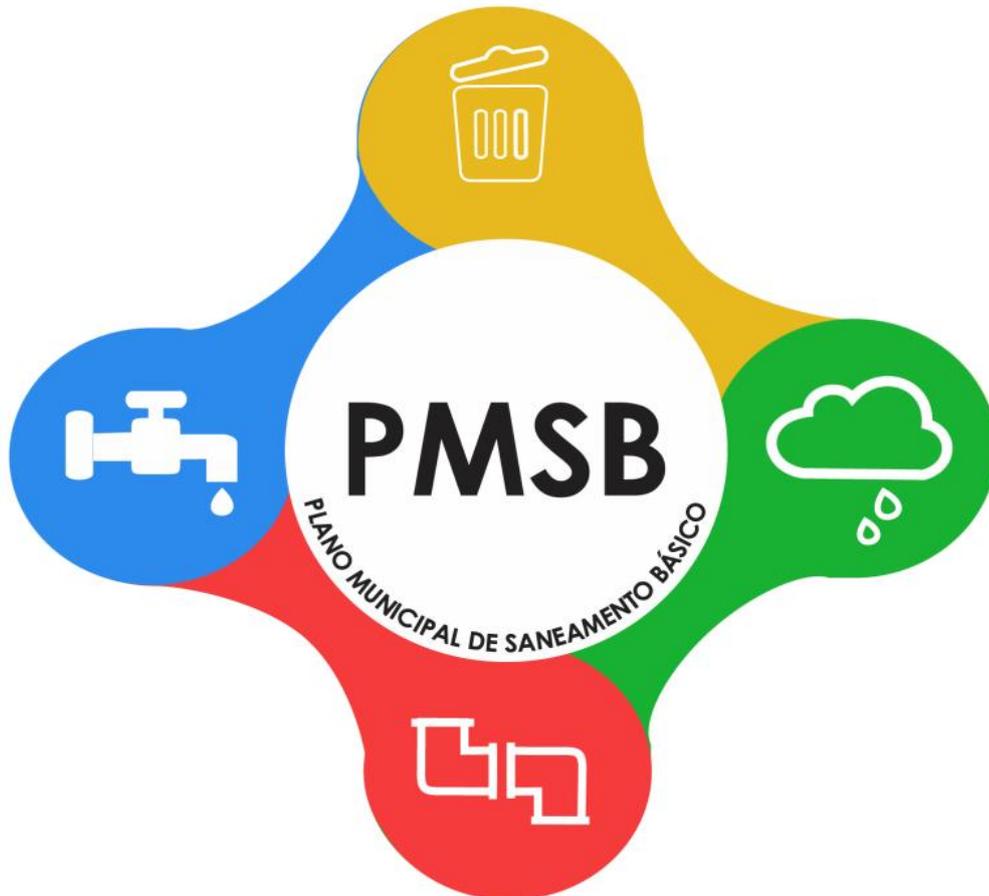




PREFEITURA MUNICIPAL DE CRUZEIRO DA FORTALEZA



PRODUTO C - DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO



ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA
MICROREGIÃO DO ALTO PARAÍBA



**PREFEITURA MUNICIPAL DE
CRUZEIRO DA FORTALEZA**

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

PRODUTO C - DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO

OUTUBRO/2016



FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE – FUNASA

Superintendência Estadual em Minas Gerais – SUEST – MG

Rua Espírito Santo, nº 500, sala 607 – Centro – Belo Horizonte/MG

CEP: 30160-030

Telefone: (31) 3248 – 2990/2991/2902

Fax: (31) 3226 - 8999

Presidente FEPAM

Doutor Teotônio Biá Tobias França

Reitor UNIPAM

Professor Milton Roberto de Castro Teixeira

COMITÊ GESTOR DO MUNICÍPIO

Prefeito

João de Melo Silva

Vice - prefeito

José Milton Nunes

Secretário Administrativo

Orisvaldo Alves de Oliveira

GRUPO DE TRABALHO EXECUTIVO

Coordenadoria Executiva

Daniel Oliveira e Silva Engenheiro Ambiental

CREA-MG 148392/D

Tiago Santos e Souza Engenheiro Ambiental

CREA-MG 201192/TO

Coordenadoria de Mobilização

Rayane Norrara Alves Engenheira Sanitarista e Ambiental

CREA-MG 205860/LP





Coordenadoria Técnica

Abel da Silva Cruvinel	Engenheiro Sanitarista e Ambiental	CREA-MG 198232/D
Gustavo Rodrigues Barbosa	Geógrafo	CREA-MG 144601/D
Luciana R. de Queiroz Mattos	Advogada	OAB-MG 104.476
Maraisa Mendonça Oliveira	Engenheira Ambiental	CREA-TO 180383/D
Marco Túlio Rocha Porto	Engenheiro Civil e Ambiental	CREA-MG 48640/D
Murilo Pereira Borges	Engenheiro Civil	CREA-MG 187670/D
Rafael Fernandes de Sousa	Engenheiro Ambiental	CREA-MG 138849/D
Thiago Araújo X. de Deus	Engenheiro Ambiental	CREA-MG 162258/D
William Menezes F. Flores	Engenheiro Sanitarista e Ambiental	CREA-MG 187719/D

Estagiários

Ana Gabriela S. Balator Silva	Engenharia Ambiental e Sanitária
Fernando K. Braga Oliveira	Arquitetura e Urbanismo
Geovana Bomtempo Moraes	Engenharia Civil
Laís Cristina P. de Andrade	Arquitetura e Urbanismo
Luiz Henrique R. de Oliveira	Engenharia Ambiental e Sanitária
Mariana Leonel Silva	Ciências Contábeis
Meiron Alene Borges	Comunicação Social – Publicidade e Propaganda
Thiago Braga Pinheiro	Engenharia Ambiental e Sanitária
Wilhiany de Oliveira Ramos	Engenharia Ambiental e Sanitária





APRESENTAÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é um documento cuja elaboração é definida segundo as determinações da Lei Federal nº 11.445/2007 - que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico.

Com o objetivo de nortear as ações de planejamento e desenvolvimento ambientalmente responsável no nível do Distrito Federal e dos Municípios, o PMSB prevê o conhecimento da situação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de águas pluviais e de resíduos sólidos, para posterior avaliação, projeção dos impactos, e elaboração de programas e ações de melhoria das condições sanitárias locais (na escala acima atribuída) em um horizonte de 20 anos.

Dessa maneira, este PMSB, resultado de um consórcio firmado entre o Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM) e a Associação dos Municípios do Alto Paranaíba (AMAPAR), trata sobre o Diagnóstico Técnico Participativo dos sistemas e estruturas de saneamento do município de Cruzeiro da Fortaleza.

Os capítulos e a ordenação dos tópicos foram organizados buscando uma apresentação gradual das informações, partindo das características gerais do município em foco e migrando - de maneira elucidativa - para os aspectos técnicos inerentes às questões de saneamento aqui pertinentes (acima citadas).

Por fim, são apresentados os resultados, em síntese, do primeiro evento de mobilização social realizado no município aqui tratado. As informações ali contidas são o resumo da percepção da população sobre os serviços, sistemas e estruturas de saneamento locais, e representam a participação da população na elaboração do diagnóstico de saneamento do Plano Municipal de Saneamento Básico de Cruzeiro da Fortaleza.





LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Sede Administrativa da COPASA do Município de Cruzeiro da Fortaleza	60
Figura 2: Estrutura Organizacional da Diretoria de Operação Norte	61
Figura 3: Captação de Água Bruta no Rio Fortaleza.....	62
Figura 4: Conjunto Motobomba da Estação Elevatória de Água Bruta	63
Figura 5: Captação de Água Bruta no Poço Profundo	64
Figura 6: Estação de Tratamento de Água de Cruzeiro da Fortaleza	65
Figura 7: Reservatório de 150 m ³	66
Figura 8: Reservatório de 40 m ³	67
Figura 9: Reservatório de 35 m ³	67
Figura 10: Cadastro da Rede de Distribuição de Água do Município de Cruzeiro da Fortaleza	68
Figura 11: Sede Administrativa da COPASA em Brejo Bonito.....	69
Figura 12: Captação de Água Bruta no Poço Profundo.....	70
Figura 13: Reservatório de 100 m ³ no Distrito de Brejo Bonito	71
Figura 14: Reservatório de 30 m ³ no Distrito de Brejo Bonito	72
Figura 15: Dados Tarifários ARSAE	73
Figura 16: Estação de Tratamento de Esgoto de Cruzeiro da Fortaleza.....	89
Figura 17: Tratamento Preliminar de Esgoto Sanitário: Gradeamento e Desarenador	90
Figura 18: Tratamento Preliminar de Esgoto Sanitário: Reator	91
Figura 19: Leito de Secagem e Sumidouro de Esgoto.....	91
Figura 20: Estação Elevatória de Esgoto I	92
Figura 21: Estação Elevatória de Esgoto II	93
Figura 22: Ponto de Lançamento de Esgoto no Distrito Brejo Bonito.....	94
Figura 23: Coleta de Resíduos Sólidos Residenciais e Comerciais no Distrito Brejo Bonito..	99
Figura 24: Vazadouro da Sede do Município de Cruzeiro da Fortaleza	100
Figura 25: Vazadouro da Sede do Município de Cruzeiro da Fortaleza	100
Figura 26: Ponto de Descarte de RCC no Município de Cruzeiro da Fortaleza.....	101
Figura 27: Ponto de Descarte de RCC no Município de Cruzeiro da Fortaleza.....	102
Figura 28: Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos de Cruzeiro da Fortaleza – MG.....	105
Figura 29: Início da Avenida Padre Geraldo, Onde Começa o escoamento Superficial	112
Figura 30: Bocas de Lobo na Avenida Padre Geraldo	113





Figura 31: Manilhas de Macrodrenagem de 800 mm na Rua Bahia	113
Figura 32: Manilhas Expostas Devido ao Processo Erosivo	114
Figura 33: Rua 19 – Cruzeiro da Fortaleza.....	115
Figura 34: Dutos Instalados Pelo Morador na Rua 19, Para Evitar Alagamentos.....	115
Figura 35: Fundo de Vale do Ribeirão da Fortaleza.....	116
Figura 36: Sistema de Drenagem Municipal – Parte 1	117
Figura 37: Sistema de Drenagem Municipal - Parte 2.....	117
Figura 38: Sistema de Drenagem Municipal - Parte 3.....	118
Figura 39: Sistema de Drenagem Municipal - Parte 4.....	118
Figura 40: Sistema de Drenagem Municipal - Parte 5.....	119
Figura 41: Sistema de Drenagem Municipal - Parte 6.....	119
Figura 42: Sistema de Drenagem Municipal - Parte 7.....	120
Figura 43: Avenida Adão Ferreira – Brejo Bonito	121
Figura 44: Avenida 31 de Março - Falta de Dispositivos de Microdrenagem e Sarjetas	121
Figura 45: Fundo de Vale – Brejo Bonito	122
Figura 46: Cartaz de Divulgação do I Evento de Mobilização Social.....	124
Figura 47: <i>Flyer</i> de Divulgação do I Evento de Mobilização Social	125
Figura 48: <i>E-mail-marketing</i> de Divulgação do I Evento de Mobilização Social.....	126
Figura 49: <i>Spot</i> de divulgação do I Evento de Mobilização Social.....	126
Figura 50: <i>Banner</i> de Divulgação do I Evento de Mobilização Social	127
Figura 51: Lista de Presença do I Evento de Mobilização Social: Página 1	129
Figura 52: Lista de Presença do I Evento de Mobilização Social: Página 2	130
Figura 53: Abertura do Evento: Engenheiro Thiago Araújo Xavier de Deus	131
Figura 54: Dinâmica de Mobilização	132
Figura 55: Apresentação dos Principais Problemas Pelo Líder de Cada Grupo	133
Figura 56: Questionário do Plano de Mobilização Social: Página 01	134
Figura 57: Questionário do Plano de Mobilização Social: Página 02	135
Figura 58: Questionário do Plano de Mobilização Social: Página 03	136
Figura 59: Lista de Presença do I Evento de Mobilização Social – Brejo Bonito	138
Figura 60: Apresentação do PMSB: Engenheiros Thiago Araújo Xavier de Deus e Rayane Norrara Alves	139
Figura 61: Dinâmica de Mobilização	140
Figura 62: Apresentação dos Principais Problemas pelo Líder de Cada Grupo.....	141





LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Origem da Água de Abastecimento em Cruzeiro da Fortaleza.....	142
Gráfico 2: Qualidade da água de Cruzeiro da Fortaleza.....	143
Gráfico 3: Frequência da Falta de Água nas Residências de Cruzeiro da Fortaleza.....	143
Gráfico 4: Destinação do Esgoto Doméstico na Cidade Cruzeiro da Fortaleza.....	144
Gráfico 5: Vazamentos de Esgotos em Áreas Próximas a Residências de Cruzeiro da Fortaleza.....	145
Gráfico 6: Odores em Vias Públicas Relacionados a Esgoto Sanitário em Cruzeiro da Fortaleza.....	145
Gráfico 7: Extravasamento de Redes em Ocasões de Chuvas Intensas em Cruzeiro da Fortaleza.....	146
Gráfico 8: Estruturas de Drenagem de Cruzeiro da Fortaleza.....	147
Gráfico 9: Problemas com o Sistema de Drenagem Urbana na Época de Chuvas em Cruzeiro da Fortaleza.....	148
Gráfico 10: Proximidade das Residências a Corpos Hídricos em Cruzeiro da Fortaleza.....	149
Gráfico 11: Frequência de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos em Cruzeiro da Fortaleza.....	150
Gráfico 12: Ruas Onde os Resíduos Dispostos Para Coleta Ficam Retidos nas Bocas de Lobo Após Chuva em Cruzeiro da Fortaleza.....	151
Gráfico 13: Formas de Descarte de Resíduos da Construção Civil em Cruzeiro da Fortaleza.....	152
Gráfico 14: Origem da Água de Abastecimento de Brejo Bonito.....	153
Gráfico 15: Qualidade da Água de Brejo Bonito.....	154
Gráfico 16: Frequência da Falta de Água nas Residências de Brejo Bonito.....	155
Gráfico 17: Destinação do Esgoto Doméstico em Brejo Bonito.....	156
Gráfico 18: Vazamentos de Esgotos em Áreas Próximas a Residências de Brejo Bonito.....	157
Gráfico 19: Odores em Vias Públicas Relacionados a Esgoto Sanitário em Brejo Bonito.....	157
Gráfico 20: Extravasamento de Redes em Ocasões de Chuvas Intensas em Brejo Bonito.....	158
Gráfico 21: Estruturas de Drenagem de Brejo Bonito.....	159
Gráfico 22: Problemas com o Sistema de Drenagem Urbana na Época de Chuvas em Brejo Bonito.....	160
Gráfico 23: Proximidade das Residências a Corpos Hídricos em Brejo Bonito.....	161
Gráfico 24: Ruas Onde os Resíduos Dispostos Para Coleta Ficam Retidos nas Bocas de Lobo Após Chuva em Brejo Bonito.....	162





LISTA DE MAPAS

Mapa 1: Carta de Localização do Município de Cruzeiro da Fortaleza – MG.....	28
Mapa 2: Carta Geomorfológica do Município de Cruzeiro da Fortaleza – MG	30
Mapa 3: Carta Geológica do Município de Cruzeiro da Fortaleza – MG	32
Mapa 4: Carta Pedológica do Município de Cruzeiro da Fortaleza – MG	34
Mapa 5: Carta Altimétrica do Município de Cruzeiro da Fortaleza – MG	36
Mapa 6: Carta de Declividade do Município de Cruzeiro da Fortaleza – MG.....	36
Mapa 7: Carta de Precipitação do Município de Cruzeiro da Fortaleza – MG	39
Mapa 8: Carta de Vegetação do Município de Cruzeiro da Fortaleza – MG	41
Mapa 9: Carta Hidrográfica do Município de Cruzeiro da Fortaleza – MG	43
Mapa 10: Carta de Acesso do Município de Cruzeiro da Fortaleza – MG	45





LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Legislação Federal.....	19
Quadro 2: Legislação do Estado de Minas Gerais.....	22
Quadro 3: Principais Legislações da Esfera Municipal que Tratam de Proteção ao Meio Ambiente e Saneamento	26
Quadro 4: Relação de Distâncias Entre o Distrito e as Comunidades ao Município	45
Quadro 5: Frota de Veículos de Cruzeiro da Fortaleza	47
Quadro 6: População e Projeção de Crescimento Populacional.....	47
Quadro 7: Relação Entre Habitantes e Estrutura Etária	48
Quadro 8: População Total, Rural e Urbana em Cruzeiro da Fortaleza	48
Quadro 9: IDHM e Densidade Demográfica.....	49
Quadro 10: IDHM e Seus Componentes – Cruzeiro da Fortaleza	49
Quadro 11: Índice Mineiro de Responsabilidade Social de Cruzeiro da Fortaleza – 2012.....	50
Quadro 12: Instituições de Saúde	51
Quadro 13: Longevidade, Mortalidade e Fecundidade de Cruzeiro da Fortaleza.....	51
Quadro 14: Taxa de Analfabetismo da População com 25 Anos ou Mais Segundo a Cor	52
Quadro 15: Escolaridade por Idade	52
Quadro 16: Matrículas por Nível.....	53
Quadro 17: Docentes por Nível.....	53
Quadro 18: Escolas por Nível.....	53
Quadro 19: IDEB Cruzeiro da Fortaleza – Rede Municipal de Ensino.....	54
Quadro 20: PIB de Cruzeiro da Fortaleza	54
Quadro 21: Renda, Pobreza e Desigualdade	55
Quadro 22: Ocupação da População de 18 Anos ou Mais	55
Quadro 23: Indicadores Financeiros e Administrativos	74
Quadro 24: Indicadores Operacionais de Tratamento de Água.....	79
Quadro 25: Indicadores de Qualidade do Serviço de Abastecimento de Água.....	82
Quadro 26: Valores da Taxa de Coleta de Lixo	98
Quadro 27: Medidas Estruturais e Não Estruturais da Drenagem Urbana	110





LISTA DE SIGLAS

°C – Graus Celsius

AMAPAR - Associação dos Municípios do Alto Paranaíba

ANA - Agência Nacional das Águas

ARSAE - Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais

CERH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos

CESB - Companhias Estaduais de Saneamento Básico

CMDRS - Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável

CODEMA - Conselho Municipal de Defesa e Conservação do Meio Ambiente

COMAG - Companhia Mineira de Água e Esgotos

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

COPAM - Conselho Estadual de Política Ambiental

COPASA MG - Companhia de Saneamento de Minas Gerais

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

CRH MG - Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos no Estado de Minas Gerais

CV – Cavalo-vapor

DAE - Documento de Arrecadação Estadual

DDD – Dicloro-Difenil-Dicloroetano

DDE – Dicloro-Difenil-Dicloroetileno

DDT - Dicloro-Difenil-Tricloroetano

DENATRAN - Departamento Nacional de Trânsito

DN – Diâmetro Nominal

DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

DNT - Diretoria de Operação Norte

DTPM - Distrito Regional de Patos de Minas

EEE – Estação Elevatória de Esgoto

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

ETA - Estação de Tratamento de Água

ETE - Estação de Tratamento de Esgoto

FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente

FESB - Fundo Estadual de Saneamento Básico

FJP - Fundação João Pinheiro





FMMA - Fundo Municipal do Meio Ambiente

FUNASA - Fundação Nacional da Saúde

FUNATURA - Fundação Pró-Natureza

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

ICMS - Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

IDEB - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas

IMRS – Índice Mineiro de Responsabilidade Social

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano

Km – quilômetros

L/s – Litros por segundo

m – Metro

m³ - Metro cúbico

m³/h – Metros cúbicos por hora

m³/dia – Metros cúbicos por dia

mca – metro coluna de água

MG – Minas Gerais

mm – milímetro

mm/ano – milímetros por ano

MMA - Ministério do Meio Ambiente

MS – Ministério da Saúde

nº - Número

NBR/ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

OMS - Organização Mundial da Saúde

ONU - Organização das Nações Unidas

pH – Potencial Hidrogeniônico

PIB - Produto Interno Bruto

PLANASA - Plano Nacional de Saneamento

PMCF – Prefeitura Municipal de Cruzeiro da Fortaleza





PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PSF - Programa de Saúde da Família

PVC - Policloreto de Vinila

RCC - Resíduos da Construção Civil

RSS - Resíduos de Serviços de Saúde

S – Sul

SEF - Secretaria de Estado de Fazenda

SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

SESP - Serviço Especial de Saúde Pública

SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento

SUS - Sistema Único de Saúde

UNIPAM - Centro Universitário de Patos de Minas

UTM - Universal Transversa de Mercator

VBT – Valor Básico de Tributação

WO – Oeste

ZEE – Zoneamento ecológico Econômico





SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
2. OBJETIVOS E METAS	16
2.1 OBJETIVOS GERAIS	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
3. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL	18
4. COMPILAÇÃO DA LEGISLAÇÃO VIGENTE	18
4.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL	18
4.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL	21
4.3 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL DE CRUZEIRO DA FORTALEZA	25
5. DIAGNÓSTICO TÉCNICO PARTICIPATIVO	26
5.1 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CRUZEIRO DA FORTALEZA	27
5.1.1 Histórico do Município.....	27
5.1.2 Localização e Área do Município.....	28
5.1.3 Formação Geomorfológica	30
5.1.4 Aspectos Geológicos	32
5.1.5 Aspectos Pedológicos	34
5.1.6 Dados Altimétricos e de Declividade	36
5.1.7 Clima e Vegetação.....	39
5.1.8 Hidrografia	43
5.1.9 Transportes, Rotas e Acesso Viário.....	45
5.1.10 População do Município.....	47
5.1.11 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal	48
5.1.12 Índice Mineiro de Responsabilidade Social	50
5.1.13 Saúde	51
5.1.14 Educação.....	52
5.1.15 Setor Econômico	54
6. DIAGNÓSTICO TÉCNICO DA SITUAÇÃO ATUAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO DE CRUZEIRO DA FORTALEZA	55
6.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	56
6.1.1 Infraestrutura de Abastecimento de Água	58
6.1.2 Legislação Municipal Acerca de Abastecimento de Água.....	58
6.1.3 Descrição do Sistema de Abastecimento de Água em Cruzeiro da Fortaleza.....	59





6.1.3.1 Estrutura Organizacional e Quadro Técnico	60
6.1.3.2 Captação e Transporte da Água Bruta	61
6.1.3.3 Tratamento da Água	64
6.1.3.4 Reservação	66
6.1.3.5 Distribuição	67
6.1.4 Descrição do Sistema de Abastecimento de Água em Brejo Bonito	69
6.1.4.1 Quadro Técnico	69
6.1.4.2 Captação e Transporte da Água Bruta	70
6.1.4.3 Desinfecção e Reservação da Água	70
6.1.4.4 Distribuição	72
6.1.5 Indicadores do Serviço de Abastecimento de Água em Cruzeiro da Fortaleza	72
6.1.5.1 Indicadores Financeiros e Administrativos	73
6.1.5.2 Indicadores Operacionais de Tratamento de Água	77
6.1.5.3 Indicadores de Qualidade do Serviço de Abastecimento de Água	81
6.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	85
6.2.1 Legislação Municipal Sobre Esgotamento Sanitário	87
6.2.2 Esgotamento Sanitário em Cruzeiro da Fortaleza	88
6.2.3 Esgotamento Sanitário no Distrito Brejo Bonito	94
6.3 PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	95
6.3.1 Resíduos Sólidos	95
6.3.2 Legislação Municipal Relativa ao Manejo de Resíduos Sólidos	96
6.3.3 Caracterização da Infraestrutura e da Prestação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos de Cruzeiro da Fortaleza	97
6.3.4 Características Físicas dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) de Cruzeiro da Fortaleza	103
6.4 DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	106
6.4.1 Influência da Permeabilidade do Solo na Drenagem Urbana	106
6.4.2 Microdrenagem e Macrodrenagem	107
6.4.3 Efeito do Escoamento Superficial	108
6.4.4 Medidas Estruturais e não Estruturais	108
6.4.5 Legislação Municipal Referente à Drenagem Urbana	110
6.4.6 Situação Atual do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais no Município de Cruzeiro da Fortaleza	111
6.4.7 Situação Atual do Sistema de Drenagem no Distrito Brejo Bonito	120





7. DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO-POPULACIONAL	122
7.1 METODOLOGIA.....	123
7.2 DIVULGAÇÃO DO EVENTO.....	123
7.3 I EVENTO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL EM CRUZEIRO DA FORTALEZA	128
7.4 I EVENTO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL EM BREJO BONITO.....	137
7.5 RESULTADOS	141
7.5.1 QUESTIONÁRIO – CRUZEIRO DA FORTALEZA	141
7.5.2 QUESTIONÁRIO – BREJO BONITO	153
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	162
REFERÊNCIAS	163
ANEXO A.....	168
ANEXO B.....	179
ANEXO C.....	181
ANEXO D.....	185
ANEXO E.....	186





1. INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é um produto que, procurando cumprir às exigências da Lei Federal nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico, busca promover o desenvolvimento municipal fundamentado em diretrizes sanitárias, que atendam além das necessidades urbanas e rurais do ambiente edificado e utilizado pelo homem, os parâmetros de respeito à natureza e aos seus recursos.

O PMSB compreende a coleta de informações, o diagnóstico e o prognóstico acerca dos quatro eixos do Saneamento Básico, sendo eles: sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais. O período considerado para execução dos projetos e programas previstos no plano é de 20 anos, devendo o documento conter as ações de curto, médio e longo prazo a serem executadas pelo município. Além disso, como forma de gerenciamento das medidas adotadas, a partir da aprovação do plano, sua revisão deve ocorrer a cada 4 anos, levando em consideração indicadores de operação e eficiência dos produtos executados.

Outra parte inerente a este documento e que foi, assim como previsto pelo § 2º do artigo nº 45 - da Lei Federal nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos -, acrescentada à seção deste Plano que trata sobre aspectos de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos é o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS).

O PGIRS é um documento que, cumprindo às determinações da Lei supracitada, trata sobre a coleta, o transporte, o transbordo, o tratamento, e a destinação e disposição final ambientalmente correta de resíduos sólidos e de rejeitos, respectivamente. A elaboração do PGIRS, bem como do PMSB, é condição obrigatória para que o Distrito Federal e os Municípios possam ter acesso aos recursos da União, para execução de planos e ações de saneamento em suas respectivas localidades.

Nesse sentido, este Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), juntamente com o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), foi elaborado através de um consórcio entre a Associação dos Municípios do Alto Paranaíba (AMAPAR) e o Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM).

Assim, com base nas determinações das Leis Federais nº 11.445/2007 e nº 12.305/2010, bem como no Termo de Referência da Fundação Nacional da Saúde (FUNASA), e tendo, ainda, como objeto de análise o município de Cruzeiro da Fortaleza, são





detalhados, neste documento, todos os métodos e informações utilizadas na realização do diagnóstico do saneamento do município, incluindo os aspectos gerais ligados à caracterização do ambiente, referenciando a geomorfologia, o clima, os recursos hídricos, e apresentando características e dados de infraestrutura social, educação, entre outros.

2. OBJETIVOS E METAS

Os objetivos dos Planos Municipais de Saneamento Básico, definidos pela Lei Federal nº 11.445/2007, estabelecem, dentre outras, premissas de universalização, equidade, qualidade e integralização dos serviços, sistemas e estruturas do saneamento municipal à realidade local - visando à consolidação de hábitos e componentes sanitários adequados à saúde e ao bem estar da população.

As metas, por sua vez, ligadas a temporalidades (períodos) de execução daqueles objetivos previstos em relato anterior, estabelecem prazos de aplicação das medidas objetivas. Dessa maneira, objetivos e metas compõem o direcionamento fundamental a que se destina o Plano Municipal de Saneamento Básico: o desenvolvimento local a partir de estudos que otimizem as propostas e tornem viáveis os investimentos no setor do Saneamento.

2.1 OBJETIVOS GERAIS

Os objetivos gerais do PMSB, fundamentados em diretrizes de desenvolvimento do saneamento municipal se propõem à:

- Universalização de acesso: permitir que toda a população do município seja atendida pelos serviços básicos de saneamento;
- Integralidade: entendida como a inter-relação entre as diversas estruturas componentes do sistema de saneamento, a previsão é que esta propicie à população o acesso aos serviços, relativos aos quatro eixos do saneamento, de maneira ótima e compatibilizada com as necessidades e demandas locais em todo o perímetro municipal;
- Articular, em consonância com as políticas públicas relativas ao saneamento, ações de desenvolvimento municipal, visando à melhoria da qualidade de vida da população e daqueles setores de interesse social relacionados ao saneamento (habitação, saúde, meio ambiente, dentre outros);





- Garantir que os serviços, sistemas e estruturas inerentes ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais sejam ofertados e realizados de maneira adequada à saúde pública e ao meio ambiente;
- Promover a eficiência e a sustentabilidade dos sistemas de saneamento;
- Prever ações de saneamento que se relacionem de maneira responsável com o território, os recursos naturais, a fauna, e a flora locais;
- Integrar as infraestruturas de saneamento com a gestão eficiente dos recursos hídricos;
- Adotar medidas que fundamentem o controle (eficiência e organização da captação, transporte, tratamento e distribuição) e moderação do uso da água.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos referentes ao Diagnóstico Técnico Participativo de Cruzeiro da Fortaleza, baseados na Lei Federal nº 11.445/2007, e no Termo de Referência para elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico, da Fundação Nacional da Saúde (FUNASA), são:

- Caracterização Municipal com base em dados locais, regionais e nacionais, buscando a compreensão de sua organização, bem como daqueles aspectos relevantes ao setor de saneamento;
- Avaliação das Leis Municipais, Estaduais e Federais, assim como acerca do seu cumprimento relativo aos sistemas de saneamento municipais;
- Apresentação dos sistemas e infraestruturas de saneamento básico municipal (abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de águas pluviais e de resíduos sólidos);
- Elaboração técnica da situação dos serviços de saneamento básico municipal, abrangendo questões de funcionamento e regulamentação;
- Elaboração de diagnóstico participativo com base nas percepções sociais da população sobre os serviços e estruturas do saneamento municipal.





3. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL

No Brasil, a Lei Federal nº 11.445/2007 define saneamento básico como conjunto de serviços, infraestruturas e instalações do abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos. Ela estabelece as diretrizes nacionais para o Saneamento Básico, envolvendo os quatro eixos do saneamento.

O Artigo 2º, da mesma Lei, define como princípios fundamentais para a prestação de serviços públicos de saneamento básico: a universalização do acesso, a integralidade de cada um dos serviços (água, esgoto, manejo de águas pluviais e de resíduos sólidos), a adoção de métodos, técnicas e processos pertinentes às realidades locais avaliadas, a transparência das ações, o controle social, a segurança, a qualidade, a regularidade e a gestão responsável dos recursos disponíveis.

4. COMPILAÇÃO DA LEGISLAÇÃO VIGENTE

As Leis Estaduais e Municipais são os documentos legais que derivam das diretrizes estabelecidas pela Legislação Federal, não interferindo nas determinações estabelecidas pela lei que as fundamenta. Elas são feitas adequando as exigências federais às necessidades regionais e locais, estabelecendo, ainda, o direcionamento e as especificidades dos programas e ações que garantam o seu cumprimento.

As legislações que tratam do saneamento básico no Brasil adquirem maiores peculiaridades à medida que se tornam mais locais. Do nível federal ao municipal existem adaptações e adições que se relacionam com o contexto social, político e ambiental de cada setor urbano-rural.

4.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL

As Leis Federais possuem vigência em todo o território nacional e servem de referência para a organização dos estados. No **Quadro 1** estão apresentadas as principais legislações federais relacionadas ao Saneamento Básico e ao Meio Ambiente no Brasil.



Quadro 1: Legislação Federal

Legislação Federal		
Órgão	Legislação	Objeto
Assembleia Nacional Constituinte	Constituição da República Federativa do Brasil de 1988	Institui um Estado democrático, destinado a assegurar o exercício dos direitos sociais e individuais, a liberdade, a segurança, o bem-estar, o desenvolvimento, a igualdade e a justiça, como valores supremos de uma sociedade fraterna, pluralista e sem preconceitos, fundada na harmonia social e comprometida com a ordem interna e internacional.
Casa Civil	Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1988	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Casa Civil	Lei nº 8.666, de 21 de julho de 1993	Regulamenta o artigo 37, inciso XXI, da constituição federal, institui normas para licitações e contratos da administração pública e dá outras providências.
Casa Civil	Lei nº 8.987, de 3 de fevereiro de 1995	Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previstos no art. 175 da constituição federal, e dá outras providências.
Casa Civil	Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
Casa Civil	Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.
Casa Civil	Lei nº 9.867, de 10 de novembro de 1999	Trata da criação e do funcionamento de cooperativas sociais, visando à integração social dos cidadãos, constituídas com a finalidade de inserir as pessoas em desvantagem no mercado econômico, por meio do trabalho, fundamentando-se no interesse geral da comunidade em promover a pessoa humana e a integração social dos cidadãos. Define suas atividades e organização.
Casa Civil	Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001	Estatuto das Cidades. Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
Casa Civil	Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005	Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.

Casa Civil	Decreto nº 5.440, de 4 de maio de 2005	Estabelece definições e procedimentos sobre a qualidade da água e mecanismo para a divulgação de informação ao consumidor.
Casa Civil	Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007	Regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.
Casa Civil	Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.
Casa Civil	Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.
Casa Civil	Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
CONAMA	Resolução nº 23, de 23 de dezembro de 1996	Dispõe sobre as definições e o tratamento a ser dado aos resíduos perigosos, conforme as normas adotadas pela convenção da Basileia, sobre o controle de movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos e seu depósito.
CONAMA	Resolução nº 237, 19 de dezembro de 1997	Dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da união, estados e municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; estudos ambientais, estudo de impacto ambiental e relatório de impacto ambiental.
CONAMA	Resolução nº 257, 25 de abril de 2001	Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
CONAMA	Resolução nº 283, de 12 de julho de 2001	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos Resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
CONAMA	Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
CONAMA	Resolução nº 316, 29 de outubro de 2002	Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.
CONAMA	Resolução nº 357, de 17 de março de 2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
CONAMA	Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
CONAMA	Resolução nº 377, de 9 de outubro de 2006	Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de sistemas de esgotamento sanitário.
CONAMA	Resolução nº 396, de 7 de abril de 2008	Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.

CONAMA	Resolução nº 397, de 7 de abril de 2008	Altera o inciso II do § 4º e a tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução CONAMA nº 357 de 2005.
CONAMA	Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamentos de efluentes, e complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.
CONAMA	Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e nº 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
Ministério da Saúde	Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2010	Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.
Ministério das Cidades	Resolução Recomendada nº 75, de 5 de outubro de 2009	Estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico.

Fonte: Brasil (2016), Casa Civil (2014), CONAMA (2016), Ministério das Cidades (2014), Ministério do Meio Ambiente (2014), Ministério da Saúde (2016).

Os princípios estabelecidos pelo PMSB devem estar em concordância com as legislações federais que discorrem sobre o saneamento básico. Assim, sua validade enquanto plano municipal de abrangência local está diretamente relacionada aos princípios que norteiam sua elaboração, contidos principalmente na Lei nº 11.445/2007.

4.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL

A política de saneamento básico no estado de Minas Gerais é estabelecida pela Lei Estadual nº 11.720, de 28 de dezembro de 1994. Seu objetivo, de acordo com o artigo 1º, é “assegurar a proteção da saúde da população e a salubridade ambiental urbana e rural” a partir de ações conjuntas dos serviços de abastecimento de água potável, coleta e disposição de esgotos sanitários, gestão de resíduos sólidos, manejo de águas pluviais e controle de vetores.

Ainda na esfera estadual, existe uma série de legislações que asseguram a preservação do meio ambiente e a consolidação das práticas de saneamento básico (**Quadro 2**).

Quadro 2: Legislação do Estado de Minas Gerais

ÓRGÃO	LEGISLAÇÃO	OBJETO
Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais	Constituição do Estado de Minas Gerais, de 1988	Consolida os princípios estabelecidos na Constituição da República de 1988, promove a descentralização do Poder e assegura o seu controle pelos cidadãos, garante o direito de todos à cidadania plena, ao desenvolvimento e à vida, numa sociedade fraterna, pluralista e sem preconceito, fundada na justiça social.
Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais	Lei nº 10.595, de 7 de janeiro de 1992	Proíbe a utilização de mercúrio e cianeto de sódio nas atividades de pesquisa mineral, lavra e garimpagem nos rios e cursos de água do Estado e dá outras providências.
Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais	Lei nº 10.793, de 3 de julho de 1992	Dispõe sobre a proteção de mananciais destinados ao abastecimento público no Estado.
Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais	Lei nº 11.720, de 28 de dezembro de 1994	Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento Básico e dá outras providências.
Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais	Lei nº 36.892, de 23 de maio de 1995	Regulamenta o Fundo Estadual de Saneamento Básico - FESB e dá outras providências.
Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais	Lei nº 12.503, de 30 de maio de 1997	Cria o Programa Estadual de Conservação da Água.
Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais	Lei nº 12.199, de 29 de janeiro de 1999	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências.
Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais	Lei nº 13.771, de 12 de dezembro de 2000	Dispõe sobre a administração, a proteção e a conservação das águas subterrâneas de domínio do Estado e dá outras providências.
Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais	Lei nº 14.596, de 23 de janeiro de 2003	Altera os artigos 17, 20, 22, e 25 da Lei nº 13.771, de 11 de dezembro de 2000, que dispõe sobre a administração, a proteção e a conservação das águas.
Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais	Lei nº 15.082, de 28 de abril de 2004	Dispõe sobre os rios de preservação permanente e dá outras providências.

Gerais		
Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais	Lei nº 18.030, de 12 de janeiro de 2009	Dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios.
Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais	Lei nº 19.823, de 22 de novembro de 2011	Dispõe sobre a concessão de incentivo financeiro aos catadores de materiais recicláveis - bolsa reciclagem.
Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais	Lei nº 20.011, de 5 de janeiro de 2012	Dispõe sobre a política estadual de coleta, tratamento e reciclagem de óleo e gordura de origem vegetal ou animal de uso culinário e dá outras providências.
Governo do Estado de Minas Gerais	Decreto nº 41.578, de 5 de março de 2001	Regulamenta a Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos.
	Decreto nº 44.056, de 13 de junho de 2005	Regulamenta a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio do Estado.
	Decreto nº 44.547, de 22 de junho de 2007	Altera o Decreto nº 44.046, de 13 de junho de 2005, que regulamenta a cobrança pelo uso de recursos hídricos.
	Decreto nº 44.954, de 13 de novembro de 2008	Altera o Decreto nº 44.046, de 13 de junho de 2005, que regulamenta a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio do Estado, e o Decreto nº 41.578, de 8 de março de 2001, que regulamenta a Política Estadual de Recursos Hídricos.
	Decreto nº 45.181, de 25 de setembro de 2009	Regulamenta a Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009, e dá outras providências.
COPAM	Deliberação Normativa nº 74, de 9 de setembro de 2004	Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente, passíveis de autorização ou de licenciamento ambiental no nível estadual, determina normas para indenização dos custos de análise de pedidos de autorização e de licenciamento ambiental, e dá outras providências.
	Deliberação Normativa nº 90, de 15 de setembro de 2005	Dispõe sobre a declaração de informações relativas às diversas fases de gerenciamento dos resíduos sólidos industriais no Estado de Minas Gerais.
	Deliberação Normativa nº 153,	Convoca municípios para o licenciamento ambiental de sistemas de tratamento de água

	de 26 de julho de 2010	e dá outras providências.
SEMAD/IGAM	Resolução Conjunta nº 1.044, de 30 de outubro de 2009	Estabelece procedimentos e normas para a aquisição e alienação de bens, para a contratação de obras, serviços e seleção de pessoal, bem como estabelece a forma de repasse, utilização e prestação de contas com emprego de recursos públicos oriundos da cobrança pelo uso de recursos hídricos, no âmbito das entidades equiparadas à Agência de Bacia Hidrográfica do Estado de Minas Gerais, e dá outras providências.
	Portaria nº 038, de 21 de dezembro de 2009	Institui o valor mínimo anual da cobrança pelo uso de recursos hídricos, para fins de emissão do Documento de Arrecadação Estadual – DAE; dispõe sobre o parcelamento do débito consolidado, e dá outras providências.
	Resolução Conjunta nº 1.548, de 29 de março de 2012	Dispõe sobre a vazão de referência para o cálculo da disponibilidade hídrica superficial nas bacias hidrográficas do Estado.
SEF/SEMAD/IGAM	Resolução Conjunta nº 4.179, de 29 de dezembro de 2009	Dispõe sobre os procedimentos administrativos relativos à arrecadação decorrente da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos no Estado de Minas Gerais (CRH/MG), e dá outras providências.
COPAM/CERH-MG	Deliberação Normativa Conjunta nº 01, de 5 de maio de 2008	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
FEAM	Portaria nº 361, de 23 de outubro de 2008	Aprova parecer que "dispõe sobre transporte e disposição em aterros sanitários dos resíduos de serviços de saúde (RSS) no Estado de Minas Gerais, e dá outras providências".
IGAM	Portaria nº 29, de 4 de agosto de 2009	Convoca os usuários de recursos hídricos da sub-bacia que indica para a outorga de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

Fonte: MINAS GERAIS (2014), IGAM (2014), SEMAD (2014), SEF (2014), CERH (2014), FEAM (2014), COPAM (2016).

4.3 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL DE CRUZEIRO DA FORTALEZA

Na esfera Municipal, as leis e normas municipais regem as condutas, as atividades e determinam os parâmetros urbanos para o funcionamento da cidade, e para a maneira como os seus espaços e sistemas são distribuídos. Baseando-se em legislações estaduais e federais, essas leis são feitas buscando-se uma adequação das diretrizes nacionais e regionais aos contextos econômico, ambiental, social e político locais.

A Lei Orgânica do Município de Cruzeiro da Fortaleza, promulgada em 15 de março de 1990, dispõe sobre as questões sanitárias e ambientais do município.

De acordo com o Artigo 11, compete ao município proteger o meio ambiente e zelar pela limpeza dos logradouros públicos, efetuar a coleta do lixo e promover o controle de vetores. No Artigo 91, se estabelece a relação entre a manutenção da saúde da população com condições dignas de saneamento, respeito do meio ambiente e com o controle da poluição.

Fica estabelecida no Artigo 94 a competência do Poder Público em formular e executar a política e os planos plurianuais de saneamento básico. O Artigo 101 trata exclusivamente do meio ambiente, estabelecendo as posturas públicas e coletivas que devem ser adotadas para manutenção do equilíbrio ecológico.

De acordo com suas características socioeconômicas e territoriais, o município não é obrigado a elaborar Plano Diretor, segundo o Artigo 41 do Estatuto da Cidade – Lei Federal nº 10.257/2001.

Em cumprimento ao disposto no Art. 165, § 1º, da Constituição Federal, a Lei nº 1.049, 28 de outubro de 2013, dispõe sobre o plano plurianual do município para o período de 2014/2017, ou seja, estabelece as ações orçamentárias dos recursos que financiarão obras de interesse coletivo no período de quatro anos.

Na esfera municipal, ainda existe uma série de legislações que asseguram a preservação do meio ambiente e a consolidação das práticas de saneamento básico (**Quadro 3**).

Quadro 3: Principais Legislações da Esfera Municipal que Tratam de Proteção ao Meio Ambiente e Saneamento

LEGILAÇÃO	OBJETO
Lei nº 362 de 28 de março de 1989	Dispõe sobre as construções no município de Cruzeiro da Fortaleza/MG, e dá outras providências.
Lei nº 707 de 18 de agosto de 2000	Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências.
Lei nº 730 de 31 de outubro de 2001	Dispõe sobre a instituição do Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável – CMDRS e dá outras providências.
Lei nº 819 de 19 de abril de 2005	Cria o Conselho Municipal de Defesa e Conservação do Meio Ambiente - CODEMA - e autoriza a assinatura de termo de cooperação técnica entre a prefeitura e a COPAM.
Lei nº 825 de 16 de agosto de 2005	Dispõe sobre a política de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências.
Lei nº 827 de 16 de agosto de 2005	Dispõe sobre a criação e regulamentação do Fundo Municipal do Meio Ambiente – FMMA e dá outras providências.
Lei nº 880 de 30 de maio de 2007	Dispõe sobre a criação do conselho municipal de habitação de Cruzeiro da Fortaleza/MG e dá outras providências.
Lei Complementar nº 1057 de 19 de dezembro de 2013	Institui o Código Tributário do Município de Cruzeiro da Fortaleza/MG, e dá outras providências.
Lei nº 1096 de 09 de março de 2015	Institui o Programa de Regularização Fundiária no Município de Cruzeiro da Fortaleza/MG, e dá outras providências.

Fonte: Cruzeiro da Fortaleza, 2016.

5. DIAGNÓSTICO TÉCNICO PARTICIPATIVO

Como um dos primeiros produtos previstos pela FUNASA para a estruturação do Plano Municipal de Saneamento Básico, o Diagnóstico Técnico Participativo do município de Cruzeiro da Fortaleza foi elaborado através de uma metodologia organizada por meio da gradação de informações - de aspectos gerais a técnicos.

As atividades componentes do processo de elaboração deste documento compreenderam: a coleta e o cruzamento de dados (fornecidas pelo município e por sistemas de informações estaduais e nacionais) acerca da caracterização municipal, a catalogação das legislações vigentes que tratam do setor de saneamento, a apresentação dos quatro eixos do saneamento municipal de Cruzeiro da Fortaleza (cujas informações sobre processos, sistemas

e aspectos de funcionamento foram coletadas *in loco*), e a elaboração de um conjunto de dados relativos aos resultados das mobilizações - eventos, realizados no município, que previam o entendimento da percepção dos habitantes sobre os serviços de saneamento a eles oferecidos.

5.1 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CRUZEIRO DA FORTALEZA

Entender as características municipais, para o objetivo a que este documento se presta, é de fundamental importância na interpretação de dados a serem utilizados como fontes concretas para a determinação de ações futuras. Atualmente, os índices e programas de análise do desenvolvimento municipal em muito auxiliam na visualização dos principais aspectos locais e das suas variantes, quando comparadas as medidas com aquelas relativas a anos anteriores. Além disso, os municípios compreendem, atualmente, que manter uma rede de dados atualizada sobre os seus programas, sistemas e estruturas urbanas é uma ação que possibilita o desenvolvimento mensurável de sua região.

5.1.1 Histórico do Município

A área onde se localiza o município atualmente foi primeiramente povoada por fazendeiros vindos de Patrocínio e Santana de Patos a fins de cultivo e criação de gado. Em 1881, um destes fazendeiros, Antônio Luiz da Silva Leite, mandou erguer no largo, atual praça do Santuário, um cruzeiro de aroeira denominado Cruzeiro da Fortaleza devido a tamanha fé dos devotos.

Logo após, foi construída uma Capela próxima ao Cruzeiro em louvor ao Sagrado Lenho, festejando o dia de Santa Cruz em 3 de maio. Além da Capela, casas foram construídas ao entorno do Cruzeiro, se tornando assim um povoado. Visto a necessidade com o crescimento populacional, o prefeito de Patrocínio instala uma escola rural. O povoado de Cruzeiro da Fortaleza pertenceu ao município de Patrocínio até 1910, passando a partir deste ano de povoado a distrito.

Em 30 de dezembro de 1962, pela Lei Estadual n° 2764, o distrito foi elevado a categoria de município, passando a ter como seu distrito a vila de Brejo Bonito. A instalação do primeiro governo do município se deu em 01 de março de 1963, data oficial de fundação e



emancipação política. O governo foi composto, inicialmente, por um administrador, até que o prefeito fosse eleito seis meses depois.

5.1.2 Localização e Área do Município

A área de ocupação do município compreende 188,13 km², exatamente às coordenadas geográficas de latitude S18°56'45'' e longitude W46°40'26'' a uma altitude de 865 metros em relação ao nível do mar. Localiza-se no estado de Minas Gerais, na microrregião de Patrocínio e mesorregião do Alto Paranaíba/Triângulo Mineiro (**Mapa 1**) e conta com um distrito – Brejo Bonito – e três comunidades rurais – Mata da Fortaleza, Balaeiros e São Lázaro.

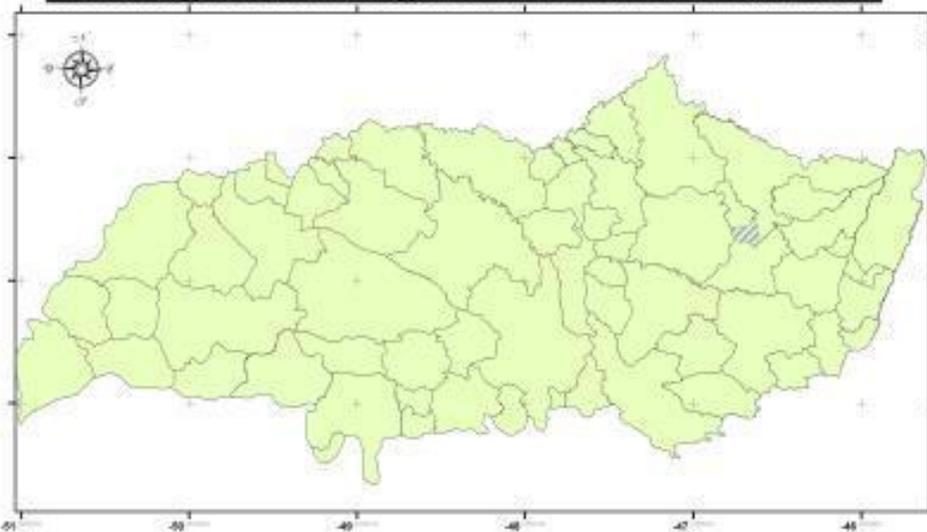
A mesorregião do Alto Paranaíba/Triângulo Mineiro abrange 66 municípios, ocupa uma área total de 90.541 km² e possui 2.141.165 habitantes, com densidade populacional de 23,6 hab/km². A microrregião de Patrocínio, por sua vez, compreende 11 municípios, que ocupam uma área total de 11.980 km², com 197.806 habitantes e densidade populacional de 16,51 hab/km² (TERRITÓRIOS DA CIDADANIA, 2007).

Mapa 1: Carta de Localização do Município de Cruzeiro da Fortaleza – MG

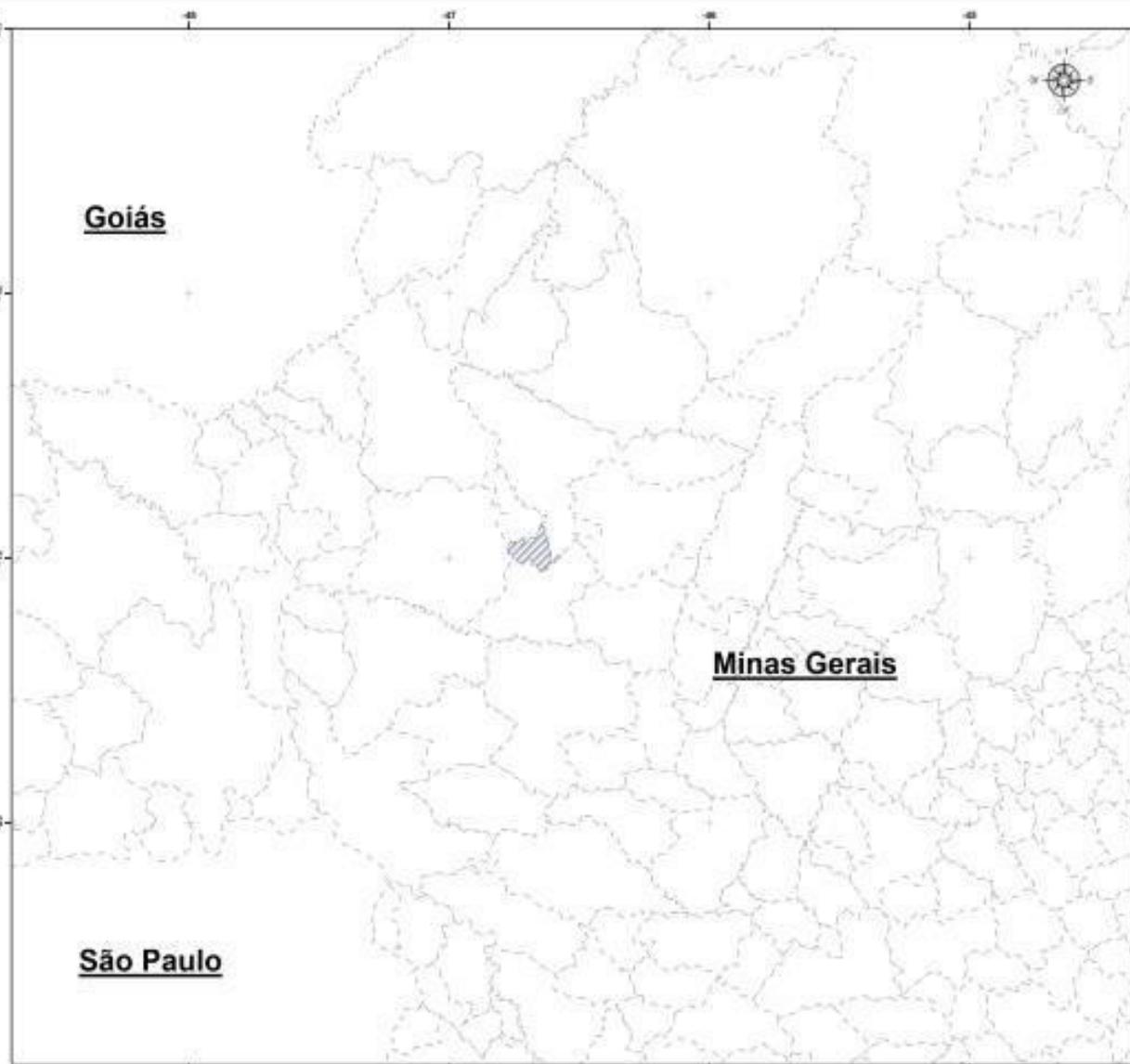
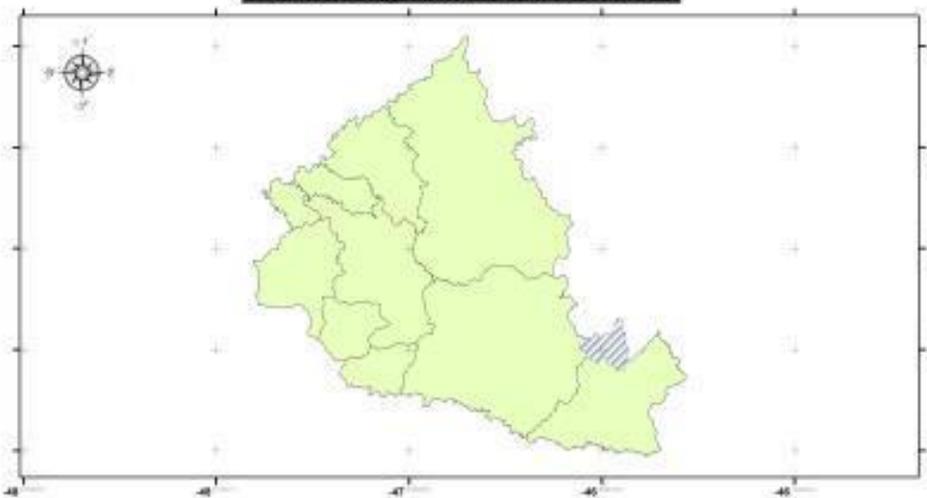


Localização do Município de Cruzeiro da Fortaleza

Mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba



Microrregião de Patrocínio



Legenda

-  Cruzeiro da Fortaleza
-  Municípios

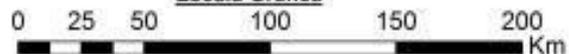
Proporção cm/km

1 cm = 15 km

Escala Numérica

1:1.500.000

Escala Gráfica



Referências:
Fonte: IBGE (2015)
Fuso: 23s UTM
Datum: Sirgas 2000

Projeto:

Plano Municipal de Saneamento Básico

Município	Data	Autor
Cruzeiro da Fortaleza	08/05/2015	Gustavo Rodrigues Barbosa

Realização:



5.1.3 Formação Geomorfológica

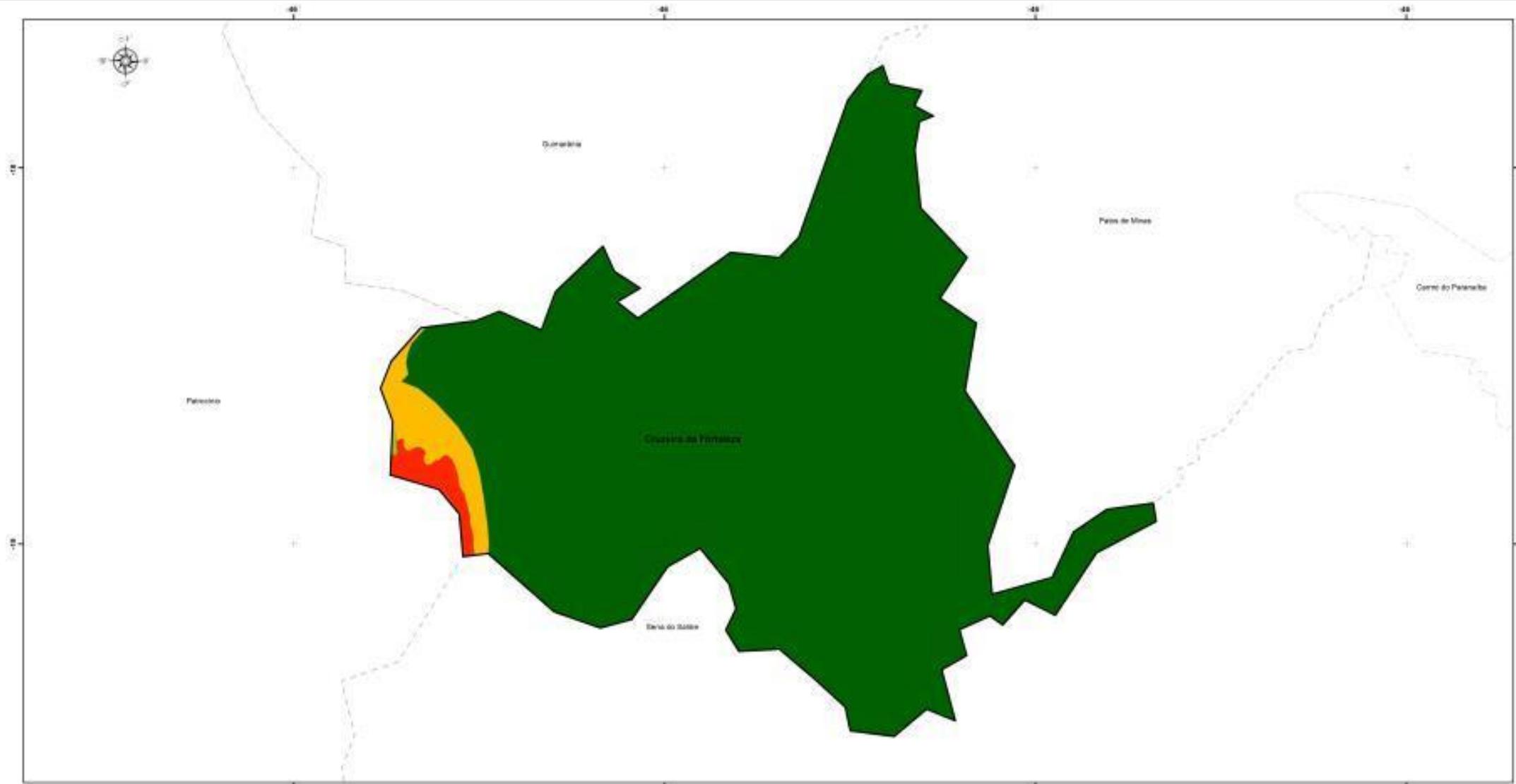
A geomorfologia é a ciência que estuda as características do relevo, considerando suas alterações em dados períodos de tempo pelos agentes modeladores internos (acomodação de solo ou de rochas, movimentos das placas tectônicas, etc) e externos (intempéries como chuva, ventos, o movimento das águas de rios e mares, dentre outras).

A região do município de Cruzeiro da Fortaleza localiza-se na Bacia do São Francisco. Ele possui composição geomorfológica predominante de rochas do grupo Paraopeba, com localização em praticamente todo o território do município (**Mapa 2**). As formações Paraopeba são consideradas plataformas marinhas e incluem fácies carbonáticas e siliciclásticas. O segundo grupo rochoso predominante na região de Cruzeiro da Fortaleza é o Paranoá, localizado a extremo oeste do município. Esse grupo é representado por uma sucessão de quartzitos, arcósios, siltitos, ardósias, dolomitos estromatolíticos, calcários e chertespor. O Grupo Paranoá corresponde a uma sucessão psamo-pelito-carbonatada depositada em condições plataformais (CAMPOS et al, 2013).

O Grupo rochoso Serra do Salitre e as coberturas detrito-lateríticas ferruginosas são as formações geomorfológicas menos recorrentes no município. O primeiro caracterizado por ser formado, em sua grande maioria, por mica-peridotitos, piroxenitos, dunitos e serpentinitos, e o segundo representado por lateritos autóctones com carapaça ferruginosa, que quando possuem perfis completos, podem possuir crostas que ultrapassam 30m de espessura, podendo, ainda, formar depósitos supergênicos de manganês, de ouro, entre outros metais (FUNATURA, 2012).

Mapa 2: Carta Geomorfológica do Município de Cruzeiro da Fortaleza – MG

Carta Geomorfológica do Município de Cruzeiro da Fortaleza



Legenda

- Municípios
- Cruzeiro da Fortaleza
- Geomorfologia**
- Coberturas detrito-lateríticas com concreções ferruginosas
- Paranoá
- Paraopeba
- Serra Salitre

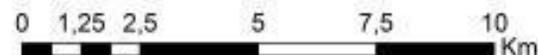
Proporção cm/km

1 cm = 1 km

Escala Numérica

1:80.000

Escala Gráfica



Referências:
Fonte: CPRM (2015)
Fuso: 23s UTM
Datum: Sirgas 2000

Projeto:

Plano Municipal de Saneamento Básico

Município	Data	Autor
Cruzeiro da Fortaleza	08/05/2015	Gustavo Rodrigues Barbosa

Realização:





5.1.4 Aspectos Geológicos

Na Geologia, existem três tipos principais de rochas: as sedimentares, as metamórficas, e as ígneas ou magmáticas. As rochas sedimentares são aquelas formadas por processos de intemperismo que ocorreram em outras rochas, o que gerou a desagregação de suas partículas, seu transporte pelos agentes externos (gravidade, água e ventos) e deposição em outra região. Elas se formam na superfície sob ação de temperatura e pressão baixas que desagregam partículas.

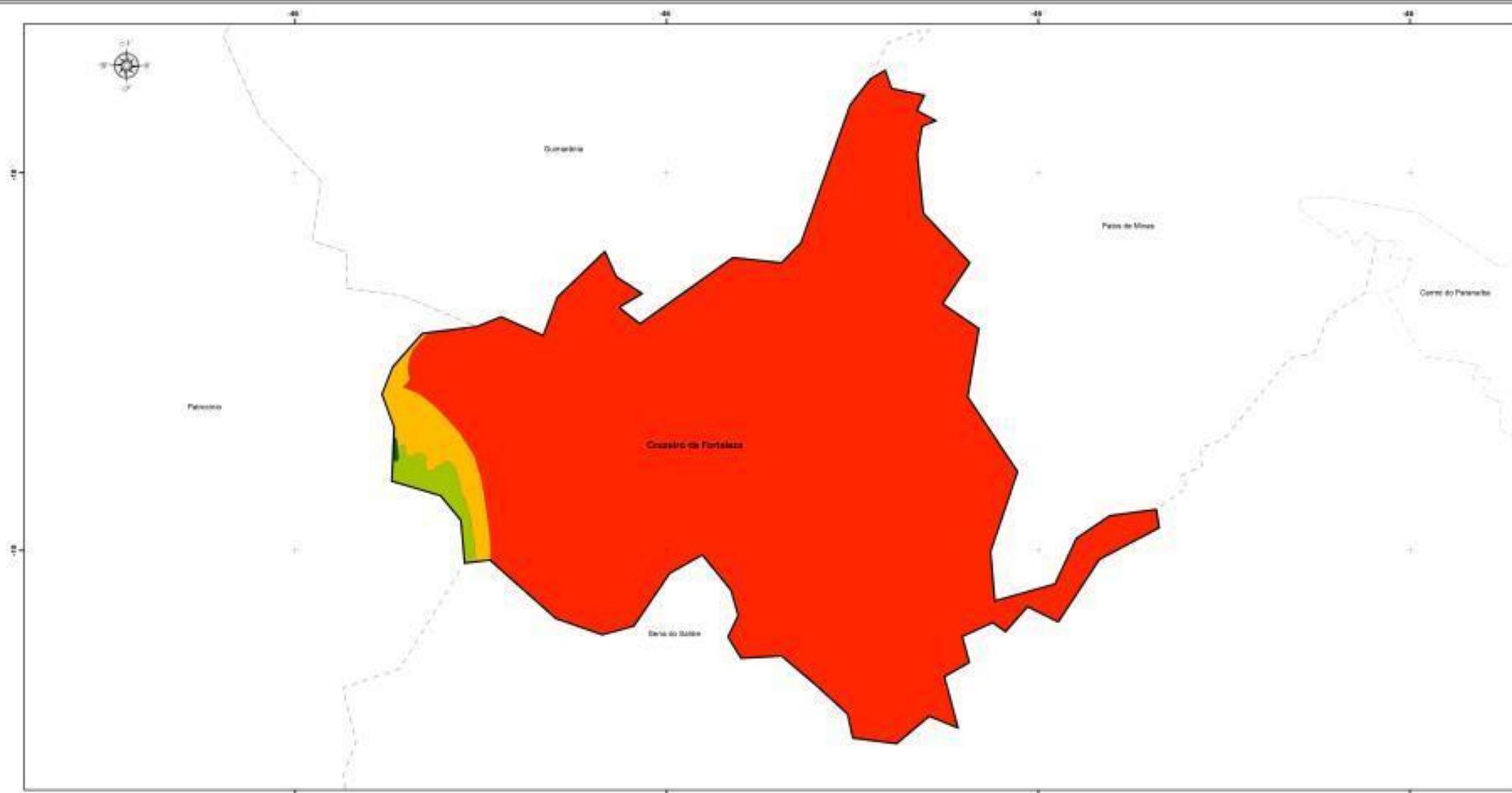
A superposição e compactação através de processos naturais de diversas camadas de rocha desagregada ao longo do tempo, então, é o processo síntese de formação das rochas sedimentares. As rochas ígneas, por sua vez, são aquelas formadas pelo processo de resfriamento – solidificação - de compostos magmáticos fundidos. Por fim, as rochas magmáticas são aquelas que, sendo a princípio ígneas ou sedimentares, passam por processos físico-químicos que alteram a disposição de suas partículas, bem como suas características.

Geologicamente, Cruzeiro da Fortaleza é composto predominantemente de rochas sedimentares e metamórficas (**Mapa 3**). As rochas ígneas e os materiais superficiais são encontrados apenas a extremo oeste do município.

Mapa 3: Carta Geológica do Município de Cruzeiro da Fortaleza – MG



Carta Geológica do Município de Cruzeiro da Fortaleza



Legenda

- Municípios
- Cruzeiro da Fortaleza

Geologia

- Material superficial
- Metamórfica
- Sedimentar
- Ígnea

Proporção cm/km

1 cm = 1 km

Escala Numérica

1:80.000

Escala Gráfica



Referências:
Fonte: CPRM (2015)
Fuso: 23s UTM
Datum: Sirgas 2000

Projeto:

Plano Municipal de Saneamento Básico

Município	Data	Autor
Cruzeiro da Fortaleza	08/05/2015	Gustavo Rodrigues Barbosa

Realização:



5.1.5 Aspectos Pedológicos

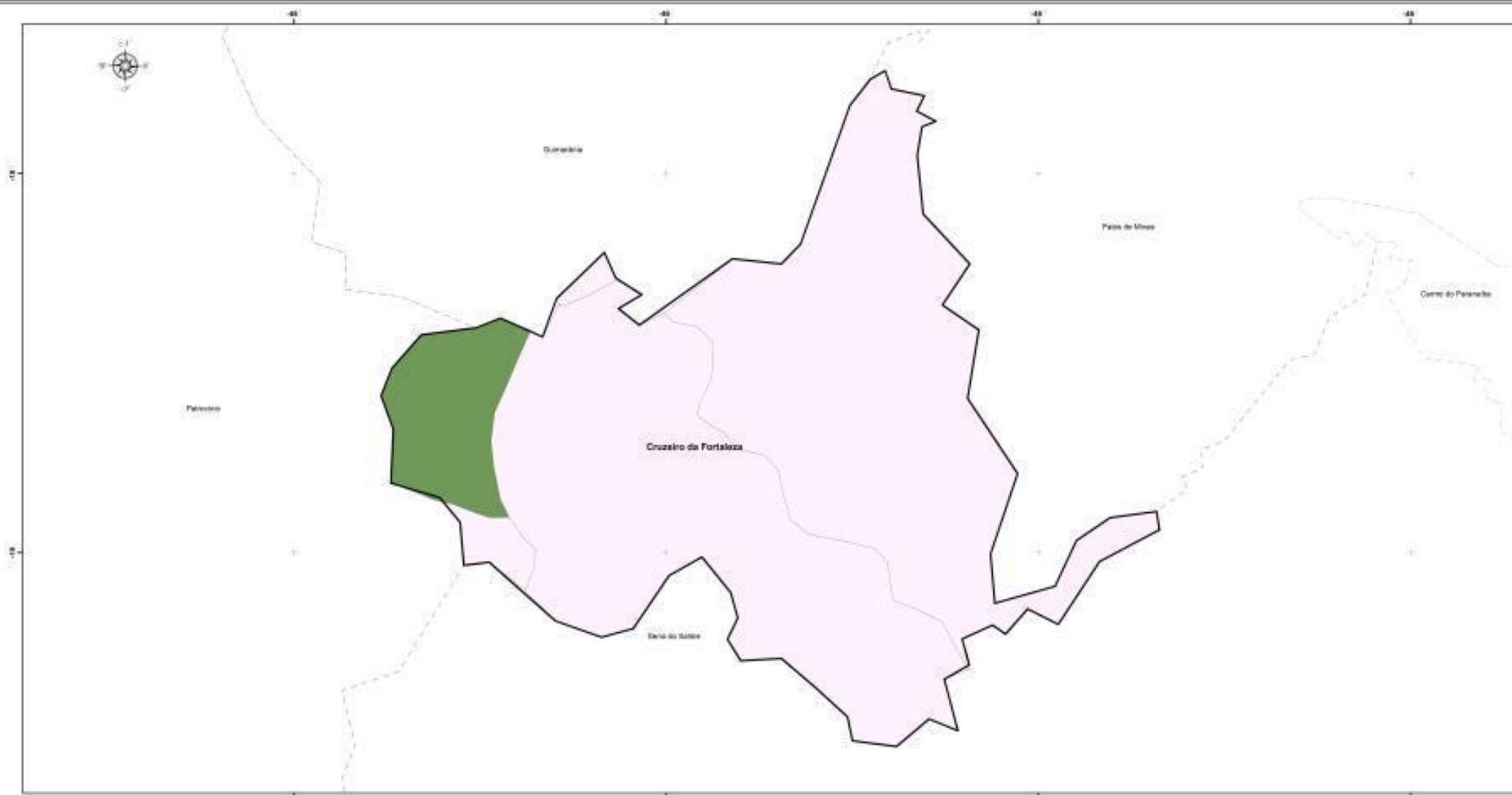
A Pedologia é a ciência que se ocupa do estudo e análise dos solos, camada de rocha intemperizada e desagregada, geralmente visível e superficial. Os tipos de solo que caracterizam o município são os cambissolos e o latossolo vermelho-escuro (**Mapa 4**).

Cruzeiro da Fortaleza apresenta em sua maioria os cambissolos, de acordo com a EMBRAPA (2006), os cambissolos são solos pouco desenvolvidos, com presença de minerais primários. Possui níveis variáveis de saturação por bases, atividade de argila e profundidade. Por este motivo, possuem geralmente baixa permeabilidade. Eles são solos constituídos de material mineral, que, devido à diferença do seu material de composição (originado de uma “rocha-mãe” com composição também heterogênea), das intempéries que desagregam suas partículas, e das formas do relevo, que podem determinar o local de deposição/transporte das camadas de solo, quando intemperizada, suas características podem variar de região para região.

Os Latossolos, em geral, são formados pelo processo de latolização – remoção de sílica de bases – e transformação de minerais primários. São solos minerais, não-hidromórficos, profundos, estrutura granular pequena, macios quando secos e quebradiços quando úmidos. Estes solos formam crostas superficiais devido à flocculação de argilas. Os latossolos vermelho-escuros se desenvolvem a partir de arenitos, calcários, gnaisses e materiais provenientes da cobertura detrito-laterítica, tendo assim textura e fertilidade variáveis.

Mapa 4: Carta Pedológica do Município de Cruzeiro da Fortaleza – MG

Carta Pedológica do Município de Cruzeiro da Fortaleza



Legenda

- Municípios
- Cruzeiro da Fortaleza

Grupo de Solos

- CAMBISSOLO
- LATOSSOLO VERMELHO-ESCURO

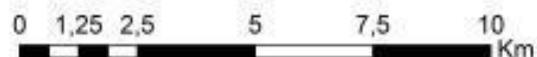
Proporção cm/km

1 cm = 1 km

Escala Numérica

1:80.000

Escala Gráfica



Referências:
Fonte: EMBRAPA (2015)
Fuso: 23s UTM
Datum Sirgas 2000

Projeto:

Plano Municipal de Saneamento Básico

Município	Data	Autor
Cruzeiro da Fortaleza	08/05/2015	Gustavo Rodrigues Barbosa

Realização:





5.1.6 Dados Altimétricos e de Declividade

A carta altimétrica do município (**Mapa 5**) mostra que a maior parte da região de Cruzeiro da Fortaleza tem altitude de 800 a 920 metros de altitude. Sendo uma pequena parte no extremo oeste com altitude mais elevada, de 1130 a 1200 metros de altitude. No extremo sul e uma pequena parte do oeste, pode-se encontrar camadas variadas, com altitudes de 920 a 1130 metros.

A carta de declividade (**Mapa 6**), por sua vez, aponta que a área compreendida pelo município apresenta grandes porcentagens de declive, na porção oeste e sul pode-se perceber maior concentração de declives, variando a declividade de 12 a >30%, na região norte, central e leste percebe-se uma área com declividade mais baixa, de 0 a 12% de declive.

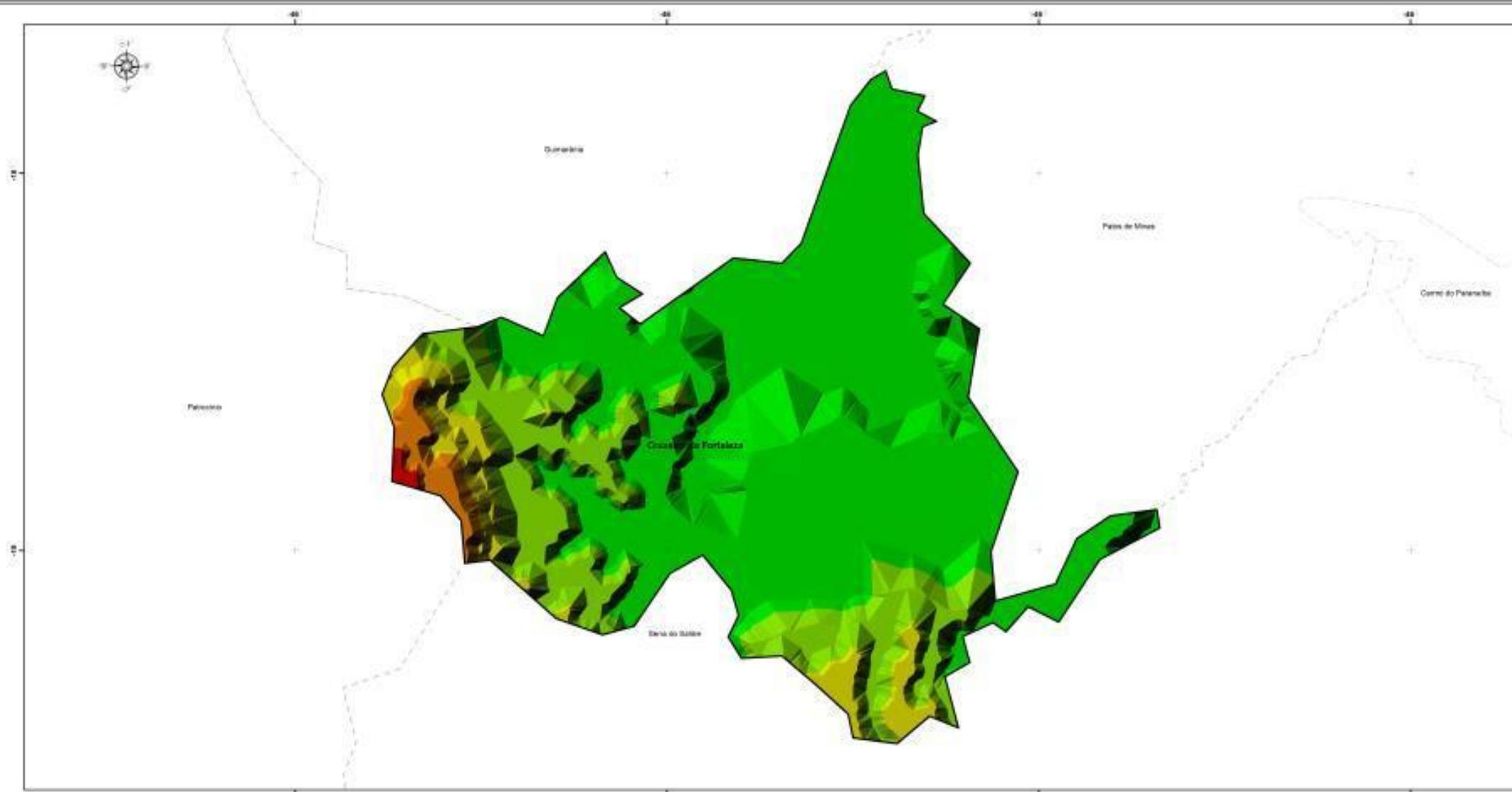
Sendo assim, a partir das duas cartas analisadas observa-se que os pontos de maior altitude são aqueles cuja variação de declividade aumenta.

Mapa 5: Carta Altimétrica do Município de Cruzeiro da Fortaleza – MG

Mapa 6: Carta de Declividade do Município de Cruzeiro da Fortaleza – MG



Carta Altimétrica do Município de Cruzeiro da Fortaleza



Legenda

- Municípios:
- Cruzeiro da Fortaleza
- Altimetria (m)**
- 1130 - 1200
- 1050 - 1130
- 990 - 1060
- 920 - 990
- 850 - 920

Proporção cm/km
1 cm = 1 km

Escala Numérica
1:80.000

Escala Gráfica



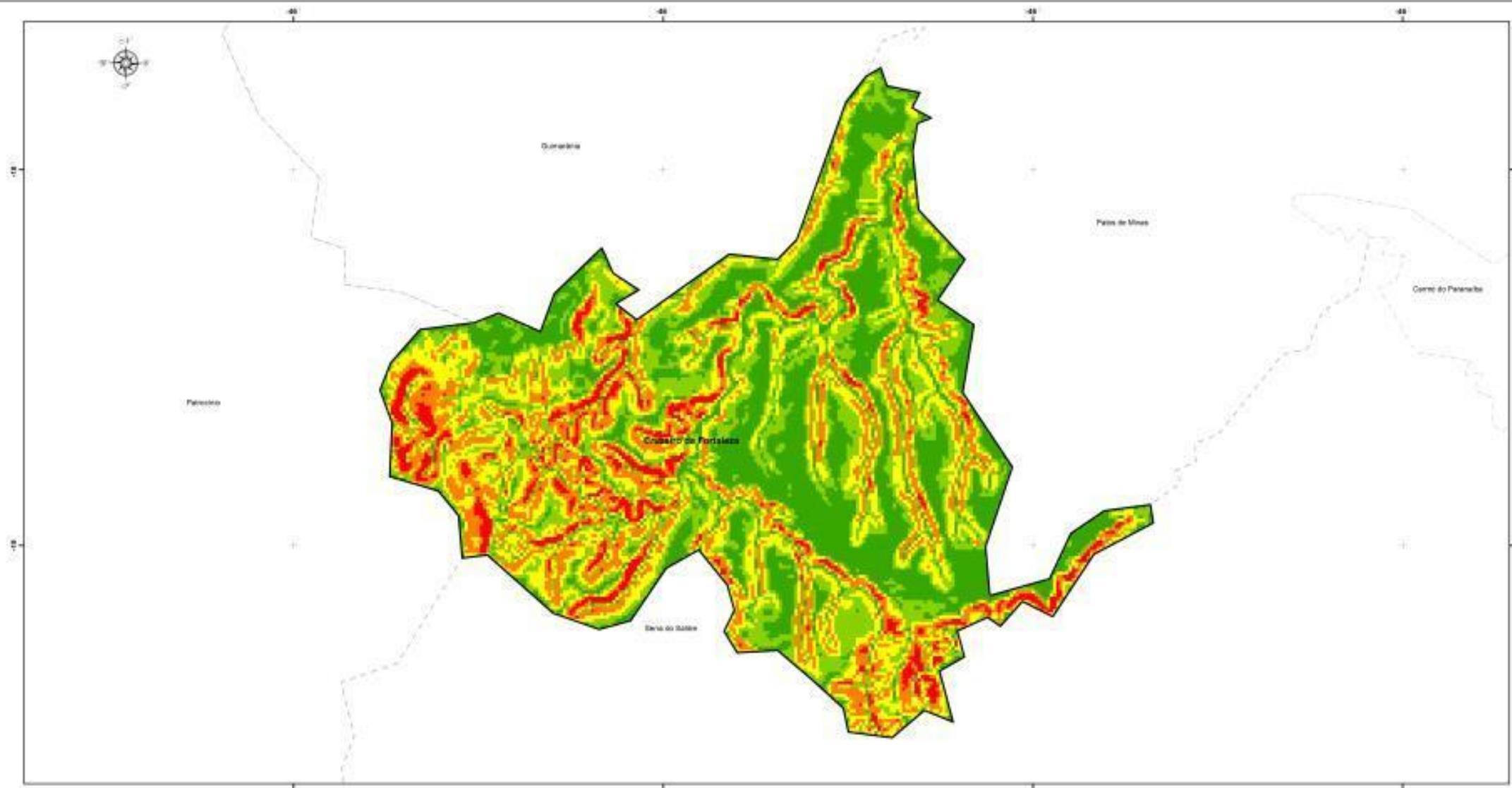
Referências:
Fonte: BARBOSA, G. R. (2015)
Fuso: 23s UTM
Datum Sirgas 2000

Projeto:
Plano Municipal de Saneamento Básico

Município: Cruzeiro da Fortaleza	Data: 08/05/2015	Autor: Gustavo Rodrigues Barbosa
--	---------------------	-------------------------------------

Realização:

Carta de Declividade do Município de Cruzeiro da Fortaleza



Proporção cm/km

1 cm = 1 km

Escala Numérica

1:80.000

Escala Gráfica



Referências:
Fonte: BARBOSA, G. R. (2015)
Fuso: 23s UTM
Datum: Sirgas 2000

Projeto:

Plano Municipal de Saneamento Básico

Município:

Cruzeiro da Fortaleza

Data:

08/05/2015

Autor:

Gustavo Rodrigues Barbosa

Realização:





5.1.7 Clima e Vegetação

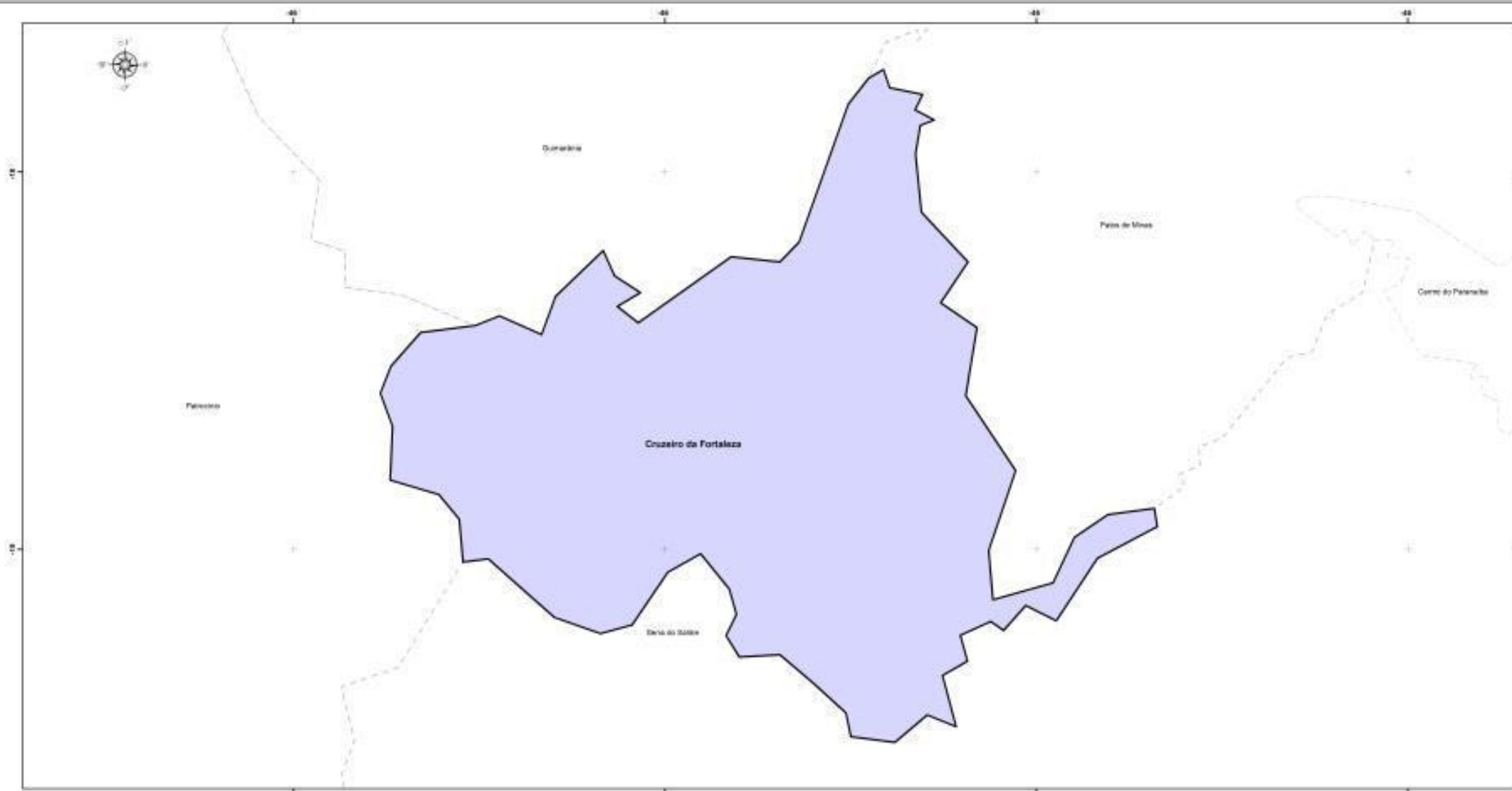
O município está instalado em uma região de clima predominantemente tropical com estação seca. Este clima é denominado Clima Aw (segundo a classificação climática de Köppen-Geiger) é caracterizado por apresentar estação chuvosa no verão, de novembro a abril, e nítida estação seca no inverno, de maio a outubro (EMBRAPA, 2010). A precipitação média anual, de acordo com a carta de precipitação do município (**Mapa 7**), é de 1488 mm/ano (ANA, 2015).

A temperatura média do município é de 22,4 °C. Enquanto o mês de fevereiro apresenta a maior temperatura média, de 24,3 °C, o mês de junho é o período em que elas se mostram mais baixas, sendo de 19,7 °C, nesse mês a precipitação chega a 8 mm. As temperaturas médias de Cruzeiro da Fortaleza sofrem variação de 4,6 °C durante o ano.

Mapa 7: Carta de Precipitação do Município de Cruzeiro da Fortaleza – MG



Carta de Precipitação do Município de Cruzeiro da Fortaleza



Legenda

- Municípios
- Cruzeiro da Fortaleza
- Precipitação (mm)**
- 1.488

Proporção cm/km

1 cm = 1 km

Escala Numérica

1:80.000

Escala Gráfica

0 1,25 2,5 5 7,5 10 Km

Referências:
Fonte:ANA (2015)
Fuso:23s UTM
Datum Sirgas 2000

Projeto:

Plano Municipal de Saneamento Básico

Município	Data	Autor
Cruzeiro da Fortaleza	08/05/2015	Gustavo Rodrigues Barbosa

Realização:



A vegetação do município de Cruzeiro da Fortaleza (**Mapa 8**) é caracterizada pelas fitofisionomias Cerradão e Campo Sujo.

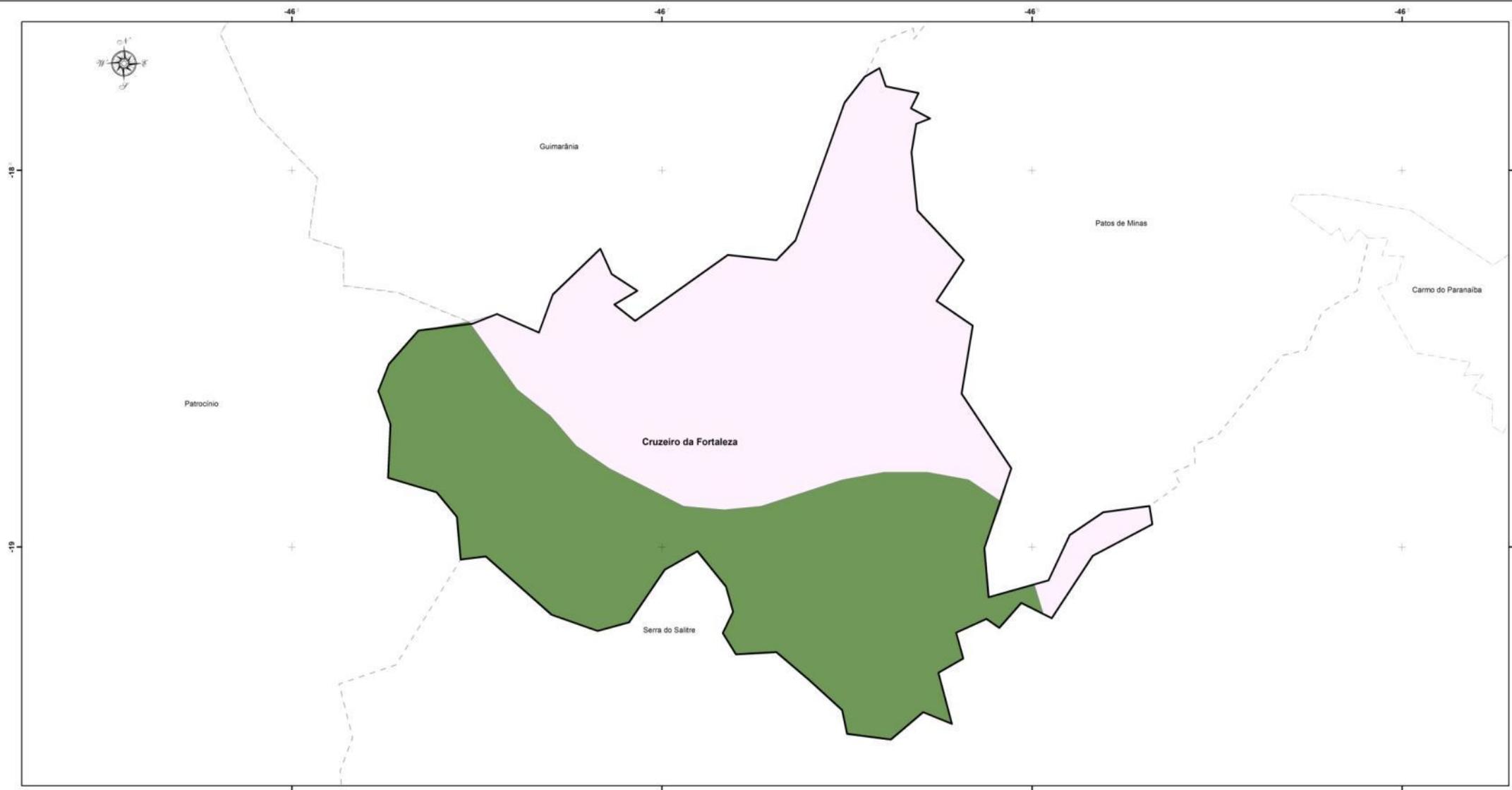
De acordo com o ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade), a fitofisionomia Cerradão é uma formação florestal com aspectos resistentes à seca, denominada xeromorfa. É caracterizado pela presença de espécies do Cerrado e também por espécies de Mata, sendo floristicamente mais parecido com o Cerrado. A floresta apresenta dossel contínuo, sendo que o índice de cobertura vegetal nas áreas pode variar entre 50% e 90%. Como as árvores apresentam altura variando entre 8 e 15 metros, a luz pode penetrar de maneira a proporcionar o desenvolvimento de estratos arbustivos e herbáceos diferenciados. Quanto à fertilidade dos solos, a fitofisionomia pode ser classificada como Cerradão Distrófico, com solos pouco férteis, e Cerradão Mesotrófico, com solos mais ricos.

O Campo Sujo se caracteriza por apresentar vegetação exclusivamente arbustivo-herbácea. Os arbustos e subarbustos se distribuem de maneira esparsa, e estas plantas são menos desenvolvidas do que àquelas do Cerrado sentido restrito. O solo onde estas espécies se desenvolvem geralmente é raso, podendo apresentar pequenas aflorações rochosas, que não caracterizam Campo Rupestre, ou solos profundos de baixa fertilidade (álícos ou distróficos). De acordo com as particularidades ambientais de cada área, o Campo Sujo pode se apresentar de três subtipos fisionômicos. Onde existe lençol freático profundo ocorre o Campo Sujo Seco. Caso o lençol freático seja mais próximo à superfície ocorre o Campo Sujo Úmido. Em áreas com micro-relevos mais elevados, denominados murundus, forma-se o Campo Sujo com Murundus (EMBRAPA, 2016).

Em Cruzeiro da Fortaleza, a proporção de cobertura vegetal, de flora nativa, para o ano de 2010 era de 28,6% (IMRS, 2010). Para a mesma medida, os números apresentados por Belo Horizonte e Patos de Minas foram de 8% e 32,9%, respectivamente. A comparação dos dados mostra que entre Patos de Minas e Cruzeiro da Fortaleza não existe grande discrepância de percentuais. Por conseguinte, considera-se que cidades de mesmo contexto regional tendem a apresentar índices de vegetação e ocupação similares, uma vez que o processo de urbanização e adensamento populacional são fenômenos que ocorrem de maneiras também parecidas. Belo Horizonte, capital mineira, devido à escala e à proporção de adensamento é um caso que não cabe, aqui, dar destaque devido à diferença de situação urbana, se comparada com Cruzeiro da Fortaleza.

Mapa 8: Carta de Vegetação do Município de Cruzeiro da Fortaleza – MG

Carta de Vegetação do Município de Cruzeiro da Fortaleza



Legenda

- Municípios
- Cruzeiro da Fortaleza
- Vegetação**
- Campo Sujo
- Cerradão

Proporção cm/km

1 cm = 1 km

Escala Numérica

1:80.000

Escala Gráfica



Referências:
Fonte:ZEE (2015)
Fuso:23s UTM
Datum Sirgas 2000

Projeto:

Plano Municipal de Saneamento Básico

Município	Data	Autor:
Cruzeiro da Fortaleza	08/05/2015	Gustavo Rodrigues Barbosa

Realização:





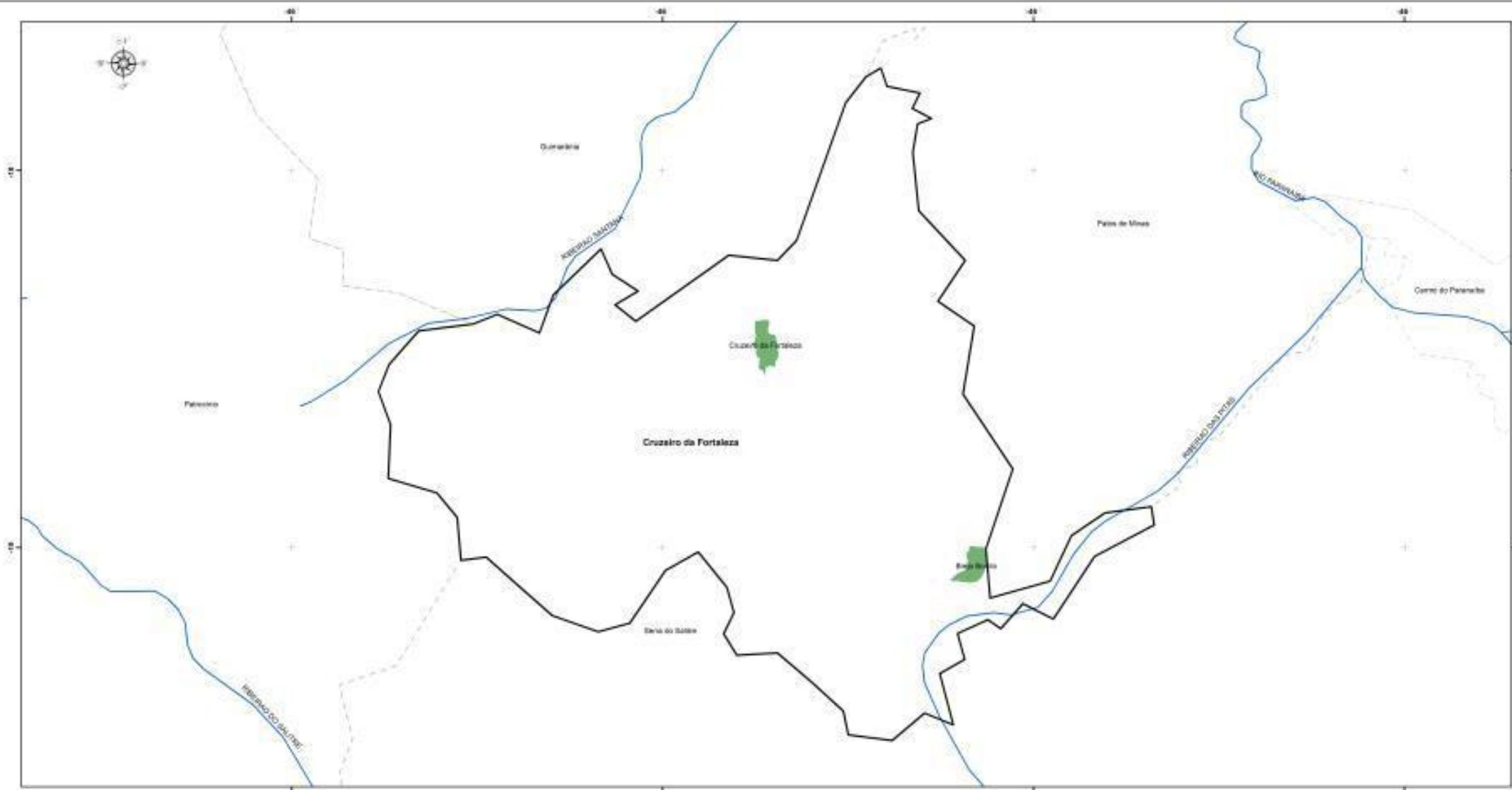
5.1.8 Hidrografia

O município de Cruzeiro da Fortaleza integra a Bacia do Rio Paranaíba. De acordo com a Agência Nacional de Águas (ANA) o perímetro do município de Cruzeiro da Fortaleza, em sua região sudeste, é margeado pelo Ribeirão das Pitas e a Noroeste o município é margeado pelo Ribeirão Santana (**Mapa 9**). A cidade de Cruzeiro da Fortaleza é abastecida pelo Ribeirão Fortaleza.

Mapa 9: Carta Hidrográfica do Município de Cruzeiro da Fortaleza – MG



Carta Hidrográfica do Município de Cruzeiro da Fortaleza



Legenda

- Municípios
- Name**
- Brejo Bonito
- Cruzeiro da Fortaleza
- Cruzeiro da Fortaleza
- Hidrografia

Proporção cm/km

1 cm = 1 km

Escala Numérica

1:80.000

Escala Gráfica



Referências:
Fonte:ANA (2015)
Fuso:23s UTM
Datum Sirgas 2000

Projeto:

Plano Municipal de Saneamento Básico

Município

Cruzeiro da
Fortaleza

Data

08/05/2015

Autor:

Gustavo Rodrigues
Barbosa

Realização:





5.1.9 Transportes, Rotas e Acesso Viário

Conforme dito anteriormente, segue abaixo as distâncias do distrito e comunidades ao município (**Quadro 4**). Nota-se que Cruzeiro da Fortaleza é próximo de seu distrito e comunidades, facilitando possíveis inter-relações. Cruzeiro da Fortaleza está a 63 km de Patos de Minas, 430 km de Belo Horizonte e 614 km de Brasília.

Quadro 4: Relação de Distâncias Entre o Distrito e as Comunidades ao Município

LOCALIDADE	DISTÂNCIA DO MUNICÍPIO
Brejo Bonito	14 km
Comunidade Mata da Fortaleza	20 km
Comunidade Balaeiros	08 km
Comunidade São Lazaro	07 km
Patos de Minas	63 km
Belo Horizonte	430 km
Brasília	614 km

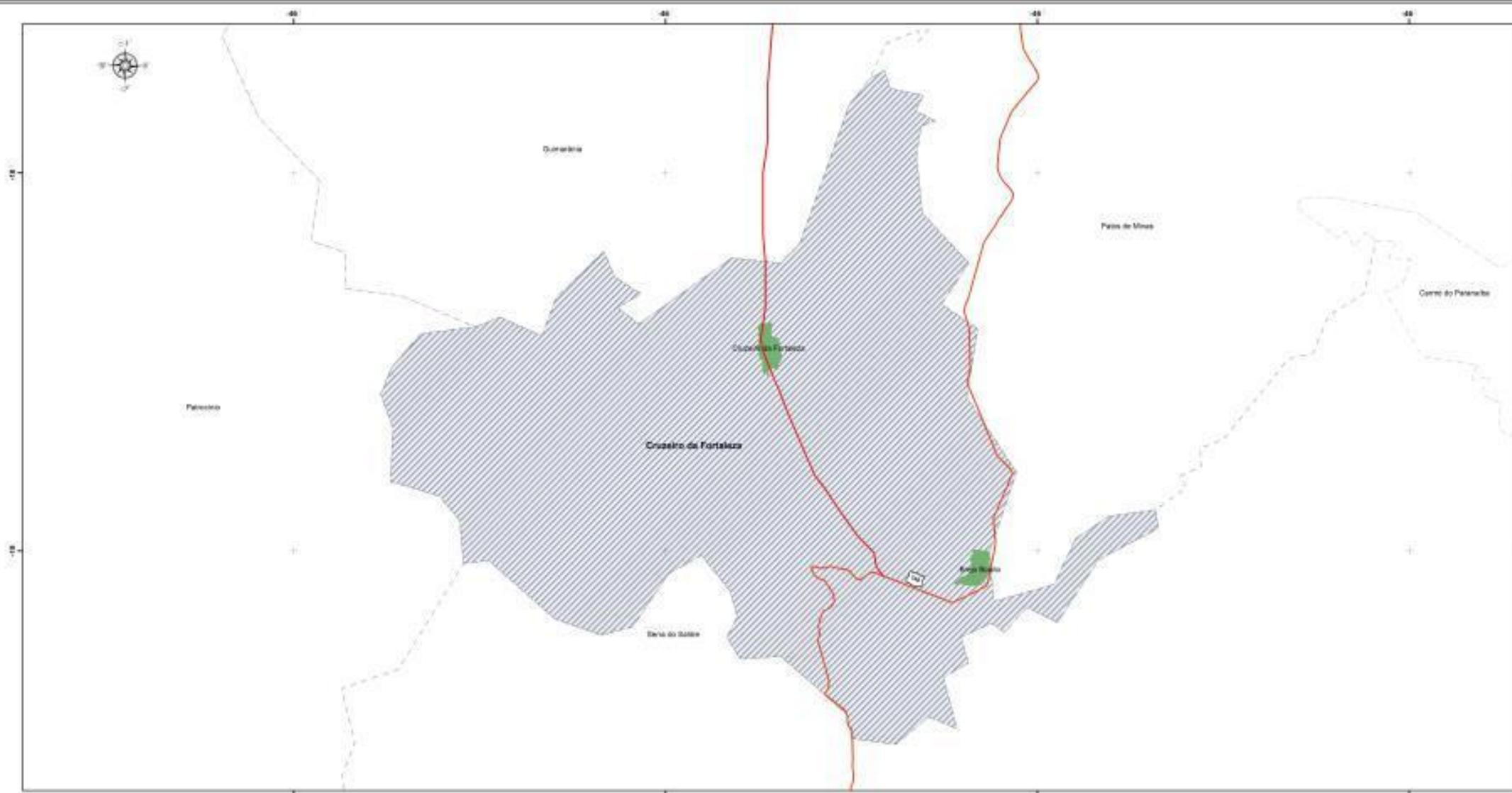
Fonte: Google Earth, 2016.

No **Mapa 10** pode-se observar que as principais vias de acesso à Cruzeiro da Fortaleza são as rodovias MG-737 e a BR-146.

Mapa 10: Carta de Acesso do Município de Cruzeiro da Fortaleza – MG



Carta de Acesso do Município de Cruzeiro da Fortaleza



Legenda

Name

-  Brejo Bonito
-  Cruzeiro da Fortaleza
-  Rodovias
-  Cruzeiro da Fortaleza
-  Municípios

Proporção cm/km

1 cm = 1 km

Escala Numérica

1:80.000

Escala Gráfica



Referências:
Fonte: DNIT (2015)
Fuso: 23s UTM
Datum Sirgas 2000

Projeto:

Plano Municipal de Saneamento Básico

Município	Data	Autor
Cruzeiro da Fortaleza	08/05/2015	Gustavo Rodrigues Barbosa

Realização:



De acordo com o Departamento Nacional de Trânsito - DENATRAN (2014), o município conta com um total de 1.442 veículos de todos os tipos (**Quadro 5**).

Quadro 5: Frota de Veículos de Cruzeiro da Fortaleza

VEÍCULO	QUANTIDADE
Automóveis	731
Caminhões	90
Trator	2
Caminhonetes	169
Camionetas	15
Micro-ônibus	7
Motocicletas	365
Motonetas	10
Ônibus	16
Utilitários	3
Outros tipos de veículos	34

Fonte: Ministério das Cidades, Departamento Nacional de Trânsito – DENATRAN, 2014.

5.1.10 População do Município

De acordo com os últimos três censos apresentados pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), a população vem crescendo significativamente. Em 1991, havia no município 3.068 habitantes, em 2000 cerca de 3.720 habitantes e em 2010, 3.934 habitantes. A estimativa realizada ainda pelo IBGE para a população em 2015, é que esta chegaria a um número próximo de 4.140 habitantes (**Quadro 6**), crescimento aproximado de 5% em 5 anos. Segundo informações da Prefeitura Municipal, a população atual corresponde a 2434 habitantes na sede Cruzeiro da Fortaleza e 1500 habitantes no distrito Brejo Bonito, para 855 e 630 residências, respectivamente, em cada local.

Quadro 6: População e Projeção de Crescimento Populacional

ANO	POPULAÇÃO
Estimativa 2015	4140
2010	3934
2000	3720
1991	3068

Fonte: IBGE, 2016.

Dentre esta população, é possível haver uma discriminação quanto à idade (Quadro 7).

Quadro 7: Relação Entre Habitantes e Estrutura Etária

ANO	IDADE		
	Menos de 15 anos	15 a 64 anos	65 anos ou mais
2010	1191	2429	314
2000	1104	2360	256
1991	978	1907	183

Fonte: Atlas Brasil, 2016.

Ainda temos que, dos números supracitados, uma pequena parte dos habitantes estão localizados na zona rural (comunidades) como pode ser observado no **Quadro 8**. A maior parte da população, segundo o censo de 2010, está entre 15 e 64 anos (62%) e reside na zona urbana (85%).

Quadro 8: População Total, Rural e Urbana em Cruzeiro da Fortaleza

POPULAÇÃO	POPULAÇÃO (1991)	POPULAÇÃO (2000)	POPULAÇÃO (2010)
POPULAÇÃO TOTAL	3.068	3.720	3.934
URBANA	2.469	3.136	3.361
RURAL	599	584	573

Fonte: PNUD, IPEA e FJP, 2016.

Em relação a infraestrutura oferecida para a população de Cruzeiro da Fortaleza, de acordo com o censo de 2010, 99,92% da população tem acesso a energia elétrica. Este índice cresceu cerca de 10% em relação ao censo de 1991. Quanto a habitação, 91,63% da população ocupa residências com água encanada e 99,67% da população urbana recebe coleta de lixo.

De acordo com o último censo realizado pelo IBGE, a população é composta por 3.598 pessoas praticantes da religião católica e 241 da religião evangélica.

5.1.11 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

O índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM) abrange três dimensões que devem ser medidas a fim de indicar qualidade de vida: educação, longevidade e renda. O IDHM de Cruzeiro da Fortaleza foi de 0,521 no ano de 1991, 0,640 no ano de 2000 e 0,696

no ano de 2010. Tomando a área ocupada pelo município e este último dado apresentado, temos a densidade demográfica do município (**Quadro 9**), calculado pela divisão no número total de habitantes pela área total ocupada pelos limites do município.

Quadro 9: IDHM e Densidade Demográfica

ANO	IDHM	DENSIDADE DEMOGRÁFICA
2010	0,696	20,91 hab/km ²
2000	0,640	19,77 hab/km ²
1991	0,521	16,31 hab/km ²

Fonte: Atlas Brasil, 2016.

Pode-se observar um crescimento de aproximadamente 6% quanto a densidade demográfica ao comparar os censos de 2000 e 2010. Índice este que teve seu crescimento acompanhado do índice de desenvolvimento humano, com cerca de 9% no mesmo período.

Ainda neste contexto, comparando o IDH municipal com as dimensões acima mencionadas, tais como IDHM educação, IDHM longevidade e IDHM renda do ano de 2010 (**Quadro 10**), ambos estão em níveis próximos ao IDH municipal, destacando-se o IDH municipal quanto a longevidade. Este índice está próximo de 1, indicador máximo de desenvolvimento humano.

Quadro 10: IDHM e Seus Componentes – Cruzeiro da Fortaleza

INDICADOR	VALOR
IDHM	0.696
IDHM educação	0.562
IDHM longevidade	0.832
IDHM renda	0.720

Fonte: IBGE, 2010.

Quando comparados ao IDHM de Patos de Minas e de Belo Horizonte no censo realizado em 2010, com índices respectivos 0,765 e 0,810, Cruzeiro da Fortaleza se encontra abaixo, porém não muito distante.

5.1.12 Índice Mineiro de Responsabilidade Social

O Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS), criado pela Lei Estadual nº 15.011 no ano de 2004 e calculado pela Fundação de João Pinheiro a cada dois anos para todos os municípios do Estado, deveria, em tese, envolver o setor público, privado e os cidadãos. Porém, pela falta de confiabilidade e dificuldade de medidas, acaba abrangendo apenas o setor público, medindo a responsabilidade social conjunta das três esferas de governo.

Assim sendo, para medir o IMRS, foram selecionados alguns indicadores que retratam as prioridades da responsabilidade social, sendo eles: saúde, educação, segurança pública, assistência social, meio ambiente, saneamento/habitação, cultura, esporte/turismo/lazer, renda/emprego e finanças municipais. O IMRS é a média ponderada dos índices desses indicadores.

O IMRS de Cruzeiro da Fortaleza foi medido do ano de 2012 e o **Quadro 11** apresenta os resultados quanto as dez dimensões.

Quadro 11: Índice Mineiro de Responsabilidade Social de Cruzeiro da Fortaleza – 2012

INDICADOR	VALOR
IMRS	0.61
IMRS saúde	0.87
IMRS educação	0.60
IMRS segurança pública	0.70
IMRS assist. social	0.65
IMRS Saneamento e Habitação	0.48
IMRS meio ambiente	0.20
IMRS cultura	0.26
IMRS esporte e lazer	0.09
IMRS renda	0.65
IMRS finanças	0.82

Fonte: IMRS, 2012.

Quando comparado ao IMRS dos municípios de Patos de Minas (0,596) e Belo Horizonte (0,645), Cruzeiro da Fortaleza tem um IMRS moderado, e muito próximo do índice da capital do estado onde se encontra.

5.1.13 Saúde

Quantificar o estado de saúde de um município e os serviços dispostos por ele permite relacionar e observar a situação em que o município em questão se encontra. No caso de Cruzeiro da Fortaleza, estão dispostos 4 instituições de saúde, dentre elas 3 são municipais e apenas uma, privada (**Quadro 12**). Este indicador é quase nulo quando comparado ao estado de Minas Gerais e ao Brasil. Entretanto, as apenas 3 instituições do SUS (Sistema Único de Saúde), conseguem atender através do PSF (Programa de Saúde da Família), aproximadamente 88,72% da população.

Quadro 12: Instituições de Saúde

ESFERA	CRUZEIRO DA FORTALEZA	MINAS GERAIS	BRASIL
FEDERAIS	0	46	950
ESTADUAIS	0	84	1318
MUNICIPAIS	3	7092	49753
PRIVADOS	1	5238	42049

Fonte: IBGE, Assistência Médica Sanitária 2009.

Fatores adicionais a serem analisados quanto a saúde, é através dos indicadores de longevidade, natalidade, mortalidade e fecundidade (**Quadro 13**). A longevidade, disposta através da esperança de vida ao nascer, cresceu 6% de 1991 para 2010. Indicando uma melhoria significativa na área da saúde, observa-se um decréscimo nas taxas de mortalidade tanto até um ano de vida (queda de 23 para 15,4 mortos a cada mil nascidos vivos) quanto para até 5 anos de idade (queda de 30,4 para 18 a cada mil nascidos vivos). A taxa de fecundidade sofreu leve redução de 1991 para 2010 (0,2 filhos por mulher). A natalidade apresentou taxa bruta de crescimento de 18,31 nascimentos a cada 1.000 habitantes, entre os anos de 2000 e 2010.

Quadro 13: Longevidade, Mortalidade e Fecundidade de Cruzeiro da Fortaleza

VARIÁVEL	1991	2000	2010
Esperança de vida ao nascer (em anos)	70,5	73,3	74,9
Mortalidade até 1 ano de idade (por mil nascidos vivos)	23,0	19,6	15,4
Mortalidade até 5 anos de idade (por mil nascidos vivos)	30,4	21,5	18,0
Taxa de fecundidade total (filhos por mulher)	2,6	2,6	2,4

Fonte: PNUD, IPEA e FJP, 2016.

5.1.14 Educação

A educação municipal é medida através de diferentes aspectos tais como: analfabetismo e escolaridade, atendimento escolar e qualidade do ensino ofertado. A taxa de analfabetismo é discriminada ainda por raça (**Quadro 14**), onde estas se encontram diretamente relacionadas. No ano de 2010, a taxa de analfabetismo entre negros e pardos era 51,9% superior a existente para brancos.

Quadro 14: Taxa de Analfabetismo da População com 25 Anos ou Mais Segundo a Cor

RAÇA	2000	2010
Brancos	6.3	10.4
Pretos ou Pardos	17.3	15.8

Fonte: IMRS, 2016.

Se tratando de escolaridade (**Quadro 15**), os níveis de Cruzeiro da Fortaleza estão equiparados aos do estado de Minas Gerais e do Brasil, apresentando poucas variações.

Quadro 15: Escolaridade por Idade

IDADE	CRUZEIRO DA FORTALEZA	MINAS GERAIS	BRASIL
% de 5 a 6 anos na escola	90,31%	92,16%	91,12%
% de 11 a 13 anos nos anos finais do fundamental regular seriado ou com fundamental completo	84,73%	87,96%	84,86%
% de 15 a 17 anos com fundamental completo	53,14%	60,94%	57,24%
% de 18 a 20 anos com médio completo	43,98%	42,82%	41,01%

Fonte: PNUD, IPEA e FJP.

Quanto às matrículas realizadas (**Quadro 16**), as do ano de 2012 para o ensino médio são menores que as realizadas para o ensino fundamental, ou seja, 75% dos alunos que saem do ensino fundamental, não ingressam ao ensino médio.

Quadro 16: Matrículas por Nível

VARIÁVEL	CRUZEIRO DA FORTALEZA	MINAS GERAIS	BRASIL
Pré-escolar	109	4310,12	47547,21
Fundamental	646	28124,04	297024,98
Médio	159	8489,83	83768,52

Fonte: Ministério da Educação; Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional, 2012.

Seguem os **Quadros 17 e 18**, respectivamente apresentando o número de docentes por nível de escolaridade e o número de escolas por nível de escolaridade dispostas no município de Cruzeiro da Fortaleza.

Quadro 17: Docentes por Nível

VARIÁVEL	CRUZEIRO DA FORTALEZA	MINAS GERAIS	BRASIL
Pré-escolar	12	280,61	2812,32
Fundamental	37	1611,08	15412,47
Médio	8	595,44	5388,6

Fonte: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional 2012.

Quadro 18: Escolas por Nível

VARIÁVEL	CRUZEIRO DA FORTALEZA	MINAS GERAIS	BRASIL
Pré-escolar	3	74,31	1077,91
Fundamental	3	118,31	1447,05
Médio	1	29,79	271,64

Fonte: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional 2012.

É possível também visualizar o IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) do município através do **Quadro 19**. O IDEB observado está sempre superando as metas impostas até o último realizado.

Quadro 19: IDEB Cruzeiro da Fortaleza – Rede Municipal de Ensino

ANO	ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL		ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	
	IDEB Observado	Metas	IDEB Observado	Metas
2005	4.2	-	4.1	-
2007	4.5	4.3	3.5	4.1
2009	5.7	4.6	4.8	4.2
2021	-	6.3	-	6.0

Fonte: IBGE, 2016.

5.1.15 Setor Econômico

De acordo com o histórico da cidade anteriormente apresentado, as terras ocupadas pelo município de Cruzeiro da Fortaleza são, desde sua fundação, propícias para agricultura e agronegócios, duas atividades que movimentam fortemente o setor econômico de uma região. Como se pode observar no **Quadro 20**, a maior concentração de Produto Interno Bruto (PIB) do município está na agropecuária, enquanto que o do Brasil está na indústria.

Quadro 20: PIB de Cruzeiro da Fortaleza

VARIÁVEL	CRUZEIRO DA FORTALEZA	MINAS GERAIS	BRASIL
AGROPECUÁRIA	22.285	15.568.048	105.163.000
INDÚSTRIA	5.026	54.306.183	539.315.998
SERVIÇOS	16.863	97.398.820	1.197.774.001

Fonte: IBGE, 2013.

Em relação aos fatores renda, pobreza e desigualdade (**Quadro 21**), a diferença de resultados de censo de 1991 para o censo de 2010 foi extremamente expressivo. A renda per capita em Cruzeiro da Fortaleza cresceu 121%, passando de R\$320,13 para R\$707,80 em um período de 20 anos. Acompanhando este índice de acréscimo da renda per capita, a porcentagem de pessoas extremamente pobre caiu quase 2% e a porcentagem de pobre 20% neste mesmo período.

Quadro 21: Renda, Pobreza e Desigualdade

INDICADOR	1991	2000	2010
Renda per capita (em R\$)	320,13	519,8	707,8
% de extremamente pobres	4,78	1,15	2,8
% de pobres	28,33	11,33	8,98
Índice de Gini	0,46	0,53	0,59

Fonte: PNUD, IPEA e FJP, 2016.

O índice de Gini, que dimensiona o grau da concentração de renda, varia de zero a um. O indicador zero significa grau de total igualdade e o indicador um, a completa desigualdade, onde uma só pessoa detém toda a renda. No município em questão, este índice vem aumentando, refletindo um aumento também entre a desigualdade de renda dos habitantes.

Outro fator importante, se não o mais, no cenário econômico, são as taxas empregatícias (**Quadro 22**). No município de Cruzeiro da Fortaleza, entre o período de 2000 a 2010, tanto a taxa de habitantes ativos quanto a de desocupados cresceram. Em porcentagem, a taxa de inativos superou o aumento dos ativos, sendo respectivamente 26 e 14% de aumento, fator este que prejudica imensuravelmente o setor econômico.

Quadro 22: Ocupação da População de 18 Anos ou Mais

INDICADOR	2000	2010
Taxa de atividade	61,2	70,32
Taxa de desocupação	4,66	5,9

Fonte: PNUD, IPEA e FJP, 2016.

6. DIAGNÓSTICO TÉCNICO DA SITUAÇÃO ATUAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO DE CRUZEIRO DA FORTALEZA

As políticas de saneamento, no Brasil, se desenvolveram no sentido de organizar a maneira como os recursos do meio ambiente são utilizados e como o meio urbano e rural se relacionam com os aspectos naturais de suas respectivas regiões.

Os serviços de saneamento básico objetivam dotar o município de sistemas capazes de oferecer condições de habitabilidade favoráveis à promoção da saúde, do bem estar e da qualidade de vida para a população.

Sendo assim, o saneamento básico, segundo a Política Nacional do Saneamento (Lei Federal nº 11.445/2007) abrange quatro tipos de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

6.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A Declaração Universal dos Direitos da Água, promulgada pela Organização das Nações Unidas – ONU em 1992, afirma que a água é um dos direitos primordiais do homem e condição essencial para a manutenção da vida. Para isso as fontes hídricas devem ser salvaguardadas, sendo responsabilidade de cada cidadão sua conservação.

A utilização da água pela sociedade humana vai desde o consumo direto ao emprego em atividades produtivas. Desde a Idade Antiga, as sociedades associam a manutenção da saúde com o consumo de água de qualidade idônea (TSUTIYA, 2006; REZENDE e HELLER, 2008). Os padrões de qualidade, mais ou menos restritivos, variam de acordo com o uso do recurso, sendo que o uso para consumo humano é o mais exigente.

As grandes pestes que assolaram as cidades durante a Idade Média foram provocadas pela ausência de saneamento básico. A instalação de sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário no cenário urbano foram as soluções encontradas para sanar estas adversidades (REZENDE e HELLER, 2008).

Segundo os autores supracitados, os primeiros sistemas públicos de abastecimento de água no Brasil surgiram no século XVIII, e eram realizados a partir de cisternas, fontes, chafarizes e aquedutos. Apenas no fim do século XVIII as fontes públicas deram lugar à sistemas de distribuição de água, sendo a responsabilidade de operação e manutenção destes concedidas ao capital estrangeiro. Estes serviços logo ficaram a cargo do Estado, devido à insatisfação pública com os gestores internacionais.

A evolução das instalações do sistema de saneamento no Brasil se deu graças ao trabalho do engenheiro Saturnino de Brito, a partir de 1892. Este profissional participou da reestruturação sanitária de 53 cidades brasileiras e sua maior contribuição aos sistemas de abastecimento de água foi a introdução do tratamento físico-químico de águas de abastecimento (REZENDE e HELLER, 2008; NASCIMENTO; BERTRAND-KRAJEWSKI e BRITTO, 2013).

A partir de 1942, o capital americano começa a investir em melhorias nos

sistemas de saneamento brasileiro, sendo criado Serviço Especial de Saúde Pública – SESP, que a partir da década de 1950 começa a firmar convênios com os municípios para manutenção e operação dos sistemas de água e esgoto. Neste contexto surgem as autarquias no país. Entre 1970 e 1980 figura no país o Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANASA que instituiu as Companhias Estaduais de Saneamento Básico – CESB, sendo criada em Minas Gerais a Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA. As políticas públicas relacionadas ao saneamento são retomadas na primeira década do século XXI, a partir da Lei nº. 11.445/2007, que instituiu a Política Nacional de Saneamento (BRASIL, 2015).

Atualmente, 82,5% da população brasileira tem acesso à água tratada. Embora o país apresente uma média de abastecimento de água relativamente alta, quando se comparam as médias entre regiões existe uma discrepância nos índices: na região Sudeste 91,7% dos habitantes são atendidos, enquanto no Norte do país apenas 54,51%. Em Minas Gerais o índice de abastecimento total de água corresponde a 87,11% (TRATA BRASIL, 2016).

O estado de Minas Gerais, até o ano de 1963, não contava com nenhuma política de saneamento básico que conduzisse, controlasse e garantisse que as condições dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário fossem suficientes para propiciar à população saúde e qualidade de vida. De acordo com a Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA (2016), por meio da Lei Estadual nº 2.842 de 05 de julho de 1963, foi criada a Companhia Mineira de Água e Esgotos (COMAG) com o objetivo de estabelecer e executar uma política de saneamento básico para atender o Estado de Minas Gerais.

No ano de 1971, o Governo Federal instituiu o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA) para designar metas a serem alcançadas pelo país no setor de saneamento. O PLANASA, dentre outras propostas, incrementou o suporte técnico-financeiro ao trabalho desenvolvido pelas companhias estaduais de saneamento, trazendo a elas significativo crescimento.

Em 14 de novembro de 1974, pela Lei Estadual nº 6.475, em conformidade com as mudanças necessárias para atendimento à Política de Saneamento Básico do Estado de Minas Gerais, a COMAG passou a se denominar Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA MG). As atividades desenvolvidas permaneceram as mesmas: prestação de serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, desde o planejamento até a execução.

A COPASA tem por objetivo a melhoria da infraestrutura e condições de saúde no Estado, com papel decisivo no desenvolvimento econômico e social de Minas Gerais. Além

das supracitadas, a empresa passou a desenvolver o planejamento estratégico, a inovação tecnológica e melhoria do relacionamento de clientes.

Segundo a COPASA (2016), a água tratada é um produto industrial que, para ser consumida, necessita de altos investimentos para a sua produção, preservação, distribuição e controle de qualidade. A Organização Mundial da Saúde (OMS) é responsável por padronizar a quantidade de água em tratamento e a qualidade da água fornecida, para assegurar a padronização dos índices de tratamento da água distribuída. A COPASA detém um rigoroso controle e programa de preservação de mananciais, dos quais a água é coletada para tratamento e consequente destinação pública.

6.1.1 Infraestrutura de Abastecimento de Água

As infraestruturas de abastecimento de água são o conjunto de equipamentos e sistemas organizados de tal maneira que a distribuição de água no município aconteça de forma eficiente - fornecendo aos usuários um produto de qualidade.

Os sistemas de abastecimento de água são, geralmente, dotados de equipamentos de captação, transporte, tratamento, reservação e distribuição de água em todo o perímetro atendido. Assim, eles são as principais ferramentas de manutenção da qualidade de vida da população e de garantia da salubridade e higienização do meio urbano.

6.1.2 Legislação Municipal Acerca de Abastecimento de Água

A Lei Orgânica do Município de Cruzeiro da Fortaleza, de 15 de Março de 1990, estabelece como competência do município, no inciso IV do Art. 11, a proteção das nascentes e cursos d' água bem como o estabelecimento de regras e regulamentos no caso de futuras explorações hídricas no território do município.

No Art. 94 da lei municipal supracitada, compete ao Poder Público assegurar o abastecimento de água para a população com higiene e qualidade compatíveis com os padrões de potabilidade. Além disso, no Art. 101, que trata a respeito do meio ambiente, incube ao Poder Público estimular e promover o reflorestamento, objetivando especialmente a proteção de encostas e dos recursos hídricos, bem como as nascentes.

Cabe ao Poder Público do Município também, de acordo com a Lei Orgânica,

registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direito de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais, além de obrigar a todos que explorar recursos hídrico-minerais, desde o início da atividade, a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com a solução técnica previamente indicada pelo órgão municipal de controle e política ambiental.

Ademais, a Lei Municipal nº 825 de 16 de Agosto de 2005, que dispõe sobre a política de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, estabelece no Art. 22, que, causar poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água bem como realizar atividade que cause degradação ambiental mediante assoreamento de coleções de água são consideradas infrações gravíssimas.

6.1.3 Descrição do Sistema de Abastecimento de Água em Cruzeiro da Fortaleza

O abastecimento de água na sede do município de Cruzeiro da Fortaleza foi concedido à Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA MG) desde março de 1984. Segundo informações dos gestores, a rede de distribuição é formada por tubulações de PVC e está totalmente mapeada. Atualmente, 93% da população tem acesso à água tratada e todas as residências são hidrometradas. Não existe consumidor especial no município.

A micromedicação é realizada diariamente para possibilitar a detecção de perdas e vazamentos. A macromedicação é realizada a partir de medidor eletromagnético. No ano de 2015, a média tabulada da micromedicação foi 7.974 m³ e da macromedicação foi de 9.125 m³.

Em relação ao consumo de água, o consumo médio diário em Cruzeiro da Fortaleza é de 260 m³ e o consumo *per capita* é de 149 L/dia. A distribuição de água ocorre de forma contínua (sem intermitências) e o período de maior consumo ocorre no período da tarde, o que é verificado pelo nível dos reservatórios. O principal problema são as perdas ao longo da rede de distribuição.

A sede administrativa da COPASA em Cruzeiro da Fortaleza (**Figura 1**) localiza-se no Centro, na Rua Rio Grande do Sul, nº 420, adjacente às coordenadas geográficas latitude S18°56'40,4" e longitude WO46°40'22,6".

Figura 1: Sede Administrativa da COPASA do Município de Cruzeiro da Fortaleza

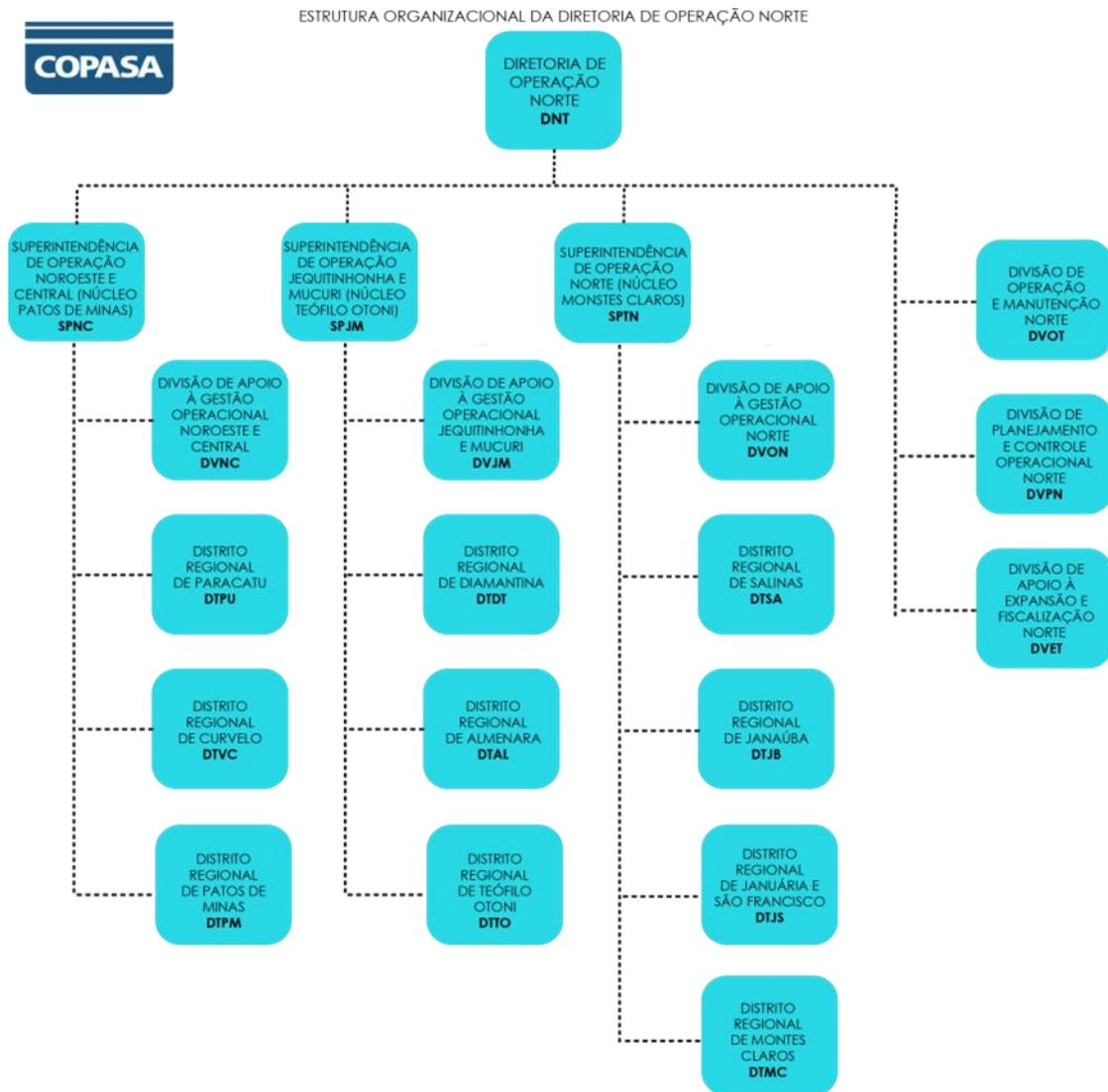


Fonte: Acervo Próprio.

6.1.3.1 Estrutura Organizacional e Quadro Técnico

A estrutura organizacional da COPASA está estruturada em divisões regionais, dentro da escala de operação da empresa, que atende diversos municípios de Minas Gerais. Dessa maneira, em Cruzeiro da Fortaleza, a atuação da empresa ocorre segundo as determinações da Diretoria de Operação Norte (DNT), que rege as superintendências de operação Noroeste e Central, Jequitinhonha e Mucuri, e Norte. O município, dessa maneira, inserido na região Noroeste e Central - cujo núcleo está na cidade de Patos de Minas -, faz parte do Distrito Regional de Patos de Minas (DTPM). A estrutura organizacional da DNT é apresentada na **Figura 2**.

Figura 2: Estrutura Organizacional da Diretoria de Operação Norte



Comunicado da Diretoria Financeira nº 002/2016 de 14/01/2016

Fonte: COPASA MG (2016).

O quadro técnico da COPASA de Cruzeiro da Fortaleza é composto de 1 funcionário encarregado pelo sistema de abastecimento de água do município, e o horário de operação é de segunda à sexta, no período de 7 às 11 horas e de 13 às 17 horas.

6.1.3.2 Captação e Transporte da Água Bruta

A captação é o primeiro passo dentro do processo de abastecimento de água. É através dela que a água é coletada de um corpo hídrico e redirecionada para a estação de tratamento e, posteriormente, para a rede pública. A captação de água bruta no município de

Cruzeiro da Fortaleza é realizada a partir de duas fontes hídricas, uma superficial e outra subterrânea.

A captação superficial é realizada no Ribeirão Fortaleza (**Figura 3**), adjacente às coordenadas geográficas S18°56'42,7" e WO46°40'40,2". Esta é realizada durante 8 horas diariamente, das 7 horas às 11 horas e das 13 horas às 17 horas. A estrutura é composta por barragem, construída com gabiões e a vazão média do corpo hídrico é de 211 L/s. A vazão outorgada para este ponto é de 7,5 L/s (Outorga 14088/2010). De acordo com informações da COPASA o ponto de captação está sujeito a contaminação/poluição por esgotamento sanitário.

Figura 3: Captação de Água Bruta no Rio Fortaleza



Fonte: Acervo Próprio.

A água bruta segue por uma calha de tomada de água de ferro fundido de DN 200 até a estação elevatória. Segundo a Fundação Nacional da Saúde (FUNASA), estação elevatória é um local dotado de equipamento específico para o transporte de água de um local mais baixo, para um local mais alto.

O conjunto motobomba (**Figura 4**) da estação elevatória é formado por duas bombas com potência de 7,5 CV cada, que operam alternadamente. A água segue por recalque até a estação de tratamento de água por duas adutoras, uma de PVC de DN 100 com 714 m de extensão e outra de Ferro Fundido de DN 100 com 553 m de extensão. A estação foi projetada

para uma vazão de saída de 6 L/s. Atualmente são recalcados 3,1 L/s.

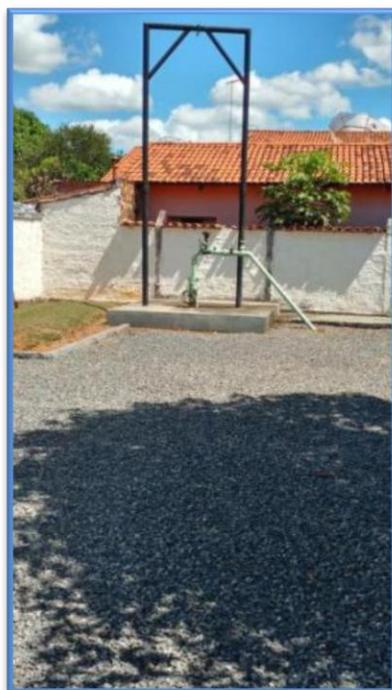
Figura 4: Conjunto Motobomba da Estação Elevatória de Água Bruta



Fonte: Acervo Próprio.

A captação subterrânea é realizada a partir de um poço profundo (**Figura 5**), adjacente às coordenadas geográficas S 18°56'40,6" e WO 46°40'24,7". Esta é realizada diariamente durante 8 horas e meia, por um conjunto motobomba de 10 CV. A profundidade do poço é de 150 m. A vazão média captada neste ponto é de 2,6 L/s (Outorga 117/2001). A água do poço segue por uma adutora de PVC de DN 50, com extensão de 113 m, até o tanque de contato.

Figura 5: Captação de Água Bruta no Poço Profundo



Fonte: Acervo Próprio.

6.1.3.3 Tratamento da Água

A água bruta proveniente da captação superficial é encaminhada por recalque à Estação de Tratamento de Água (ETA), local específico que recebe a água que chega dos pontos de captação, através das adutoras, e onde esta é submetida a processos físico-químicos, para eliminar possíveis componentes que fazem mal à saúde humana, e possibilitar a sua distribuição e uso seguro para a população.

A ETA do município de Cruzeiro da Fortaleza está localizada nas coordenadas geográficas S18°56'40,4" e W046°40'22,6" (**Figura 6**). Esta estação opera durante 8 horas diariamente. Esta estação é pré-fabricada do tipo convencional, projetada para tratar até 8 L/s.

Figura 6: Estação de Tratamento de Água de Cruzeiro da Fortaleza



Fonte: Acervo Próprio.

O processo de tratamento da água denominado convencional, é constituído pelas etapas de coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção, fluoretação e correção de pH. Para esse processo de tratamento utilizam-se os produtos químicos: sulfato de alumínio, solução de hidróxido de sódio, solução de hipoclorito de cálcio e solução de ácido fluossilícico. Neste caso específico, a desinfecção ocorre em outra instalação, o tanque de contato. Dentre outras operações realizadas na ETA se destacam as análises da água bruta e da água tratada, realizadas duas vezes por dia.

A água bruta proveniente da captação subterrânea e a água filtrada proveniente da ETA são encaminhadas para um tanque de contato, onde se procede apenas o processo de desinfecção da água com a adição de cloro e flúor. O tanque de contato é um recipiente que tem o objetivo de homogeneizar a ação dos produtos químicos.

A água tratada é encaminhada por gravidade a um reservatório próximo às instalações da ETA e recalçada a dois reservatórios a partir da estação elevatória de água tratada, formada por um conjunto de duas bombas de 5 CV cada, que operam alternadamente. Está localizada nas coordenadas geográficas S18°56'42,5" e WO46°40'40". A vazão de saída da estação elevatória é de 6 L/s. A adutora de água tratada é composta por tubulação de PVC com DN 75.

6.1.3.4 Reservação

Os reservatórios são elementos do sistema de abastecimento de água que acumulam e possibilitam a sua passagem. Eles são componentes importantes do sistema de abastecimento, na medida em que atuam como regularizadores da rede de distribuição, atuando, segundo a FUNASA (2015), nas situações de variação entre as vazões de adução e de distribuição, e condicionando as pressões na rede de distribuição.

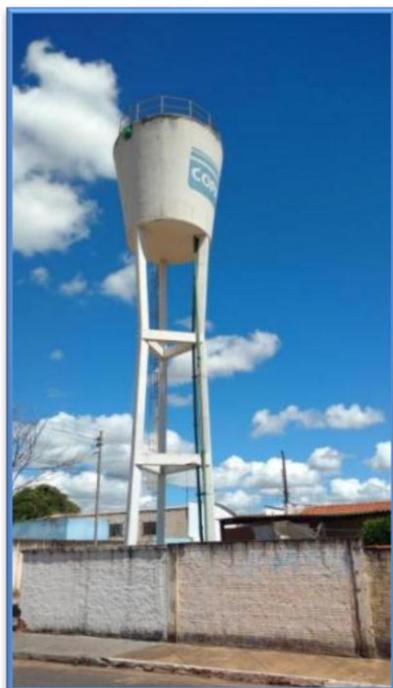
Em Cruzeiro da Fortaleza, existem três reservatórios de água tratada: um reservatório de 150 m³ (**Figura 7**), localizado nas coordenadas geográficas S18°56'40,4 e WO46°40'22,6". Este recebe a água tratada por gravidade.

Figura 7: Reservatório de 150 m³

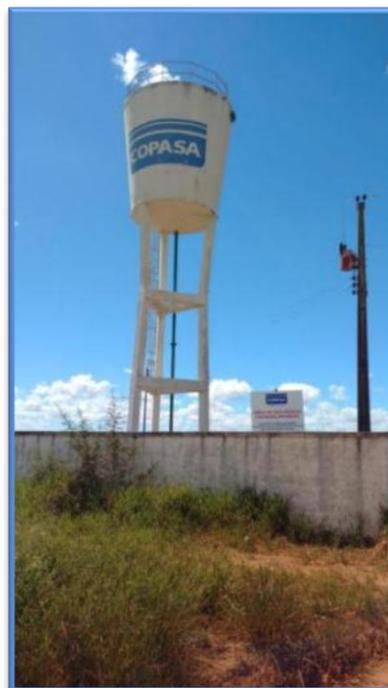


Fonte: Acervo Próprio.

Um segundo reservatório com volume de 40 m³ (**Figura 8**), está localizado nas coordenadas geográficas S18°56'52,8" e WO46°40'21,6" recebe água tratada recalçada pela elevatória. O terceiro reservatório com volume de 35 m³ (**Figura 9**), está localizado nas coordenadas geográficas S18°57'14,9" e WO46°40'17,0" e também recebe água tratada recalçada pela elevatória.

Figura 8: Reservatório de 40 m³

Fonte: Acervo Próprio.

Figura 9: Reservatório de 35 m³

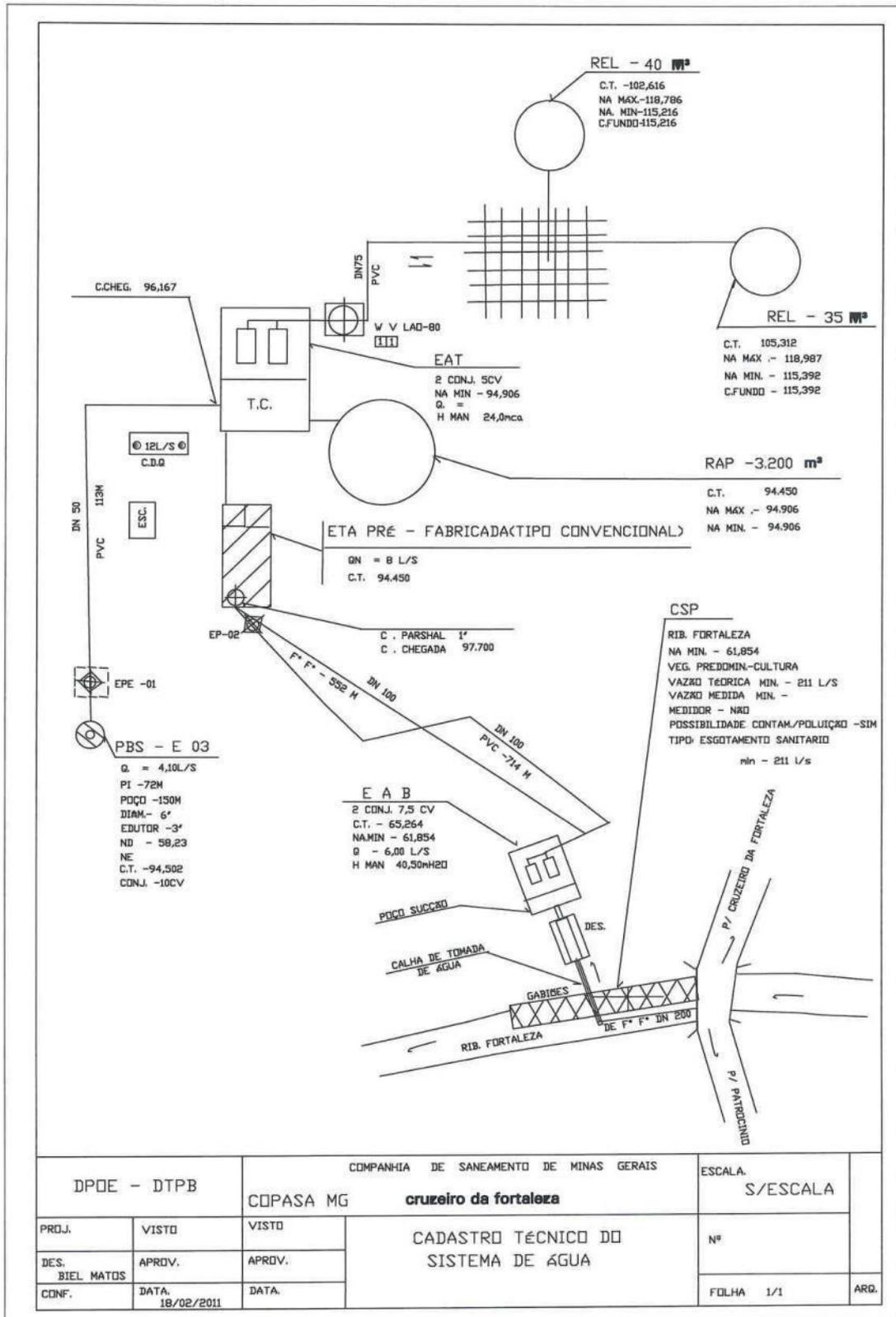
Fonte: Acervo Próprio.

6.1.3.5 Distribuição

De acordo com a COPASA no mês de dezembro de 2015, existiam 880 ligações de água em Cruzeiro da Fortaleza, em uma rede de distribuição de 12.826 metros de extensão (**Figura 10**). A tubulação de distribuição de água, segundo informações da prefeitura municipal, é composta de PVC e o transporte da água para a distribuição é realizado por gravidade.

A estratificação, que representa a porcentagem de certos tipos de ligações em relação ao número total de economias, aponta, de acordo com dados da COPASA-MG (2015), que, até o ano de 2015, 0,50% das economias eram industriais, 63,00% eram residenciais e 4,30% eram economias públicas.

Figura 10: Cadastro da Rede de Distribuição de Água do Município de Cruzeiro da Fortaleza



Fonte: COPASA DE CRUZEIRO DA FORTALEZA (2016).

6.1.4 Descrição do Sistema de Abastecimento de Água em Brejo Bonito

O abastecimento de água no distrito de Brejo Bonito é realizado pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA MG), responsável pela manutenção do sistema desde agosto de 1997. Cerca de 93% da população do distrito tem acesso à água tratada e todas as residências são hidrometradas. De acordo com a macromedição, o consumo de água mensal é de 6.000 m³/mês. O sistema não apresenta intermitência na distribuição de água e as perdas ocorrem na faixa de 12%.

A sede administrativa da COPASA no distrito (**Figura 11**) localiza-se nas coordenadas geográficas latitude S19°00'36,6" e longitude WO46°36'46,9".

Figura 11: Sede Administrativa da COPASA em Brejo Bonito



Fonte: Acervo Próprio.

6.1.4.1 Quadro Técnico

O quadro técnico da COPASA de Brejo Bonito é composto de 1 funcionário encarregado pelo sistema de abastecimento de água no distrito. A sede administrativa da concessionária funciona de segunda à sexta, no período de 7 às 11 horas e 13 às 17 horas.

6.1.4.2 Captação e Transporte da Água Bruta

A captação subterrânea é realizada a partir de um poço profundo (**Figura 12**), adjacente às coordenadas geográficas S19°00'29,3" e WO46°36'48,9". Esta é realizada durante 12 horas e 40 minutos diariamente por um conjunto motobomba de 10 CV. A profundidade do poço é de 102 m. A vazão outorgada para este ponto é de 5,1 L/s (Outorga 6115/2006). A atual demanda de consumo, ou seja, a vazão captada é de 5,1 L/s. A água do poço segue por uma adutora de ferro fundido de DN 150, com extensão de 390 m, até o tanque de contato.

Figura 12: Captação de Água Bruta no Poço Profundo



Fonte: Acervo Próprio.

6.1.4.3 Desinfecção e Reservação da Água

A água bruta proveniente da captação subterrânea é encaminhada para um tanque de contato, onde se procede apenas o processo de desinfecção da água com a adição de cloro e flúor. O tanque de contato é um recipiente que tem o objetivo de homogeneizar a ação dos produtos químicos. Ele está localizado nas coordenadas geográficas latitude S19°00'36,6" e longitude WO46°36'46,9".

Em Brejo Bonito existem dois reservatórios de água tratada: um reservatório apoiado de 100 m³ (**Figura 13**), que recebe por gravidade a água tratada; e um reservatório elevado de 30 m³ (**Figura 14**) que recebe água tratada por recalque por meio da elevatória de água tratada que é composta por dois conjuntos motobomba de 3.0 CV de potência cada, sendo um operante e um reserva. A altura manométrica da elevatória é de 15 mca e a vazão de projeto é de 6,7 L/s. Ambos os reservatórios estão localizados nas coordenadas geográficas da sede administrativa e do tanque de contato.

Figura 13: Reservatório de 100 m³ no Distrito de Brejo Bonito



Fonte: Acervo Próprio.

Figura 14: Reservatório de 30 m³ no Distrito de Brejo Bonito



Fonte: Acervo Próprio.

6.1.4.4 Distribuição

O número de ligações de água em Brejo Bonito corresponde a 616, em uma rede de distribuição de 8.903 metros de extensão, composta de PVC e a distribuição é feita por gravidade.

6.1.5 Indicadores do Serviço de Abastecimento de Água em Cruzeiro da Fortaleza

Os indicadores do serviço de abastecimento de água são essenciais para a mensuração e avaliação do desempenho desse sistema. Um sistema adequado de indicadores proporciona uma visão integrada do funcionamento e expõe as fragilidades e potencialidades dos serviços de saneamento possibilitando a tomada de decisões. A seguir são apresentados os indicadores financeiros, administrativos, operacionais e de qualidade do abastecimento de água em Cruzeiro da Fortaleza.

6.1.5.1 Indicadores Financeiros e Administrativos

O sistema de tarifação da COPASA segue a estrutura estabelecida pela Agência Reguladora dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE). A **Figura 15** apresenta os dados referentes às tarifas aplicáveis aos usuários. As tarifas relativas ao sistema de abastecimento de água, observadas na estruturação da ARSAE, e aplicadas no município de Cruzeiro da Fortaleza no período de 2012 a 2014, são apresentadas no **Quadro 23**.

Figura 15: Dados Tarifários ARSAE

TARIFAS APLICÁVEIS AOS USUÁRIOS

Considerar apenas as colunas correspondentes aos serviços prestados:
 - Água: Abastecimento de água
 - EDC: esgotamento dinâmico com coleta
 - EDI: esgotamento dinâmico com coleta e tratamento

Classe de Consumo	Código Tarifário	Intervalo de Consumo (m³)	Tarifas de Aplicação maio/15 a abr/16			
			1	2	3	
			Água	EDC	EDI	
Residencial Tarifa Social até 10 m³	ResTS até 10 m³	0 - 6	9,56	4,79	8,63	R\$/mês
		> 6 - 10	2,128	1,064	1,915	R\$/m²
Residencial Tarifa Social maior que 10 m³	ResTS > 10m³	0 - 6	10,08	5,05	9,06	R\$/mês
		> 6 - 10	2,241	1,122	2,017	R\$/m²
		> 10 - 15	4,903	2,451	4,412	R\$/m²
		> 15 - 20	5,461	2,731	4,916	R\$/m²
		> 20 - 40	5,487	2,744	4,939	R\$/m²
		> 40	10,066	5,035	9,060	R\$/m²
Residencial até 10 m³	Res até 10 m³	0 - 6	15,94	7,97	14,38	R\$/mês
		> 6 - 10	2,661	1,330	2,394	R\$/m²
Residencial maior que 10 m³	Res > 10m³	0 - 6	16,80	8,40	15,10	R\$/mês
		> 6 - 10	2,801	1,401	2,520	R\$/m²
		> 10 - 15	5,447	2,724	4,903	R\$/m²
		> 15 - 20	5,461	2,731	4,916	R\$/m²
		> 20 - 40	5,487	2,744	4,939	R\$/m²
		> 40	10,066	5,035	9,060	R\$/m²
Comercial	Com	0 - 6	25,79	12,90	23,23	R\$/mês
		> 6 - 10	4,299	2,150	3,871	R\$/m²
		> 10 - 40	8,221	4,111	7,398	R\$/m²
		> 40 - 100	8,288	4,142	7,459	R\$/m²
		> 100	8,329	4,164	7,496	R\$/m²
Industrial	Ind	0 - 6	27,37	13,69	24,64	R\$/mês
		> 6 - 10	4,562	2,281	4,107	R\$/m²
		> 10 - 20	7,992	3,996	7,193	R\$/m²
		> 20 - 40	8,017	4,009	7,215	R\$/m²
		> 40 - 100	8,095	4,049	7,285	R\$/m²
		> 100 - 600	8,316	4,157	7,484	R\$/m²
Pública	Pub	> 600	8,405	4,202	7,564	R\$/m²
		0 - 6	24,28	12,14	21,87	R\$/mês
		> 6 - 10	4,049	2,025	3,642	R\$/m²
		> 10 - 20	6,982	3,490	6,283	R\$/m²
		> 20 - 40	8,439	4,218	7,595	R\$/m²
		> 40 - 100	8,546	4,274	7,693	R\$/m²
		> 100 - 300	8,571	4,285	7,713	R\$/m²
> 300	8,644	4,323	7,780	R\$/m²		

Fonte: ARSAE (2015).

Quadro 23: Indicadores Financeiros e Administrativos

Período de Referência	Despesa total com os serviços por m ³ faturado	Despesa de exploração por m ³ faturado	Despesa de exploração por economia	Tarifa média praticada	Tarifa média de água	Tarifa média de esgoto
	R\$/m ³	R\$/m ³	R\$/ano/econ.	R\$/m ³	R\$/m ³	R\$/m ³
<u>Ano / 2012</u>	3,26	2,3	304,94	2,68	2,68	x
<u>Ano / 2013</u>	2,91	2,24	296,41	2,78	2,78	x
<u>Ano / 2014</u>	2,96	2,24	291,39	2,9	2,9	x
	Indicador de desempenho financeiro	Índice de evasão de receitas	Incidência da despesa de pessoal e de serviço de terceiros nas despesas totais com os serviços	Despesa média anual por empregado	Margem da despesa de exploração	Margem da despesa com pessoal próprio
	percentual	percentual	percentual	R\$/empreg.	percentual	percentual
<u>Ano / 2012</u>	82,12	5,96	45,21	55.331,89	85,87	44,76
<u>Ano / 2013</u>	95,47	2,83	53,76	70.022,60	80,8	46,66
<u>Ano / 2014</u>	98	1,4	53,02	73.979,15	77,17	46,55

	Margem da despesa com pessoal próprio total (equivalente)	Margem do serviço da dívida	Margem das outras despesas de exploração	Participação da despesa com pessoal próprio nas despesas de exploração	Participação da despesa com pessoal total (equivalente) nas despesas de exploração	Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração
	percentual	percentual	percentual	percentual	percentual	percentual
<u>Ano / 2012</u>	55,06	29,06	13,26	52,12	64,12	11,32
<u>Ano / 2013</u>	56,32	18,48	8,18	57,74	69,69	10,5
<u>Ano / 2014</u>	54,1	20,67	7,58	60,33	70,11	10,7
	Participação da despesa com produtos químicos nas despesas de exploração	Participação das outras despesas na despesa de exploração	Participação da receita operacional direta de água na receita operacional total	Participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total	Participação da receita operacional indireta na receita operacional total	Dias de faturamento comprometidos com contas a receber
	percentual	percentual	percentual	percentual	percentual	dias
<u>Ano / 2012</u>	0,87	15,44	98,55	x	1,45	1
<u>Ano / 2013</u>	1,15	10,12	98,92	x	1,08	1,09
<u>Ano / 2014</u>	1,15	9,83	99,33	x	0,67	0,8



	Quantidade equivalente de pessoal total	Índice de produtividade: economias ativas por pessoal total (equivalente)	Índice de produtividade de pessoal total (equivalente)	Índice de produtividade: empregados próprios por 1.000 ligações de água + esgoto	Índice de produtividade: economias ativas por pessoal próprio	Índice de produtividade: empregados próprios por 1.000 ligações de água
	empregados	econ./empreg. eqv.	ligações/empreg.	empreg./mil lig.	econ./empreg.	empreg./mil lig.
<u>Ano / 2012</u>	5	283,01	274,37	2,96	348,12	2,96
<u>Ano / 2013</u>	4,22	338,96	328,43	2,52	409,14	2,52
<u>Ano / 2014</u>	4,07	362,15	351,33	2,45	420,86	2,45
	Índice de suficiência de caixa	Índice de despesas por consumo de energia elétrica nos sistemas de água e esgotos				
	percentual	R\$/ kWh				
<u>Ano / 2012</u>	79,25	0,44				
<u>Ano / 2013</u>	94,41	0,4				
<u>Ano / 2014</u>	97,83	0,44				

Fonte: COPASA, 2015.



No Quadro 23, é possível observar que as tarifas médias de água aumentaram em 0,22 centavos por m³ entre 2012 e 2014 passando de 2,68 R\$/m³ em 2013 para 2,90 R\$/m³ em 2014. Além disso, nota-se que houve um decréscimo de 8,70% na margem da despesa de exploração. Já a margem da despesa com pessoal próprio aumentou 1,79% entre 2012 e 2014, passando de 44,76% para 46,55%.

6.1.5.2 Indicadores Operacionais de Tratamento de Água

Os dados operacionais do tratamento de água (**Quadro 24**) na sede municipal – Cruzeiro da Fortaleza - indicam que o atendimento de água abrange toda a área urbana, porém, não é completo no perímetro municipal, já que o índice de atendimento total aponta um percentual de abastecimento de 85,43% sobre a área edificada do município.

Um aspecto importante é a existência de hidrometração - taxa de hidrômetros instalados - em 100% das estruturas urbanas abastecidas de água pela COPASA. Os hidrômetros são equipamentos que possibilitam a medição do volume de água distribuído, o que permite que o controle do sistema de abastecimento ocorra de maneira racional e segura - já que os valores fiscalizados permitem aos técnicos pareceres confiáveis sobre a situação e a possibilidade de melhora, ou de manutenção, da rede.

Outros aspectos relacionados ao acompanhamento do sistema dizem respeito à existência de micro e macromedição na rede. Enquanto a micromedição é relacionada ao hidrômetro, ou seja, aquela que mede o consumo local de água de determinados usuários, a macromedição é aquela realizada nas maiores estruturas do sistema de abastecimento e distribuição de água, ou seja, desde o volume de água captado àquele que chega até os pontos de distribuição. Em Cruzeiro da Fortaleza, o índice de macromedição, no período de 2012 a 2014 manteve em 100%.

O percentual de micromedição, por sua vez, no período analisado, mostra que existe uma discrepância entre o volume micromedido disponibilizado e aquele consumido. Isso ocorre da seguinte maneira: o volume de água que é disponibilizado para uso apresenta um percentual de medição média, entre 2012 e 2014, de 86,40%. Desse percentual de volume distribuído, 100% são utilizados, como aponta o índice de micromedição relativo ao consumo.

O consumo médio de água per capita no ano de 2012 foi 0,26 litros/habitante/dia menor do que no ano de 2013. Já em 2014 houve um decréscimo de 1,5 litros/habitante/dia passando de 138,16 litros/habitante/dia em 2013, para 136,66 litros/habitante/dia em 2014.



Ademais, o índice de perdas no sistema de distribuição aumentou 0,03% de 2012 para 2013, e no ano de 2014 esse valor diminuiu passando de 14,90 para 11,00%.



Quadro 24: Indicadores Operacionais de Tratamento de Água

Período de Referência	Índice de atendimento total de água	Índice de atendimento urbano de água	Densidade de economias de água por ligação	Participação das economias residenciais de água no total das economias de água	Índice de macromedição	Índice de hidromederação
	percentual	percentual	econ./lig.	percentual	percentual	percentual
<u>Ano / 2012</u>	85,43	100	1,03	89,37	100	100
<u>Ano / 2013</u>	85,43	100	1,03	89,21	100	100
<u>Ano / 2014</u>	85,44	100	1,03	89,21	100	100
	Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado	Índice de micromedição relativo ao consumo	Índice de fluoretação de água	Índice de consumo de água	Volume de água disponibilizado por economia	Consumo médio de água por economia
	percentual	percentual	percentual	percentual	m ³ /mês/econ	m ³ /mês/econ
<u>Ano / 2012</u>	85,12	99,99	100	85,13	12	10,2
<u>Ano / 2013</u>	85,1	100	100	85,1	11,95	10,12
<u>Ano / 2014</u>	89	100	100	89	11,2	9,92



	Consumo micromedido por economia	Consumo de água faturado por economia	Consumo médio per Capita de água	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água	Extensão da rede de água por ligação	Índice de faturamento de água
	m ³ /mês/econ	m ³ /mês/econ	l/hab.dia	kWh/m ³	m/lig.	percentual
<u>Ano / 2012</u>	10,2	11,1	137,9	0,54	15,6	92,36
<u>Ano / 2013</u>	10,12	11	138,16	0,54	15,43	92,56
<u>Ano / 2014</u>	9,92	10,85	136,66	0,53	15,09	97,35
	Índice de perdas faturamento	Índice de perdas na distribuição	Índice bruto de perdas lineares	Índice de perdas por ligação		
	percentual	percentual	m ³ /dia/km	l/dia/lig.		
<u>Ano / 2012</u>	7,64	14,87	3,87	60,38		
<u>Ano / 2013</u>	7,44	14,9	3,89	60,09		
<u>Ano / 2014</u>	2,65	11	2,75	41,55		

Fonte: COPASA, 2015.





6.1.5.3 Indicadores de Qualidade do Serviço de Abastecimento de Água

Economias, no sistema de abastecimento de água, são unidades independentes de consumo cadastradas para o controle da concessionária. No **Quadro 25**, referente aos indicadores de qualidade da água, observa-se no período analisado (2012 a 2014) que não houve paralisações nem intermitências no sistema. Também não ocorreram extravasamentos de esgotos por extensão de rede nesse período.

Os dados registrados na tabela também possibilitam diagnosticar que não houve incidência das análises de turbidez fora do padrão, uma vez que os valores apresentados no período de referência apontam para 0,00%. Com relação à incidência de conformidade da quantidade de amostra para coliformes totais, a porcentagem registrada foi de 100%, logo, não houve incidência das análises de coliformes totais fora do padrão.



Quadro 25: Indicadores de Qualidade do Serviço de Abastecimento de Água

Período de Referência	Economias atingidas por paralisações	Duração média das paralisações	Economias atingidas por intermitências	Duração média das intermitências	Duração média dos reparos de extravasamentos de esgotos	Extravasamentos de esgotos por extensão de rede
	econ./paralis.	horas/paralis.	econ./interrup.	horas/interrup.	horas/extrav.	extrav./km
<u>Ano / 2012</u>	x	x	x	x	X	x
<u>Ano / 2013</u>	x	x	x	x	X	x
<u>Ano / 2014</u>	x	x	x	x	X	x
	Duração média dos serviços executados	Índice de conformidade da quantidade de amostra - Cloro Residual	Incidência das análises de cloro residual fora do padrão	Índice de conformidade da quantidade de amostra - Turbidez	Incidência das análises de turbidez fora do padrão	Índice de conformidade da quantidade de amostra - Coliformes Totais
	hora/serviço	percentual	percentual	percentual	Percentual	percentual
<u>Ano / 2012</u>	178	51,57	0	40,44	0	100
<u>Ano / 2013</u>	239	52,87	0,07	41,05	0	100
<u>Ano / 2014</u>	123,13	56,03	0,06	41,69	0	100



	Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão					
	percentual					
<u>Ano / 2012</u>	0					
<u>Ano / 2013</u>	0					
<u>Ano / 2014</u>	0					

Fonte: COPASA, 2015.



Além dos indicadores do SNIS, é apresentado nos anexos A, B, C, D e E o monitoramento da qualidade da água pela Divisão de Pesquisa e Controle de Qualidade de Água e Esgoto da COPASA, no período de 03 de fevereiro de 2015 a 31 de dezembro de 2015.

O laudo do lote 2015/2403 NC (**Anexo A**), é referente às análises antimônio, arsênio, bário, berílio, boro, cádmio, chumbo, cobalto, cobre, cromo total, lítio, mercúrio, níquel, prata, selênio, sódio, vanádio e zinco na Captação do Ribeirão Fortaleza e no tanque de contato da ETA; e referente às análises de bromodiclorometano, bromoformio, clorofórmio, dibromoclorometano, trihalometano total, alaclor, aldrin, benzeno, benzo-a-antraceno, benzo-a-pireno, benzo-b-fluoranteno, benzo-k-fluoranteno, carbaril, cordano (Cis + Trans), criseno, DDT + DDD + DDE, demeton (o + s), dibenzeno-a h-antraceno, diclorometano, dieldrin, dodecacloro pentaciclodecano, endossulfan (alfa + beta), endrin, estireno, etilbenzeno, etion, gution, heptacloro, heptacloro hepóxido total, hexaclorobenzeno, indeno-1,2,3-CD-pireno, lindano, malation, metoxicloro, parationa, tetracloroetano, tetracloroeto de carbono, tolueno, triclorobenzeno, tricloroetano, xilenos, 1,1 dicloroetano, 1,2 dicloroetano, cloreto de vinila, clorito, monoclorobenzeno, parationa metálica, permetrina (Cis + Trans) na Captação do Ribeirão Fortaleza, no tanque de contato da ETA e em uma torneira do padrão na Rua Rio Branco, 411. A coleta das amostras foi realizada no dia 04 de março de 2015 e estas deram entrada no laboratório no dia 05 de março de 2015. As ocorrências observadas nas análises em alguns parâmetros orgânicos foram causadas por defeito no equipamento de análise. O resultado dos parâmetros analisados, que apresentaram “Limites Portaria MS nº 2914/2011”, encontraram-se em conformidade com os limites de potabilidade padronizados pela mesma.

O laudo do lote 2015/5989 NC (**Anexo B**), é referente às análises de bromodiclorometano, bromoformio, clorofórmio, dibromoclorometano, trihalometano total no tanque de contato da ETA e em uma torneira do padrão na Rua Mato Grosso, 795. A coleta das amostras foi realizada no dia 09 de junho de 2015 e estas deram entrada no laboratório no dia 11 de junho de 2015. O resultado dos parâmetros analisados, que apresentaram “Limites Portaria MS nº 2914/2011”, encontraram-se em conformidade com os limites de potabilidade padronizados pela mesma.

O laudo do lote 2015/9845 NC (**Anexo C**), é referente às análises de antimônio, arsênio, bário, berílio, boro, cádmio, chumbo, cobalto, cobre dissolvido, cromo total, lítio, mercúrio, níquel, prata, selênio, vanádio, zinco, alumínio, cobre, sódio na Captação do Ribeirão Fortaleza e no tanque de contato da ETA; e referente às análises de acrilamida e

glifosato no tanque de contato da ETA. A coleta das amostras foi realizada no dia 31 de agosto de 2015 e estas deram entrada no laboratório no dia 01 de setembro de 2015. O resultado dos parâmetros analisados, que apresentaram “Limites Portaria MS nº 2914/2011”, encontraram-se em conformidade com os limites de potabilidade padronizados pela mesma.

Amostras de água tratada na saída da ETA foram coletadas no dia 19 de maio de 2015 e deram entrada no laboratório da COPASA no dia 20 de maio de 2015 (**ANEXO D**). De acordo com o relatório de ensaio, os parâmetros analisados foram alumínio, amônia, cianeto, cloreto, cloro residual livre, cor aparente, dureza total, ferro total, manganês total, nitrato, nitrito, sólidos dissolvidos totais, sulfato, sulfeto de hidrogênio, surfactantes, turbidez. Todos estes parâmetros encontraram-se em conformidade com os limites de potabilidade padronizados pela Portaria MS nº 2914/2011.

O Relatório de Ensaio nº 0196/2015, Lote 0232/2015, (**Anexo E**) é referente às análises de água tratada na saída da ETA. A coleta das amostras foi realizada no dia 10 de novembro de 2015 e estas deram entrada no laboratório no dia 11 de novembro de 2015. Os parâmetros analisados foram nitrogênio amoniacal, cianetos, cloretos, cloro residual livre, cor aparente, dureza, ferro total, manganês total, nitrato, nitrito, sólidos dissolvidos totais, sulfatos, sulfetos, surfactantes aniônicos e turbidez. Todos estes parâmetros encontraram-se em conformidade com os limites de potabilidade padronizados pela Portaria MS nº 2914/2011.

6.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

As sociedades antigas já apresentavam hábitos sanitaristas, ligados principalmente ao uso de água idônea para consumo humano e utilização nas atividades agropecuárias, e ao afastamento de efluentes. Dentre as práticas sanitaristas aplicadas desde a antiguidade, com o objetivo de dispor os esgotos em locais apropriados, podem ser citadas as redes de esgotos em ruínas na Índia, com cerca de 4.000 anos, e os sistemas de esgotos romanos, que tem como símbolo a Cloaca Máxima de Roma (BRASIL, 2015).

No Brasil, poucas intervenções sanitaristas foram observadas durante o período colonial. As primeiras reformas no quadro de saneamento do país se deram em meados do século XIX, a partir da chegada da Corte Portuguesa à colônia. Neste período, o Estado concedeu, nos principais centros urbanos, a responsabilidade de operação e manutenção dos sistemas de esgotamento sanitário, assim como os sistemas de abastecimento de água, a

empresas privadas estrangeiras. É com a atuação destas empresas que os sistemas se modernizaram, entrando pela primeira vez, no país, produtos industrializados para obras de saneamento (BRASIL, 2015; REZENDE e HELLER, 2008).

No entanto, a insatisfação popular com os serviços executados pelas empresas de capital estrangeiro fez com que o Estado assumisse a responsabilidade pela prestação dos serviços de esgotamento sanitário a partir de 1910 (BRASIL, 2015; REZENDE e HELLER, 2008). Mas, o crescimento populacional e o êxodo rural, observados ao longo do século XX, provocaram deficiências nos sistemas sanitários públicos. Em resposta, o Estado criou, em 1970, o Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANASA, com o intuito de reordenar o setor de saneamento. Em 1980, por problemas econômicos, o Plano entra em decadência, e a política sanitária brasileira fica incerta até a promulgação da Lei nº 11.445/2007, que instituiu a Política Nacional de Saneamento (BRASIL, 2015).

No país ainda não existe uma universalização quanto à prestação de serviços de esgotamento sanitário (REZENDE e HELLER, 2008): apenas 48,6% da população tem acesso à coleta de esgoto; e deste volume apenas 40% dos esgotos do país são tratados (TRATA BRASIL, 2016). De acordo com a Lei nº 11.445/2007 o sistema de esgotamento sanitário é um dos aspectos de saneamento básicos indispensáveis aos municípios (setores urbanos e rurais). Pela definição da Lei já referenciada, o esgotamento sanitário consiste em atividades, infraestruturas e instalações operacionais, que vão desde a coleta até a disposição final, de resíduos provenientes de esgotos.

Quando a água é utilizada pelo homem, ela tem suas características alteradas. Dessa maneira, pode-se tornar perigosa, já que as substâncias que a ela são agregadas estão relacionadas ao tipo de uso que dela se faz. Um dos maiores problemas relacionados à falta de um sistema de esgotamento sanitário é o seu lançamento direto em leitos d'água, que, quando utilizados, seja para o abastecimento de água das casas, seja pra a recreação, configuram-se como pontos de contaminação perigosos à saúde animal, ambiental (dos rios, lagos, córregos, do solo, dentre outros) e humana. Portanto, a coleta e o eficiente tratamento do esgoto são ações que previnem doenças que podem se disseminar em meios adensados, como a hepatite infecciosa, a cólera, disenterias, dentre outras. Pensar em um sistema racional de esgotamento sanitário é, dessa maneira, criar estruturas de manutenção da qualidade de vida nas cidades.

Segundo a FUNASA (2015), as águas que vão para as redes coletoras de esgoto podem ser classificadas em dois tipos: as residuais de esgoto doméstico e as residuais de esgoto industrial. As primeiras também conhecidas como águas negras e águas cinzas, possuem composição predominantemente orgânica, ou seja, são aquelas águas que contém

dejetos humanos - como fezes e urina -, no primeiro caso, e originárias da utilização humana em banhos, lavagens e demais usos, no segundo caso. As águas residuais de esgoto industrial, por sua vez, são aquelas cuja composição pode variar entre orgânica e mineral, podendo, dessa maneira, conter produtos químicos, partículas tóxicas, dentre outros tipos de efluentes. Estes, então, precisam ser analisados para que o seu lançamento na rede de esgoto não seja realizado a esmo e configure uma provável situação de perigo aos leitos d'água em que são despejados, ou até mesmo à população.

A resolução nº 430, de 13 de maio de 2011, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes. Dentro dela, são encontrados parâmetros e diretrizes para o tratamento dos efluentes em Estações de Tratamento de Esgotos (ETE's). Essa medida tem como fundamento a regulação dos tipos e composições dos esgotos que são lançados na rede, prevendo que estes não causem danos ao meio ambiente ou aos seres humanos.

6.2.1 Legislação Municipal Sobre Esgotamento Sanitário

A Lei nº 362 de 28 de março de 1989 que trata do código de obras e edificações do município de Cruzeiro da Fortaleza e dispõe sobre as construções no município, em seu Art. 50, torna obrigatória a ligação da rede domiciliar às redes gerais de água e esgoto quando tais redes existirem na via pública onde se situa a edificação. E quando não houver rede de esgoto, de acordo com o Art. 51 da mesma lei, as edificações serão dotadas de fossas sépticas afastadas de, no mínimo 5 m das divisas do lote e com capacidade proporcional ao número de pessoas na ocupação do prédio.

Além disso, segundo o § 1º do Art. 51 da Lei 362/1989, depois de passarem pela fossa séptica, as águas serão infiltradas no terreno por meio de sumidouros convenientemente construídos; as águas provenientes de pias de cozinha e de copa, de acordo com o § 2º, deverão passar por caixa de gordura antes de serem lançadas no sumidouro; e segundo o § 3º, as fossas com sumidouros deverão ficar a uma distância mínima de 15 m de raio de poços de captação de água situados no mesmo terreno ou em terreno vizinho. E conforme o parágrafo único do Art. 56 da lei supracitada, não será permitida a descarga de esgotos sanitários de qualquer procedência e despejos industriais “*in natura*” nas valas coletoras de águas pluviais, ou em qualquer curso d'água.

De acordo com a Lei Orgânica de Cruzeiro da Fortaleza, de 15 de março de 1990, no Art. 94 da seção II – do Saneamento Básico - compete ao Poder Público formular e executar a política e os planos plurianuais de saneamento básico, assegurando a coleta e disposição final dos esgotos sanitários bem como a proibição da utilização da rede de esgoto para indústrias, chiqueiros e outros similares.

A Lei nº 707 de 18 de agosto de 2000, dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e no parágrafo único do Art. 5 exige a rede de esgotamento sanitário na infraestrutura básica dos parcelamentos situados nas zonas habitacionais declaradas por lei como de interesse social.

E por fim, a Lei nº 825 de 16 de agosto de 2005 que dispõe sobre a política de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, estabelece como um de seus princípios fundamentais a integração permanente com os municípios vizinhos no trato das questões ambientais e de saneamento básico, às quais incluem a coleta, tratamento e a disposição final dos esgotos sanitários de forma a preservar o equilíbrio ecológico do meio ambiente na preservação de ações danosas à saúde.

6.2.2 Esgotamento Sanitário em Cruzeiro da Fortaleza

A infraestrutura de um sistema de esgotamento sanitário compreende a instalação de equipamentos que coletam os dejetos residenciais, comerciais e industriais, e os direcionam a pontos específicos de despejo. Ela também pode compreender um sistema de tratamento que elimina efluentes perigosos, se lançados nos leitos de água a que são destinados.

O sistema de esgotamento sanitário em Cruzeiro da Fortaleza é responsabilidade da Prefeitura Municipal e atualmente conta com uma Estação de Tratamento de Esgoto – ETE (**Figura 16**) em operação desde 2010. A instalação da ETE foi realizada pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA MG, a qual é responsável pelo abastecimento de água do município. Mas a manutenção e operação da mesma cabem à Prefeitura do Município que designou o serviço para um operador.

A ETE localiza-se nas coordenadas S18°56'20,6" de latitude e W046°40'22,6" de longitude e a vazão do esgoto tratado na mesma é de 2,5 a 3,0 L/s. O projeto do sistema de tratamento de esgoto foi desenvolvido para um horizonte de 25 anos, considerando como início e fim de plano os anos de 2006 e 2030, respectivamente. E a capacidade da ETE

corresponde a uma vazão máxima horária de 10,14 L/s, representando uma população de 3.098 pessoas.

Figura 16: Estação de Tratamento de Esgoto de Cruzeiro da Fortaleza



Fonte: Acervo Próprio.

O esgoto sanitário no município é 100% coletado, mas, o tratamento corresponde a, aproximadamente, apenas 70% do total, uma vez que alguns trechos da rede coletora não possuem queda natural para a ETE, e o esgoto é direcionado para a estação elevatória que ainda não está em funcionamento, aguardando a adequação e execução de projeto para interligar a rede elétrica à estrutura da estação. Portanto, cerca de 30% do esgoto coletado no município é lançado a céu aberto.

Para a manutenção do sistema, é cobrada da população uma taxa anual sobre o Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU. Um grave problema a respeito do sistema de esgotamento sanitário de Cruzeiro da Fortaleza são os lançamentos clandestinos de água pluvial na rede de esgoto e vice-versa.

As redes coletoras de esgoto e de águas pluviais devem ser independentes uma da outra, uma vez que elas possuem destinos distintos. Enquanto o material coletado na rede de esgoto é encaminhado à Estação de Tratamento de Esgoto, a água coletada nas galerias de águas pluviais é destinada aos córregos e rios da cidade. Dessa forma, as incursões de águas pluviais na rede de esgoto, pode levar a uma sobrecarga no volume do material coletado, o que pode causar a obstrução da tubulação e extravasamento de esgoto. Por outro lado, se o

esgoto for lançado à rede de águas pluviais será encaminhado aos córregos da cidade sem o devido tratamento comprometendo a qualidade das águas.

O tratamento do esgoto adotado na ETE de Cruzeiro da Fortaleza ocorre via processos anaeróbicos, através de um reator anaeróbico de fluxo ascendente em manto de lodo. O esgoto bruto que chega à ETE passa preliminarmente pelo gradeamento e desarenador (**Figura 17**), onde ficam retidos os sólidos grosseiros e areia. O efluente então é encaminhado para o reator (**Figura 18**) onde ocorrem os processos de decantação, gaseificação e digestão do lodo. O lodo excedente, digerido e estabilizado é descartado no leito de secagem e sumidouro (**Figura 19**).

No entanto, observa-se a partir da Figura 18, que o tratamento do esgoto, nesse caso, não está sendo eficiente, uma vez que o lodo disposto no leito de secagem não está estabilizado e o sistema está subdimensionado.

Figura 17: Tratamento Preliminar de Esgoto Sanitário: Gradeamento e Desarenador



Fonte: Acervo Próprio.

Figura 18: Tratamento Preliminar de Esgoto Sanitário: Reator



Fonte: Acervo Próprio.

Figura 19: Leito de Secagem e Sumidouro de Esgoto



Fonte: Acervo Próprio.

A rede coletora que atende o meio urbano do município é constituída por material

de PVC com 150 mm de diâmetro e manilha de barro com 300 mm de diâmetro. O número de ligações de esgoto na cidade e a extensão da rede são desconhecidos. A NBR 9.649/1986 define como rede coletora o conjunto de ligações prediais, coletores de esgoto, e seus órgãos acessórios. Em suma, ela consiste na tubulação que coleta o esgoto dos pontos de despejo e as direciona para local apropriado, sem que isto gere desconforto, contaminação ou insalubridade no seu ambiente de passagem até o ponto final da rede.

Além disso, existem duas estações elevatórias de esgoto (EEE) em Cruzeiro da Fortaleza - estruturas que tem por finalidade o direcionamento dos efluentes até pontos de elevada altitude em relação a outros pontos onde a rede passa. A EEE I (**Figura 20**) está localizada nas coordenadas S18°56'43.1" e W046°40'38.4" e a EEE II (**Figura 21**) à S18°56'37.7" de latitude e W046°40'12,2" de longitude. No entanto, apenas a estação I está em funcionamento e a estação II está aguardando a adequação e execução de projeto para interligar a rede elétrica à sua estrutura, como já foi mencionado.

Figura 20: Estação Elevatória de Esgoto I



Fonte: Acervo Próprio.

Figura 21: Estação Elevatória de Esgoto II



Fonte: Acervo Próprio.

Após o tratamento, o efluente é lançado no Rio Fortaleza. O ponto de lançamento é aproximadamente a $18^{\circ}56'20,6''$ de latitude Sul e $46^{\circ}40'22,6''$ de longitude Oeste – mesmas coordenadas da ETE. É feito o monitoramento da qualidade da água desse rio à montante e à jusante do ponto de lançamento assim como a análise do efluente tratado antes de ser despejado no corpo hídrico. As análises são feitas no período trimestral, pela empresa Bioética Ambiental com sede em Araxá e Uberlândia. Segundo informações do município de Cruzeiro da Fortaleza, os laudos emitidos pela Bioética Ambiental apresentaram um teor de sólidos, mas está dentro dos limites estabelecidos. Já os termotolerantes analisados à montante e à jusante estão fora dos limites.

O quadro técnico responsável pelo esgotamento sanitário em Cruzeiro da Fortaleza atualmente é composto pela Bióloga Maíra Abrahão Pereira Melo - responsável pelo controle ambiental da ETE, Sérgio Luis da Silva - responsável pela operação da ETE e o Secretário Municipal de Obras João David dos Reis - encarregado do Sistema da Rede Pública de Coleta e Tratamento de Esgoto.

6.2.3 Esgotamento Sanitário no Distrito Brejo Bonito

No distrito Brejo Bonito, o esgotamento sanitário é composto apenas por uma rede coletora que lança o esgoto in natura. O lançamento, conforme mostra a **Figura 22**, é feito diretamente no córrego adjacente às coordenadas 19°00'10.2" de latitude Sul e 46°36'51.4" de longitude Oeste.

O corpo hídrico recebe, além do esgoto doméstico, o esgoto industrial proveniente de 4 queijarias existentes no distrito. Uma das queijarias possui uma caixa separadora, as demais encaminham o efluente diretamente para o córrego. Isso torna ainda mais agravante o nível de contaminação do curso d'água, uma vez que os efluentes das queijarias são ricos em matéria orgânica além de nitrogênio e fósforo.

Os efluentes das queijarias podem conter uma mistura de diversos componentes como leite, soro, coágulos, açúcar, sal e detergentes diluídos nas águas de lavagem dos equipamentos, pias e demais instalações. Esses elementos, ao serem lançados no curso d'água sem o devido tratamento, podem afetar a concentração de oxigênio dissolvido, podendo causar a morte de organismos aeróbios além de propiciar o processo de eutrofização do ambiente.

Figura 22: Ponto de Lançamento de Esgoto no Distrito Brejo Bonito



Fonte: Acervo Próprio.



6.3 PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O Plano de Gestão Integrada Resíduos Sólidos (PGIRS) é um documento exigido pela Fundação Nacional da Saúde (FUNASA), conforme estabelecido pela Lei nº 12.305/2010, como requisito fundamental para concessão de verbas da união - para investimento no setor de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do Distrito Federal e dos Municípios.

Segundo o § 1º do artigo 19 da Lei nº 12.305/2010, o PGIRS pode estar incluso no Plano Municipal de Saneamento Básico, desde que respeitando o conteúdo mínimo previsto pela lei citada: caracterizando, avaliando, prevendo ações e estabelecendo planos e programas de implantação e/ou melhoria das condições de coleta, disposição e destinação ambientalmente correta, e tratamento dos resíduos municipais.

O parágrafo 2º da mesma Lei, por sua vez, esclarece que o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos daqueles municípios com número menor do que 20.000 habitantes terá conteúdo simplificado, salvo casos em que essas regiões sejam áreas de interesse turístico, de ocorrência de atividades com impacto ambiental considerável, ou de conservação (parcial ou total).

Dessa maneira, no intuito de organizar um documento que integre todos os sistemas e estruturas do saneamento básico municipal (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos), o PGIRS do município de Cruzeiro da Fortaleza é apresentado, neste plano, cumprindo às exigências da FUNASA e promovendo um olhar técnico-participativo integral sobre a situação e os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos municipais.

6.3.1 Resíduos Sólidos

A geração e a complexidade dos resíduos sólidos vêm aumentando conforme o homem evolui. Até a Revolução Industrial, no século XVIII, o lixo não era considerado um problema ambiental, visto que não se produzia um volume expressivo e por este ser constituído, principalmente, de matéria orgânica de fácil degradação. A partir deste cenário histórico o lixo começa a se figurar como um problema urbano. Isto se intensificou a partir do final da Segunda Guerra Mundial, devido ao aumento expressivo do volume e da diversidade dos materiais que o constituíam (EIGENHEER, 2009; PINHO, 2011).



A primeira providência quanto aos resíduos sólidos no Brasil foi tomada no século XVII. Ela estava relacionada à limpeza das vias públicas, que constitui um importante instrumento de manutenção da qualidade da vida urbana. Esta prática era desenvolvida pelos considerados excluídos da sociedade, negros e presos, e tinha um caráter de castigo - muito além de sanitarista (MIZIARA, 2008).

MIZIARA (2008) ainda afirma que a disposição final dos resíduos sólidos no país, que era feita em qualquer ponto da cidade, passa a ser controlada a partir do início do século XVIII, com a publicação de editais pelas Câmaras Municipais, que regulamentavam áreas de descarte. Esta prática foi executada, até meados do século XIX, em áreas próximas às habitações, distante menos de um quilômetro dos centros urbanos. Nesse período, não existia a noção dos riscos que o lixo poderia trazer à saúde da população.

Com o surgimento das epidemias nas cidades, o lixo se tornou um problema urbano. O conhecimento médico da época associava os surtos de doenças à poluição do ar causada pelos depósitos de lixo. Embora a analogia não estivesse correta, serviu como orientadora para que medidas de afastamento dos resíduos da área urbana fossem tomadas.

A consolidação das políticas de gestão integrada e gerenciamento dos resíduos sólidos no Brasil se deu com a promulgação da Lei Federal nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional dos Resíduos Sólidos - PNRS. Esta lei “contém instrumentos importantes para permitir o avanço necessário ao País no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos” (Ministério do Meio Ambiente - MMA, 2016).

Nesse sentido, baseada na Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que estabelece as penalidades às infrações que configurem danos ao meio ambiente, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dando diretrizes que determinam o trato e destinação final de resíduos – sendo complemento à Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que, por sua vez, trata das condutas a respeito do Saneamento Básico em âmbito nacional.

6.3.2 Legislação Municipal Relativa ao Manejo de Resíduos Sólidos

De acordo com o Art. 12 da Lei Orgânica de Cruzeiro da Fortaleza, de 15 de março de 1990, inciso XVI, compete ao município zelar pela limpeza pública, efetuando com frequência a coleta do lixo domiciliar, dando ao mesmo a destinação correta além de

detectizar, se for o caso, os focos de moscas, ratos, baratas e outros insetos prejudiciais à saúde. Conforme o Art. 94, inciso II, é competência do Poder Público assegurar a coleta e a disposição dos resíduos sólidos municipais, de forma a preservar o equilíbrio ecológico e prevenir ações danosas à saúde. Além disso, segundo o Art. 95, o município manterá os sistemas de limpeza urbana, coleta, tratamento e destinação final do lixo em local previamente estipulado e adequado.

De acordo com a Lei Complementar nº 1057 de 19 de dezembro de 2013, que institui o Código Tributário do município, integram o sistema tributário do município, entre outras taxas, as referentes à coleta de entulho, coleta de resíduos sólidos da saúde e coleta de lixo. Segundo o Art. 226, a taxa de coleta de resíduos sólidos da saúde será devida no valor de 1,5 VBT, por coleta realizada.

No Art. 230, da Lei supracitada afirma-se que em caso de despejo de resíduos sólidos da saúde em vias públicas ou terrenos vagos, será devida multa pelo infrator, no valor de 0,4 VBT, sendo obrigatório o recolhimento imediato dos objetos despejados no prazo de 24 horas, a contar de notificação nesse sentido.

A base de cálculo da taxa de coleta dos resíduos sólidos domiciliares, de acordo com o parágrafo 3º do Art. 236, é o custo dos serviços utilizados pelo contribuinte, ou colocados à sua disposição, calculado anualmente, em função da utilização da edificação, com base nos dados constantes do cadastro imobiliário.

6.3.3 Caracterização da Infraestrutura e da Prestação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos de Cruzeiro da Fortaleza

A NBR 10.004/2004, que trata sobre as classificações dos resíduos sólidos, conceitua como resíduo sólido urbano aqueles de origem doméstica ou comercial do meio urbano. Por conseguinte, a Lei 11.455/2007, que estabelece as diretrizes nacionais de saneamento básico, define como atividades componentes da limpeza e do manejo de resíduos sólidos urbanos a coleta, o transbordo, o transporte, a triagem – para reciclagem ou reuso, e a varrição do “lixo urbano”, além da capina e da poda de árvores.

O sistema de coleta e destinação correta de resíduos sólidos, além de ser fundamentado em um programa eficiente que garanta o seu funcionamento multissetorial, também precisa compreender espaços físicos adequados onde o resíduo é tratado, cujos processos possibilitem ou uma degradação rápida do material, sem prejuízo ao meio ambiente



e à saúde humana, ou sua reciclagem, sem que o subproduto gerado gere problemas aos seus futuros usuários.

O manejo de resíduos sólidos do município é de responsabilidade, técnica e executiva, da Prefeitura Municipal de Cruzeiro da Fortaleza. Segundo informações dos gestores não existe nenhuma associação de catadores de materiais recicláveis no município. Para manutenção do sistema de coleta e destinação final dos resíduos sólidos e de limpeza pública é cobrada da população, sobre o Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU, uma taxa de coleta de lixo. Os valores desta taxa estão dispostos no **Quadro 26**.

Quadro 26: Valores da Taxa de Coleta de Lixo

TIPO DE IMÓVEL	VALOR
Residencial	R\$ 46,98
Comercial	R\$ 46,98
Serviços	R\$ 46,98
Industrial / Agropecuário	R\$ 140,94
Hospitalar	R\$ 234,90
Escolar	R\$ 140,94
Hotelaria	R\$ 187,92
Religioso	R\$ 46,98
Serviço Público	R\$ 4,70

Fonte: Cruzeiro da Fortaleza, 2016.

Os resíduos sólidos residenciais e comerciais da sede municipal e do distrito de Brejo Bonito são coletados três vezes por semana, às segundas-feiras, quartas-feiras e sextas-feiras. A guarnição de coleta (**Figura 23**) é composta por 01 caminhão compactador e 03 funcionários, sendo 01 motorista e 02 garis.



Figura 23: Coleta de Resíduos Sólidos Residenciais e Comerciais no Distrito Brejo Bonito



Fonte: Acervo Próprio.

Todo o material coletado, dos dois centros urbanos é disposto em um único vazadouro (**Figuras 24 e 25**) - localizado nas coordenadas geográficas S19°01'30,7" e W046°37'53,0". A área é alugada pelo município a R\$ 1.331,00 por mês e não apresenta licença ambiental para operação deste tipo de empreendimento.

Figura 24: Vazadouro da Sede do Município de Cruzeiro da Fortaleza



Fonte: Acervo Próprio.

Figura 25: Vazadouro da Sede do Município de Cruzeiro da Fortaleza



Fonte: Acervo Próprio.

O vazadouro está localizado em uma voçoroca, próxima a corpos hídricos. Não foi observada a presença de drenos de gases e percolados, estruturas de drenagem ou qualquer

medida de controle de poluentes. O solo não foi compactado antes da disposição dos resíduos. A cobertura e a compactação da massa de resíduos depositada são realizadas esporadicamente, a partir de um trator de esteiras alugado. Além disso, constatou-se a presença de fogo, como medida de controle do volume disposto. Segundo os gestores, existe a atuação de catadores de materiais recicláveis na área.

É importante ressaltar que além dos resíduos sólidos domésticos e comerciais, também são dispostos na área do vazadouro os resíduos perigosos, como pilhas, baterias, lâmpadas, aqueles contaminados com óleos e graxas e pneumáticos.

Os resíduos da construção civil - derivados da demolição, construção, reforma e/ou reparo de edificações, de pavimentação, de peças pré-moldadas de concreto, e de outros processos relacionados ao setor da construção - são coletados quinzenalmente, na sede e no distrito, e encaminhados para um ponto de descarte (**Figuras 26 e 27**) localizado nas coordenadas geográficas S18°58'01,0" e WO46°38'02,6". A área é cedida à Prefeitura Municipal. Foi observado o descarte de resíduos não inertes e perigosos na área.

Figura 26: Ponto de Descarte de RCC no Município de Cruzeiro da Fortaleza



Fonte: Acervo Próprio.

Figura 27: Ponto de Descarte de RCC no Município de Cruzeiro da Fortaleza



Fonte: Acervo Próprio.

O município não apresenta Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, exigido pela Resolução CONAMA n°. 307/2002. Este instrumento implementa “um conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável”. De acordo com o artigo 1º desta Resolução, o documento estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais.

Segundo a NBR 12808/1993 os resíduos de serviços de saúde são aqueles provenientes de atividades ligadas à área da saúde que, por sua composição, necessitam de processos diferenciados de gerenciamento e destinação final. A coleta e tratamento destes resíduos no município são terceirizados. A empresa responsável é a Pró-Ambiental.

A limpeza pública é parte dos serviços de saneamento básico municipal. É representada principalmente pela varrição das vias públicas, mas também compreende operações de poda, capina e roçada e limpeza de bocas de lobo. A execução deste serviço, tanto na sede municipal Cruzeiro da Fortaleza como no distrito Brejo Bonito, é terceirizada e ocorre de segunda a sexta-feira nos dois locais.

6.3.4 Características Físicas dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) de Cruzeiro da Fortaleza

A geração *per capita* de resíduos sólidos é um parâmetro quantitativo importante para o planejamento da gestão dos RSU, principalmente para dimensionamento de serviços e estruturas de coleta e tratamento desses resíduos. Ele se refere à quantidade de lixo produzido por cada habitante em um dia. A metodologia consiste em pesar todos os resíduos produzidos em um dia no município e dividir o total encontrado pelo número de habitantes estimado pelo censo IBGE 2010.

O estudo de geração *per capita* de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no município de Cruzeiro da Fortaleza foi realizado pela Secretaria Municipal de Administração. Este estudo foi realizado nos dias 28 e 30 de setembro e 03 de outubro de 2016. O resultado encontrado foi de 0,378 kg/hab.dia. Tal medida se encontra abaixo da média de produção per capita de RSU do estado de Minas Gerais e do Brasil, que são, respectivamente, de 0,810 kg/hab.dia e 1,041 kg/hab.dia.

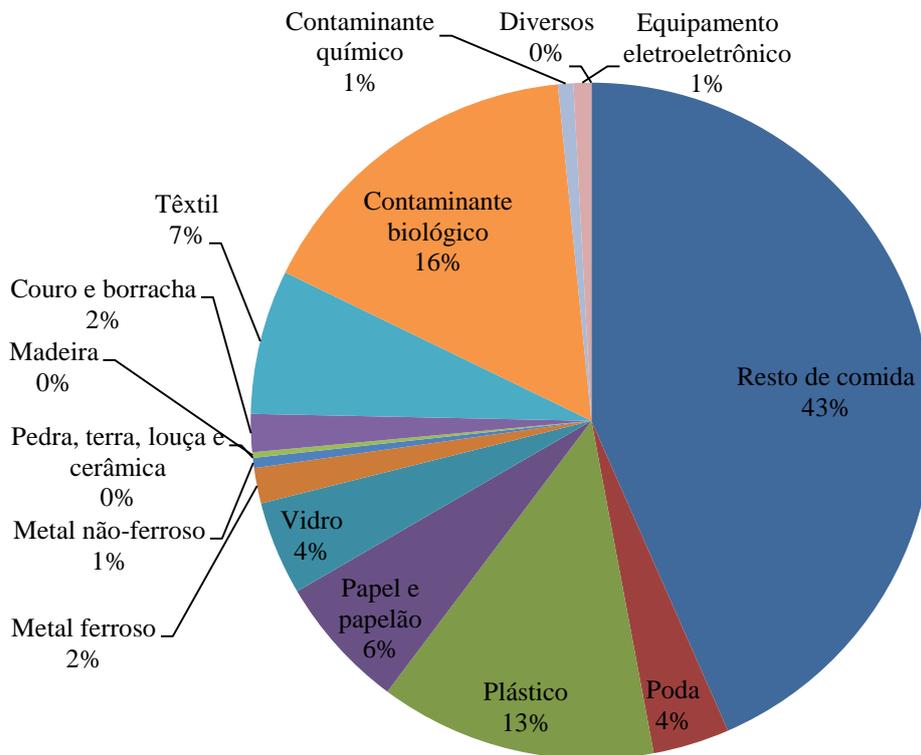
O estudo de composição gravimétrica dos resíduos sólidos consistiu na segregação dos RSU em diversas categorias:

- Resto de comida: Restos alimentares, cascas de legumes e frutas;
- Poda: Flores, podas de árvores, grama;
- Plástico: Sacos, sacolas, embalagens de refrigerantes, água e leite, recipientes de produtos de limpeza, esponjas, isopor, utensílios de cozinha, látex, sacos de rafia;
- Papel e papelão: Caixas, revistas, jornais, cartões, papel, pratos, cadernos, livros, pastas, embalagens longa vida;
- Vidro: Copos, garrafas de bebidas, pratos, espelho, embalagens de produtos de limpeza, embalagens de produtos de beleza, embalagens de produtos alimentícios;
- Metal ferroso: Palha de aço, alfinetes, agulhas, embalagens de produtos alimentícios;
- Metal não-ferroso: Latas de bebidas, restos de cobre, restos de chumbo, fiação elétrica;
- Pedra, terra, louça e cerâmica: Vasos de flores, pratos, xícaras, restos de construção, terra, tijolos, cascalho, pedras decorativas;
- Madeira: Caixas, tábuas, palitos de fósforo, palitos de picolé, tampas, móveis, lenha;
- Couro e borracha: Bolsas de couro, mochilas, sapatos, tapetes, luvas látex, cintos, balões;
- Têxtil: Aparas, roupas, panos de limpeza, pedaços de tecido, bolsas de pano;

- Contaminante biológico: Papel higiênico, cotonetes, algodão, curativos, gases e panos com sangue, fraldas descartáveis, absorventes higiênicos, seringas, lâminas de barbear, cabelos, pêlos, embalagens de anestésicos, luvas;
- Contaminante químico: Pilhas, baterias, medicamentos, lâmpadas, inseticidas, raticida, colas em geral, cosméticos, vidros de esmaltes, embalagens de produtos químicos, latas de óleo de motor, latas com tintas, embalagens pressurizadas, canetas com carga, papel carbono, filme fotográfico;
- Equipamento eletroeletrônico: Computadores, laptops, celulares, rádios, liquidificadores, mouses, teclados;
- Diversos: Velas de cera, restos de sabão e sabonete, carvão, giz, pontas de cigarro, rolhas, cartões de crédito, lápis de cera, embalagens metalizadas, sacos de aspirador de pó, lixas e outros materiais de difícil identificação.

A metodologia consistiu em coletar os resíduos sólidos de todo o município em caminhão basculante e transportá-lo até a área de realização do estudo. Foi realizado o quarteamento da massa de resíduos para composição da amostra (200 kg). A partir destes 200 kg de RSU foi realizada a segregação nas diversas categorias. Este estudo foi realizado nos dias 17 e 19 de agosto de 2016. O valor representativo de cada categoria está expresso em porcentagem, sendo resultado da média de cada categoria nos dois dias de estudo (**Figura 28**).

Figura 28: Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos de Cruzeiro da Fortaleza – MG



Fonte: Acervo Próprio.

A partir da figura acima, é possível observar que a produção de resíduos orgânicos é a mais representativa. Além disso, existe também um número considerável de resíduos recicláveis (plástico, papel e papelão). Estes dados mostram que a maior parte de resíduos do município é passível de reutilização ou reciclagem.

O peso específico aparente é a razão entre a massa de resíduo solto e o volume ocupado por ele. Ele reflete a densidade dos resíduos e varia muito com a composição desses resíduos. Para determiná-lo, a cada dia, três amostras de resíduos coletados foram dispostas em um recipiente de volume conhecido (0,2 m³) até o seu preenchimento. Em seguida, cada amostra foi pesada, excluindo-se a tara do recipiente. O valor obtido foi dividido pelo volume do recipiente. O resultado final foi a média dos seis valores obtidos. Este correspondeu a 50 kg/m³. Este estudo foi realizado nos dias 17 e 19 de agosto.

6.4 DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

A Lei Federal do Saneamento Básico - nº 11.445 de 5 de Janeiro de 2007 – estabelece como um dos princípios fundamentais para os serviços públicos de saneamento básico, no inciso IV do Art. 2º, a disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado. O manejo das águas pluviais urbanas, de acordo com a Lei supracitada compreende atividades, infraestruturas e instalações operacionais para o transporte, a detenção ou retenção, o amortecimento de vazões de cheias, o tratamento e a disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

O planejamento do sistema de manejo das águas pluviais urbanas é uma ferramenta de suma importância para a gestão de ocupação do espaço urbano a fim de proporcionar um desenvolvimento harmônico da cidade, além de contribuir com o bem estar social e a preservação ambiental, minimizando os riscos e os prejuízos causados por inundações.

A drenagem urbana no Brasil iniciou-se no período colonial, quando o saneamento era precário e se resumia apenas na instalação de chafarizes e na drenagem dos terrenos. Do século XVI para o século XVIII, houve um avanço significativo para a história desse sistema, as ruas foram pavimentadas e foram construídos os canais de drenagem, porém os esgotos escoavam pelas mesmas estruturas, o que ocasionou o incômodo devido ao odor desagradável e a consequente poluição das águas.

Atualmente, a estrutura do sistema de drenagem deve ser independente do sistema de esgotamento sanitário e cabe ao Poder Público Municipal estabelecer as medidas estruturais e não estruturais necessárias, considerando os aspectos topográficos e a expansão urbana do município e atendendo às diretrizes estabelecidas pela Lei Federal nº 11.445/2007, com vista a planejar a distribuição dos deflúvios superficiais no espaço urbano e minimizar ou mesmo eliminar os prejuízos econômicos e ambientais decorrentes da impermeabilização do solo.

6.4.1 Influência da Permeabilidade do Solo na Drenagem Urbana

A permeabilidade é uma propriedade do solo que permite a infiltração da água através dele. Trata-se de um assunto de suma importância para o meio urbano, uma vez que, a

falta de planejamento urbano resulta, muitas vezes, na impermeabilização do solo (BORGES, 2014), o que dificulta a infiltração da água e aumenta o escoamento superficial, e o resultado disso são os alagamentos e erosão do solo.

A permeabilidade urbana pode ser melhorada por meio de áreas verdes, canteiros e calçadas gramadas, alternativas estas que permitem a drenagem das águas pluviais e ainda contribuem para melhorar o aspecto paisagístico do local. Quanto mais impermeável for o solo, decorrente da urbanização, e menor e mais precário for o sistema de drenagem, maiores serão os problemas causados pelas águas da chuva no meio urbano. Por outro lado, se o solo possuir alta permeabilidade, a água da chuva escoará através dele com facilidade e não tenderá a se acumular na superfície ou fluir ao longo desta, caso haja desnível.

6.4.2 Microdrenagem e Macrodrenagem

A estrutura da drenagem urbana, normalmente é composta pela microdrenagem e macrodrenagem, dois sistemas diferentes que devem ser planejados segundo as características específicas de cada um. A microdrenagem é composta pelos pavimentos das ruas, bem como sarjetas, bocas de lobo, galerias de águas pluviais e condutos construídos, destinados a receber e conduzir as águas das chuvas vindas das construções, lotes, ruas, praças, etc.

A macrodrenagem, por sua vez, corresponde à rede de drenagem natural, pré-existente à urbanização, composta por rios e córregos, localizados nos talwegues dos vales, e que pode receber obras que a modificam e/ou complementam, tais como canalizações, barragens, diques e outras. De acordo com Canholi (2015), a ausência do planejamento sistêmico da macrodrenagem é responsável pelo estado caótico do controle das enchentes nas áreas urbanas brasileiras, sendo inadiável a necessidade de planificar ações preventivas, onde ainda forem possíveis, e corretivas, onde o problema já se encontra instalado (CANHOLI, 2015).

Além disso, Borges (2014), também afirma que, na maioria das vezes, a falta de controle da ocupação humana em áreas com risco de enchentes e a falta de interesse político na ampliação da capacidade de obras de macrodrenagem refletem no aumento significativo da frequência de enchentes, causando o desconforto e a falta de segurança para a população.

6.4.3 Efeito do Escoamento Superficial

O escoamento superficial é o efeito que a água tem de se deslocar sobre a superfície do solo. Nos centros urbanos, esse processo depende principalmente da declividade do terreno e da velocidade da água. A intensidade do escoamento superficial nos centros urbanos pode originar efeitos adversos como a formação de empoçamentos, inundações, erosões e assoreamentos.

A impermeabilização do solo causada principalmente pelo desenvolvimento urbano, fez com que o escoamento superficial aumentasse, já que a água da chuva não podia ser absorvida. Com isso, houve um aumento significativo das inundações e enchentes, principalmente nas cidades onde o sistema de drenagem é precário ou inexistente. As enchentes ocorrem pelo processo natural no qual o rio ocupa o seu leito maior, por isso evita-se a construção perto de regiões ribeirinhas. E as inundações ocorrem quando a água ultrapassa o limite da enchente e isso acontece em função das ações antrópicas, diretas ou indiretas.

Portanto, o tipo de cobertura do solo é muito importante para conter os efeitos adversos do escoamento superficial. Em terrenos com maior declividade, a cobertura vegetal além de facilitar a absorção da água pelo solo, é essencial para promover a quebra da energia cinética da chuva e impedir o impacto direto das gotas e, com isso, diminuir a erosão e o assoreamento dos cursos d'água.

Além disso, o manejo adequado dos resíduos sólidos e a limpeza urbana influenciam no escoamento superficial, uma vez que as águas pluviais transportam sedimentos e resíduos para os rios, córregos e para os canais de drenagem assoreando os mesmos e propiciando as inundações. Ademais, o assoreamento dos cursos d'água contribui para a perda de espécies do local e o escoamento inadequado da água da chuva pode resultar em impactos econômicos e sociais para as cidades atingidas (Borges, 2014).

6.4.4 Medidas Estruturais e não Estruturais

A drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas devem ser desenvolvidos prevendo-se medidas não estruturais, que de acordo com Tucci (2007) são utilizadas para áreas ribeirinhas e novos desenvolvimentos (loteamentos), como a legislação, a fiscalização, o controle e os mecanismos de incentivos econômicos, e medidas estruturais que são para as



áreas já construídas que priorizam o amortecimento do escoamento na fonte ou na macrodrenagem.

As medidas estruturais, de acordo com Righetto (2009), são obras de captação como bueiros e bocas de lobo, armazenamento das águas pluviais por meio de reservatórios de acumulação e obras de transporte como galerias e canais, todas essas estruturas devendo estar dentro de limites estabelecidos pela quantificação dos riscos e pelo conhecimento prévio das ondas de cheia, ajustadas às condições locais por meio de estruturas de contenção.

As medidas não estruturais, por sua vez, são ações que exigem esforços de conscientização popular, legislação apropriada, fiscalização do uso e de ocupação dos espaços urbanos, manutenção regular dos elementos estruturais, dos pátios, jardins, pavimentos etc., enfocando não somente o problema específico das enchentes, mas, sobretudo, o uso racional do espaço urbano, de forma a conceber o bem-estar, a qualidade de vida, a estética e as múltiplas possíveis atividades de utilização do meio ambiente urbano (RIGHETTO, 2009).

O **Quadro 27**, apresentado a seguir, mostra alguns exemplos de medidas estruturais e medidas não estruturais que podem ser utilizadas para a drenagem e o manejo de águas pluviais no espaço urbano.



Quadro 27: Medidas Estruturais e Não Estruturais da Drenagem Urbana

MEDIDAS ESTRUTURAIS	MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS
Ampliação, modificação, retificação, revestimento, canalização dos cursos d'água naturais ou execução de galerias;	Reserva de área para lazer e atividades compatíveis para os espaços abertos, margens e entorno de lagos e rios;
Armazenamento ou desvio das águas a montante da região sujeita a inundações;	Controle do uso do solo fora da área de inundação;
Diques, muros e <i>flood walls</i> (muros de contenção para inundação);	Securitização da área de risco de inundação;
Alterações em pontes e travessias;	Estruturas a prova de inundação e restrições de aproveitamento;
Bacias de retenção, detenção e amortecimento;	Sistema de previsão, antecipação e alerta;
Bacias de sedimentação, retenção de detritos e lixo;	Tratamento das populações em encostas e áreas baixas.
<i>Wetlands</i> (várzea) e áreas de depuração <i>in situ</i> ;	Programa de manutenção e inspeção do sistema de drenagem;
Parques lineares;	Programa de ação emergencial;
Repermeabilização e permeabilização artificial do solo;	Manual de Drenagem e de gestão da drenagem;
Relocação e demolição de estruturas;	Educação Ambiental;
Detenção em lotes, quadras, empreendimentos, jardins de chuva, telhado verde.	Institucionalização da drenagem urbana como serviço do estado.

Fonte: MARTINS, 2012.

De acordo com Filho et al (2000), as medidas estruturais são medidas construtivas e são projetadas para o controle de enchentes, enquanto as medidas não estruturais buscam estabelecer a melhor convivência da população com as enchentes.

6.4.5 Legislação Municipal Referente à Drenagem Urbana

De acordo com a Lei Orgânica Municipal, de 15 de março de 1990, compete ao Poder Público executar a política de saneamento assegurando a drenagem das águas pluviais de forma a preservar o equilíbrio ecológico e prevenir ações danosas à saúde.

O Art. 3º da Lei nº 707 de 18 de agosto de 2000, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, afirma que não será permitido parcelamento do solo em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das

águas, e também não será permitido em terrenos com declividade igual ou superior a 30%, salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes.

Além disso, segundo o parágrafo único do Art. 5, da Lei 707/2000 os parcelamentos situados nas zonas habitacionais declaradas por lei como de interesse social, deve conter infraestrutura básica de escoamento das águas pluviais. E para os fins da Lei nº 825 de 16 de agosto de 2005 - que dispõe sobre a política de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação - a drenagem das águas pluviais, deve ser uma ação de saneamento básico, princípio fundamental desta lei.

6.4.6 Situação Atual do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais no Município de Cruzeiro da Fortaleza

A responsabilidade sob a infraestrutura das obras de drenagem urbana e manejo das águas pluviais no município de Cruzeiro da Fortaleza é da prefeitura municipal. No entanto, o município não possui diretrizes para esse sistema, nem mesmo o Plano Diretor, uma vez que o mesmo não se enquadra em nenhuma das opções que são exigidas para a criação deste, essas exigências são para municípios com população igual ou superior a 20.000 habitantes, municípios que integram regiões metropolitanas, municípios com áreas de interesse turístico ou situados em áreas de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental na região ou no país.

A declividade na sede de Cruzeiro da Fortaleza é baixa, aproximadamente 6%, o que significa território plano, por isso a tendência de alagamento é maior. O escoamento chega com uma velocidade muito grande da parte mais alta do município, causando um acúmulo de água e comprometendo as Ruas 13 e Pernambuco, próximo ao Ribeirão Fortaleza e a Avenida Padre Geraldo.

Os principais problemas nessas ruas são a falta de dispositivos de gerenciamento de escoamento superficial (microdrenagens e sarjetas). Com a falta da gestão voltada ao manejo de águas pluviais o risco de alagamento aumenta. A **Figura 29** mostra o início da Avenida Padre Geraldo.

Figura 29: Início da Avenida Padre Geraldo, Onde Começa o Escoamento Superficial



Fonte: Acervo Próprio.

Existem algumas bocas de lobo (**Figura 30**) nos pontos mais críticos da Avenida Padre Geraldo, onde o escoamento de água é muito alto, mas não são suficientes para escoar toda a água acumulada na avenida.

Para otimizar a energia do escoamento da água pluvial foram executadas algumas obras no intuito de direcionar o escoamento superficial a montante para alguns locais que não comprometam residências presentes na Rua Bahia. A **Figura 31** mostra as manilhas de 800 mm nessa rua, executadas para melhorar o escoamento das águas pluviais.

No entanto, o município apresenta problemas de erosão causados pela falta de manutenção das manilhas. Na **Figura 32**, percebe-se que as manilhas estão expostas, devido ao processo erosivo do solo, estando sujeitas a problemas como o rompimento ou entupimento das mesmas.

Figura 30: Bocas de Lobo na Avenida Padre Geraldo



Fonte: Acervo Próprio.

Figura 31: Manilhas de Macrodrenagem de 800 mm na Rua Bahia



Fonte: Acervo Próprio.

Figura 32: Manilhas Expostas Devido ao Processo Erosivo



Fonte: Acervo Próprio.

Além disso, a água pluvial não dissipada no município aflui para as ruas 19 (**Figura 33**) e Paraíba aumentando o escoamento superficial nos períodos de chuva, devido a grande inclinação das mesmas. Na Rua 19 um morador instalou alguns tubos (**Figura 34**) para que a água, que chega muito forte no local, possa fluir e evitar alagamentos.

Figura 33: Rua 19 – Cruzeiro da Fortaleza



Fonte: Acervo Próprio.

Figura 34: Dutos Instalados Pelo Morador na Rua 19, Para Evitar Alagamentos



Fonte: Acervo Próprio.

A água aflui para o fundo de vale do Ribeirão da Fortaleza (**Figura 35**), porém parte dela fica acumulada no asfalto até ser absorvida em alguns pontos onde o pavimento é

permeável.

Figura 35: Fundo de Vale do Ribeirão da Fortaleza



Fonte: Acervo Próprio.

Para fins de adequação às diretrizes do termo de referência, foram coletadas informações em campo - através de técnicas de geoprocessamento - e mapeadas as áreas que representam e conformam a atual situação do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais do município. Assim foram levantados os possíveis dispositivos de drenagem, basicamente bocas de lobo, e os possíveis fundos de vale e corpos hídricos, que podem, ou não, influenciar no comportamento do escoamento superficial resultante da água da chuva.

Figura 36: Sistema de Drenagem Municipal – Parte 1

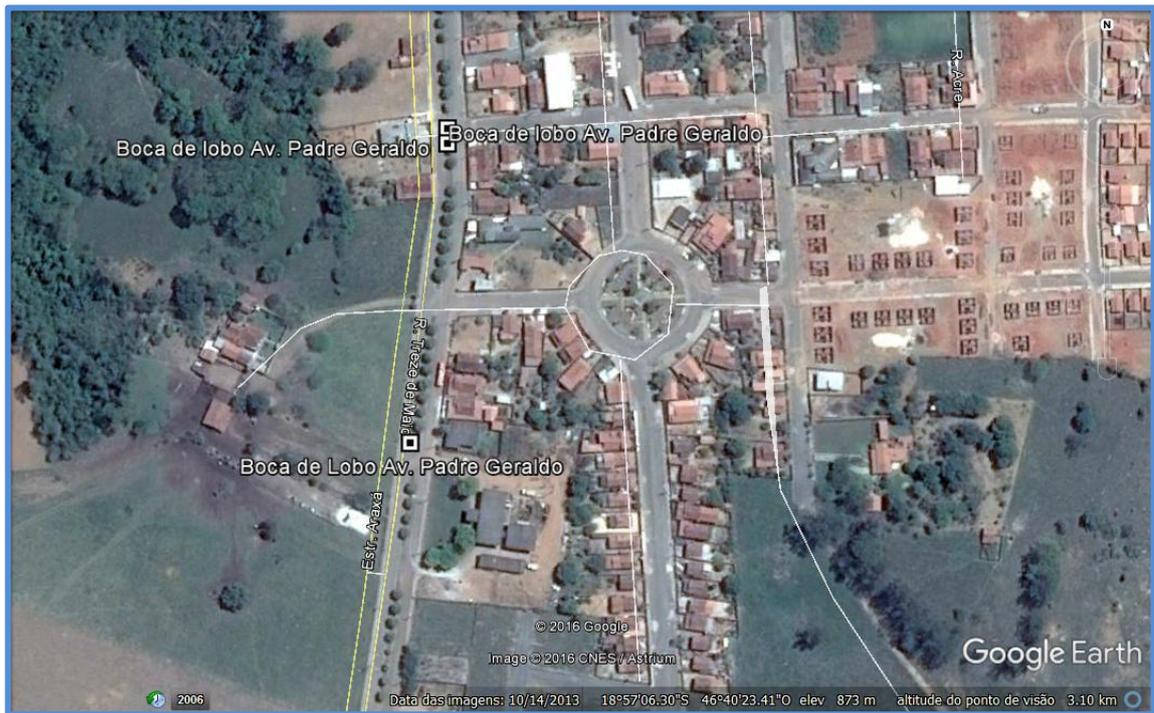


Fonte: Acervo Próprio.

Figura 37: Sistema de Drenagem Municipal - Parte 2



Fonte: Acervo Próprio.

Figura 38: Sistema de Drenagem Municipal - Parte 3

Fonte: Acervo Próprio.

Figura 39: Sistema de Drenagem Municipal - Parte 4

Fonte: Acervo Próprio.

Figura 40: Sistema de Drenagem Municipal - Parte 5

Fonte: Acervo Próprio.

Figura 41: Sistema de Drenagem Municipal - Parte 6

Fonte: Acervo Próprio.

Figura 42: Sistema de Drenagem Municipal - Parte 7



Fonte: Acervo Próprio.

Em síntese, o município Cruzeiro da Fortaleza atualmente não possui um sistema de drenagem compatível com suas características topográficas e com a expansão da área urbanizada. É possível notar a existência de ligações clandestinas e, a partir disso, pressupor a falta fiscalização quanto ao cumprimento de diretrizes e parâmetros de projeto de drenagem e manejo de águas pluviais para novos loteamentos. Ademais, a ausência de planejamento urbano, no que diz respeito ao uso e ocupação do solo e ao código de obras para novas edificações - levando em conta a reservação de áreas permeáveis e ligações pluviais adequadas - é um fator agravante da situação atual de drenagem e manejo de águas pluviais no município.

6.4.7 Situação Atual do Sistema de Drenagem no Distrito Brejo Bonito

O distrito Brejo Bonito se expandiu no entorno da Avenida Adão Ferreira (**Figura 36**), a qual contém um dreno de macrodrenagem e alguns dispositivos de microdrenagem. Porém, com a expansão da cidade e a falta de planejamento urbano, várias ruas ao entorno desta avenida são alagadas nos períodos de chuva. Estas ruas são ausentes de microdrenagem e não apresentam nem mesmo sarjetas (**Figura 37**). Ademais, as águas pluviais dissipadas no município afluem para dois fundos de vale (córregos - **Figura 38**) existentes no município.

Figura 43: Avenida Adão Ferreira – Brejo Bonito



Fonte: Acervo Próprio.

Figura 44: Avenida 31 de Março - Falta de Dispositivos de Microdrenagem e Sarjetas



Fonte: Acervo Próprio.

Figura 45: Fundo de Vale – Brejo Bonito



Fonte: Acervo Próprio.

7. DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO-POPULACIONAL

É objetivo do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) criar mecanismos de gestão pública da infraestrutura do município relacionada aos serviços de saneamento básico. O Termo de Referência da Fundação Nacional de Saúde – FUNASA estabelece que uma das medidas para alcançar este objeto é garantir a participação da sociedade em todas as etapas do processo de elaboração, aprovação, execução, avaliação e revisão do PMSB.

A Mobilização Social, durante a etapa do Diagnóstico Técnico-Participativo, deve considerar as percepções e conhecimentos da população a cerca dos serviços de saneamento; as características locais e a realidade prática das condições econômico-sociais e culturais; a realidade prática local das condições de saneamento e saúde em complemento às informações técnicas levantadas ou fornecidas pelos prestadores de serviços; as formas de organização social da comunidade local.

Portanto, este item é um relatório das atividades desenvolvidas durante o I Evento de Mobilização Social na cidade de Cruzeiro da Fortaleza e no distrito de Brejo Bonito. A partir desta oficina foi possível conhecer os anseios da população e cruzar as informações obtidas com aquelas levantadas em campo.



7.1 METODOLOGIA

Este item apresentará o processo de planejamento do I Evento de Mobilização Social na cidade de Cruzeiro da Fortaleza e no distrito de Brejo Bonito, bem como a descrição das atividades desenvolvidas pelos Comitês de Coordenação e Executivo nos dois eventos.

7.2 DIVULGAÇÃO DO EVENTO

Foi colocada à disposição do Comitê de Coordenação uma série de materiais de divulgação dos eventos, elaborados pela Equipe de Mobilização Social: cartaz, *flyer*, *e-mail-marketing* (convite formal), *spot* (anúncio de rádio/carro de som) e *banner*. O Comitê devia, obrigatoriamente, escolher o *spot* e o cartaz, além de divulgar no *site* da Prefeitura Municipal o horário e o local dos eventos.

A função da Equipe de Mobilização Social foi de criar e desenvolver o material e a do Comitê de Coordenação de imprimir e divulgar. O Comitê escolheu cartaz (**Figura 39**), *flyer* (**Figura 40**), *e-mail-marketing* (convite formal – **Figura 41**), *spot* (anúncio de rádio/carro de som – **Figura 42**) e *banner* (**Figura 43**).





Figura 46: Cartaz de Divulgação do I Evento de Mobilização Social

COMO ANDA O SANEAMENTO BÁSICO DO SEU MUNICÍPIO?

A PREFEITURA MUNICIPAL DE CRUZEIRO DA FORTALEZA
TEM A HONRA DE CONVIDÁ-LO (A) A PARTICIPAR DO
EVENTO DO DIAGNÓSTICO TÉCNICO DO
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.

PARTICIPE. OPINE. VOCÊ TEM VEZ E VOZ.

10:05 TERÇA-FEIRA	14:30	Câmara Municipal Praça do Santuário, nº 1373 - Centro
10:05 TERÇA-FEIRA	19:00	Distrito de Brejo Bonito Salão da Associação Comunitária, Rua 19 de Março - s/n

Fonte: Acervo Próprio.



Figura 47: Flyer de Divulgação do I Evento de Mobilização Social



COMO ANDA O SANEAMENTO BÁSICO DO SEU MUNICÍPIO?

O Plano Municipal de Saneamento Básico tem o objetivo de promover a universalização dos serviços de abastecimento de água; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; manejo de águas pluviais.

Só a população conhece a situação do município e vivencia todos os problemas de saneamento básico. Por isso, sua participação no evento do Diagnóstico Técnico-Participativo é de extrema importância!

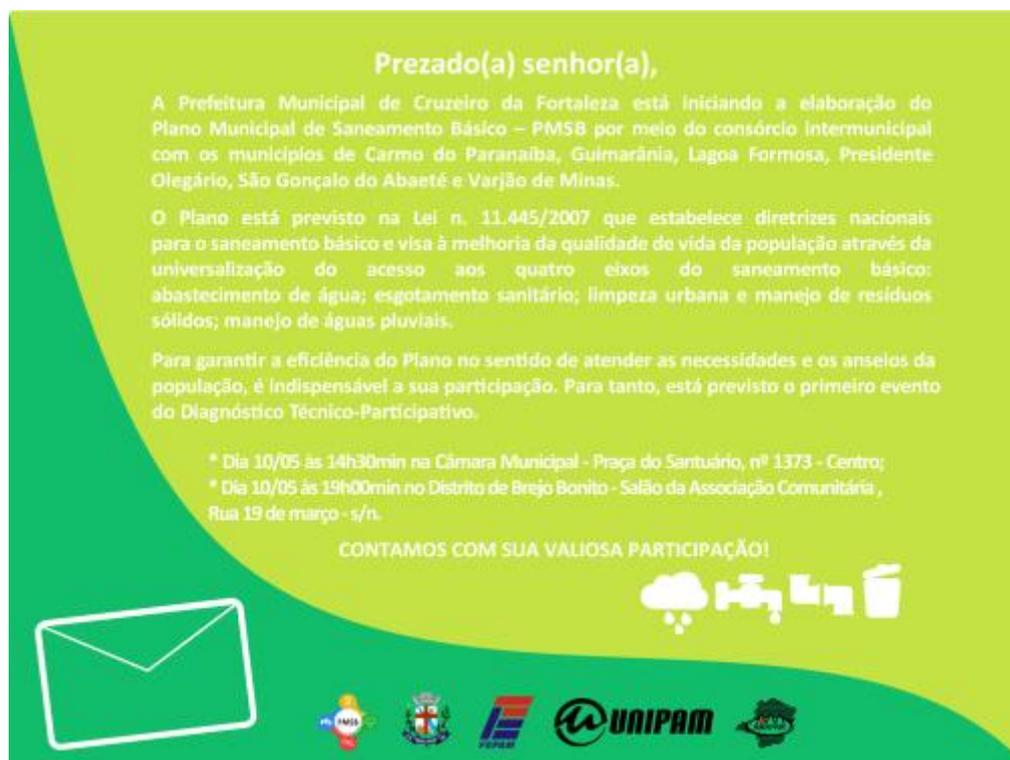
Câmara Municipal - Praça do Santuário, nº 1373 - Centro
10 de maio
14h30min

Distrito de Brejo Bonito - Salão da Associação Comunitária,
Rua 19 de Março - s/n
10 de maio
19h00min



Fonte: Acervo Próprio.

Figura 48: E-mail-marketing de Divulgação do I Evento de Mobilização Social



Fonte: Acervo Próprio.

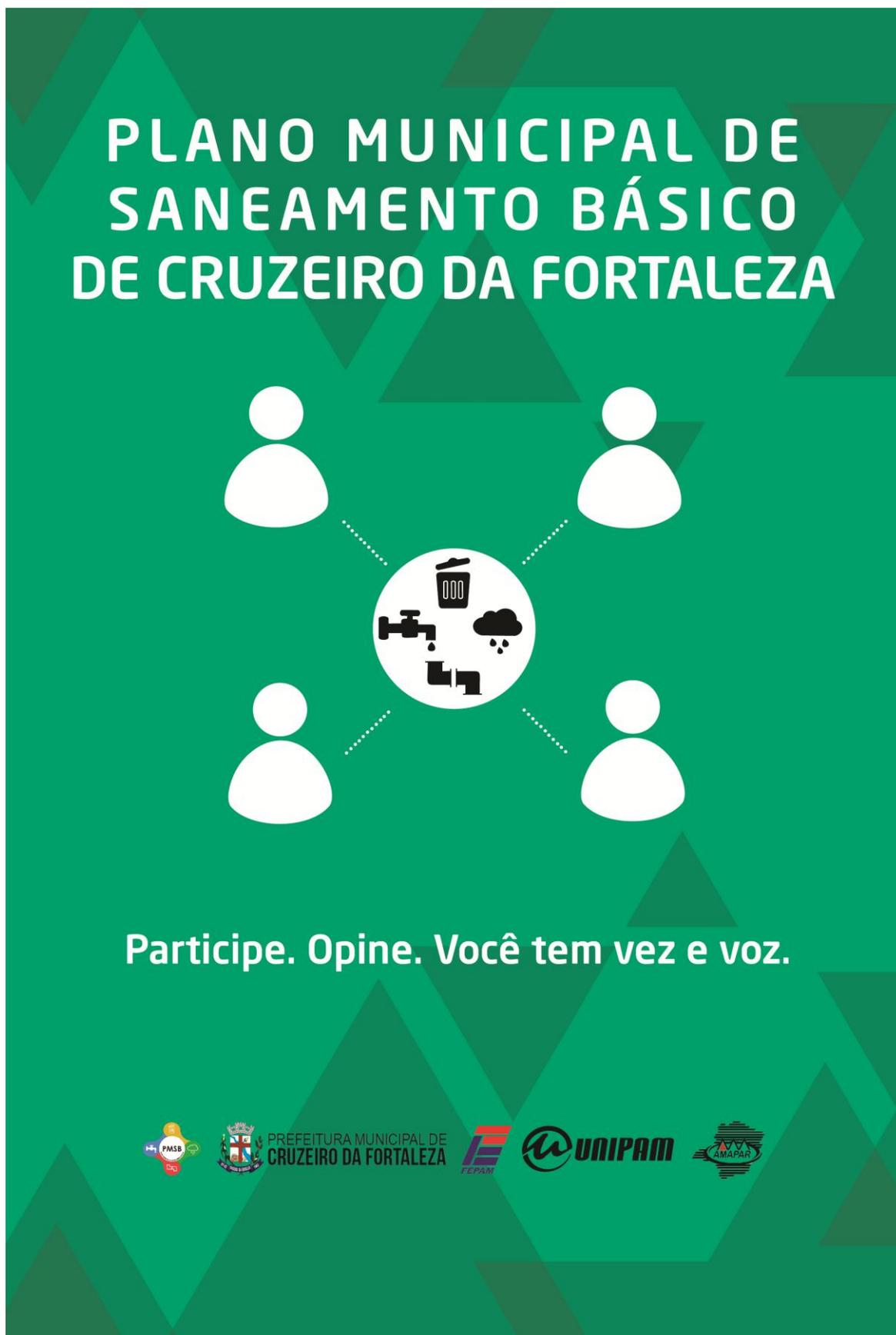
Figura 49: Spot de divulgação do I Evento de Mobilização Social



Fonte: Acervo Próprio.



Figura 50: Banner de Divulgação do I Evento de Mobilização Social



Fonte: Acervo Próprio.





7.3 I EVENTO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL EM CRUZEIRO DA FORTALEZA

O I Evento de Mobilização Social na cidade de Cruzeiro da Fortaleza foi realizado no dia 10 de maio de 2016, às 14:30 horas, na Câmara Municipal, localizada à Praça do Santuário, 1373. Estavam presentes os membros do Comitê Executivo: engenheiro ambiental Thiago Araújo Xavier de Deus, engenheiro civil Murilo Pereira Borges, engenheira ambiental e sanitária Rayane Norrara Alves. Os representantes da sociedade se inscreveram a partir da lista de presença (**Figuras 44 e 45**).



Figura 51: Lista de Presença do I Evento de Mobilização Social: Página 1



PLANO MUNICIPAL DE SANAMENTO BÁSICO DE CRUZEIRO DA FORTALEZA

LISTA DE PRESENÇA

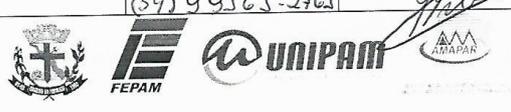
Objetivo: Diagnosticar a realidade do saneamento básico no município sob a ótica da população, buscando garantir sua participação na elaboração do PMSB.

Data: 10/05/2016

Local: Câmara Municipal - Praça Santuário

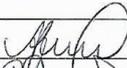
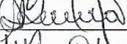
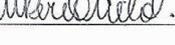
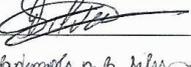
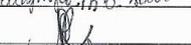
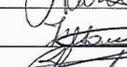
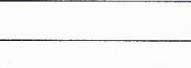
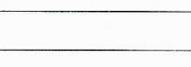
Horário: 5h 30 min

Nº	Nome	Instituição/Empresa/Outros	Telefone	Assinatura
1	Rafaela Wagner Alves	UNI-PAM	(34) 9 91696522	Rafaela Wagner Alves
2	Murilo Ferreira Borges	UNI-PAM	(34) 9 96652601	Murilo Borges
3	Marcos Patrício de Azevedo	Administração	(34) 9 9775 4 008	Marcos Patrício
4	Thiago Augusto Lima de Azevedo	UNI-PAM	(34) 99685-6521	Thiago Augusto
5	Orivaldo Alô de Oliveira	Prefeitura	(34) 99682 9493	Orivaldo Alô
6	Djalma José de Sá	EMATER	(34) 99954 5485	Djalma José
7	Felipe Lourenço Kiana	E.M.N.S.F	(34) 92241460	Felipe Lourenço
8	Luiz Felipe Fernandes da Silva	Escola M.N.S.F	(34) 998320081	Luiz Felipe
9	Walmir Soares Oliveira	PREFEITURA	(34) 38251316	Walmir Soares
10	Beika Maria Batista Guimarães	E.M. Nossa S. Fatima	(34) 99830 9402	Beika Maria
11	Múrcia A. Medeiros	Prefeitura	(34) 99683 9094	Múrcia A. Medeiros
12	Mirian Alente Pereira Melo	S.M.A.S.	34.38351408	Mirian Alente
13	Nara Lusa Pereira	CRAS	34.3835 1408	Nara Lusa
14	Gláucia Lusa dos Reis	Secretaria Educação	34-9667-5219	Gláucia Lusa
15	Junice Piqueira de Melo	Secretaria Educação	34.3835-1517	Junice Piqueira
16	Márcia Abrochão Pereira Melo	Biólogo	34.98269.9986	Márcia Abrochão
17	Marcilys Antônia Costa	ENGENHEIRO CIVIL	34 99902 3095	Marcilys Antônia
18	Pedro Henrique Pivetta	E.M.N.S.F	34 99233542	Pedro Henrique
19	Ana Luiza da S. Cardoso	E.M.N.S.F	34 99595349	Ana Luiza
20	Livia Kláber da Silva Alves	E.M.N.S.F	34 999941291	Livia Kláber
21	Júlia Peres Almeida	E.M.N.S.F	34 999108739	Júlia Peres
22	Rafaela Cardoso Simões	E.M.N.S.F	34 999037419	Rafaela Cardoso
23	Gustavo Peres Gonçalves	E.M.N.S.F	34 999422509	Gustavo Peres
24	Elizabeth L. Santos Vieira	EM MCP	34 998371808	Elizabeth L. Santos
25	Marlene M. David Andrade	E.M. Nossa S. Fatima	34996335701	Marlene M. David
26	Américo Machado de Andrade	Prefeitura	34 9641 9166	Américo Machado
27	Sergio Luis Silva	II	(34) 9 9161-2961	Sergio Luis



Fonte: Acervo Próprio.

Figura 52: Lista de Presença do I Evento de Mobilização Social: Página 2

			
28	Geraldo Cristiano da Silva	Prefeitura M.	(034) 999751629 
29	Antônio Pereira Lima	Prefeitura M.	034 96619546 
30	Maria Alencar da Silva	PREFEITURA	034 998054549 
31	Geovany Moreira da Silva	BARRACÃO	034 999149928
32	Josiane F. da Silva	E.M. N. S. F.	(34) 999089379 
33	Valdeparecida M. Bessa	EM Nossa Sra. Fatima	(34) 999101707 
34	Valdete Vieira Reis Melo	Prefeitura	(34) 38351517 
35	Anthony Henrique Sereia	E.M. N. S. F.	(34) 994996400
36	ERNADEY SALES DA SILVA		(34) 996891155 
37	Budimysa marcelly lima - silv		(34) 985497725 
38	Francisco Rodrigues Braga	saúde	(34) 38351213 
39	Rodrig de A. Melo	saúde	(34) 38351813 
40	Arletina, Divina Lourenço	saúde	(34) 38351213 
41	Jose Ribeiro M. Santos	F.M. MAJOR C PEREIRA	(34) 38351344 
42	Fernando Ribeiro de Melo	EM. MAJOR C PEREIRA	34) 997632961 
43	Silvânia Fialho da Silva	COOPASA	(34) 999876156 
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
63			
64			



Fonte: Acervo Próprio.

A abertura do evento (**Figura 46**) foi realizada pelo engenheiro Thiago Araújo Xavier de Deus. A engenheira Rayane Norrara Alves fez uma breve apresentação de alguns dados sociais do município de Cruzeiro da Fortaleza e explicou o que representa o Plano Municipal de Saneamento Básico, bem como quais eixos ele compreende, quais são os produtos a serem obtidos, quais as vantagens e justificativas para a elaboração do mesmo. Após a apresentação, o engenheiro Thiago Araújo Xavier de Deus explicou como foi realizado o Diagnóstico Técnico-Participativo do município de Cruzeiro da Fortaleza, ressaltando sua importância.

Figura 53: Abertura do Evento: Engenheiro Thiago Araújo Xavier de Deus



Fonte: Acervo Próprio.

Ao fim das apresentações explicativas, a engenheira Rayane Norrara Alves iniciou a dinâmica de mobilização (**Figura 47**) envolvendo os representantes da sociedade. Estes formaram três grupos. Cada grupo devia preencher uma ficha, apontando três ou mais problemas enfrentados pela cidade com relação aos quatro eixos que são abordados pelo Plano Municipal de Saneamento Básico - Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, à Gestão de Resíduos Sólidos e Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.

Figura 54: Dinâmica de Mobilização



Fonte: Acervo Próprio.

Após a discussão dos problemas pelos grupos formados, os principais foram apresentados a todos os presentes por um líder (**Figura 48**), sendo este definido entre os membros de cada grupo envolvido na dinâmica. Os engenheiros Murilo Pereira Borges e Thiago Araújo Xavier de Deus comentaram as observações dos cidadãos, fazendo uma relação destas com o que foi diagnosticado na visita técnica.

Figura 55: Apresentação dos Principais Problemas Pelo Líder de Cada Grupo



Fonte: Acervo Próprio.

A última parte do evento foi a aplicação de um questionário (**Figuras 49, 50 e 51**) com o objetivo de levantar problemas específicos, relacionados aos quatro eixos do PMSB, percebidos individualmente por cada cidadão presente, na rua onde reside. Dos 40 munícipes presentes, 32 responderam o questionário. Os outros 08 não responderam completamente ou anularam o questionário.



Figura 56: Questionário do Plano de Mobilização Social: Página 01

Questionário do Plano de Mobilização Social | PMSB

Município e/ou Distrito: _____ (OBRIGATÓRIO)
Rua: _____ (OBRIGATÓRIO)
Bairro: _____ (OBRIGATÓRIO)

Geral

I. Há energia elétrica em sua residência?
 Sim Não

II. Há iluminação pública?
 Sim
 Sim, mas insuficiente (luz fraca, falta de manutenção, poucos postes)
 Não

III. Assinale abaixo quais serviços públicos existem no seu bairro?
 Creche
 Escola
 Posto de saúde
 Outros _____

IV. Assinale onde situa-se sua residência? Urbana Rural

Abastecimento de Água

I. Qual a fonte de água que abastece sua residência?
 Rede pública
 Poço
 Rio
 Cisterna
 Não sei

II. A água é de boa qualidade?
 Sim
 Regular
 Não

Se NÃO, qual(is) problema(s) a água apresenta?
 Cor
 Gosto
 Odor
 Sujeira
 Outros _____

III. Há falta de água? Com que frequência?
 Não há falta de água
 Somente na época da seca
 Uma vez por semana
 Duas vezes por semana
 Três vezes por semana

Esgotamento Sanitário

I. Sua casa possui rede de esgoto?
 Sim
 Não

II. Você sabe para onde vai o esgoto?
 Rede coletora de esgoto
 Fossa séptica
 Fossa negra
 Valeta
 Galeria de águas pluviais
 Córregos / Rios
 Corre a céu aberto
 Não sei

Logos: FEPAM, UNIPAM, AMAPAR

Fonte: Acervo Próprio.





Figura 57: Questionário do Plano de Mobilização Social: Página 02



III. Existem pontos de vazamento de esgoto próximo a sua residência?

- Sim
 Não

IV. Na sua rua, você sente mau cheiro de esgoto?

- Sim
 Não

V. Na sua rua, quando chove, você verifica água saindo pelas tampas de esgoto?

- Sim
 Não

Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

I. Sua rua é pavimentada?

- Sim Não

II. Existe sistema de drenagem na via onde você mora?

- Bueiro
 Boca de lobo
 Canaleta
 Não há sistema de drenagem
 Outros _____

III. Em sua residência/rua ocorre algum problema no período de chuva?

- Sim Não
Se SIM, qual(is)?
 Alagamento
 Retorno de esgoto
 Outros _____

IV. Você mora próximo a algum córrego ou rio que corta a cidade?

- Sim Não
Se SIM, você vê nas margens do rio ou córrego vegetação para protegê-lo?
 Sim Não

Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

I. Há coleta de resíduo sólido (lixo)? Com que frequência?

- Não há coleta
 1 vez por semana
 2 a 3 vezes por semana
 Todos os dias

II. Se o resíduo sólido (lixo) não é coletado, qual é o destino?

- Queimado
 Enterrado
 Levado pela caçamba
 Não sei
 Outros _____



Fonte: Acervo Próprio.





7.4 I EVENTO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL EM BREJO BONITO

O I Evento de Mobilização Social no distrito de Brejo Bonito foi realizado no dia 10 de maio de 2016, às 19:00 horas, no Salão da Associação Comunitária, localizada à Rua 19 de Março. Estavam presentes os membros do Comitê Executivo: engenheiro ambiental Thiago Araújo Xavier de Deus, engenheiro civil Murilo Pereira Borges e engenheira ambiental e sanitarista Rayane Norrara. Os representantes da sociedade se inscreveram a partir da lista de presença (**Figura 52**).



Figura 59: Lista de Presença do I Evento de Mobilização Social – Brejo Bonito



PLANO MUNICIPAL DE SANAMENTO BÁSICO DE CRUZEIRO DA FORTALEZA

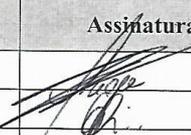
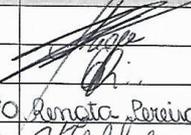
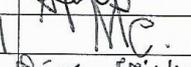
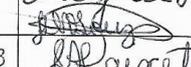
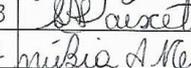
LISTA DE PRESENÇA

Objetivo: Diagnosticar a realidade do saneamento básico no município sob a ótica da população, buscando garantir sua participação na elaboração do PMSB.

Data: 30/05/2018

Local: Sala da Associação Comunitária - Distrito de Brejo Bonito

Horário: 19 horas

Nº	Nome	Instituição/Empresa/Outros	Telefone	Assinatura
1	Thiago Augusto de Jesus	UNIPAM	(34) 99685-6321	
2	Carlos Eduardo de Oliveira	Prefeitura Municipal	(34) 99975-7538	
3	Renata Pereira de Assis	Creche Municipal	(34) 99653 2690	Renata Pereira de Assis
4	Alma Lúcia Alves	Posto de Saúde B.B.	(34) 99652-2899	Alma Lúcia Alves
5	Ferdana Valentina	Escola Municipal B.B.	383551.14	Ferdana Valentina
6	MARIA ADRIANA ALVES	COMÉRCIO	997919504	
7	Maria Cecília Lima	ESOLA MUNICIPAL	997919501	
8	Férrico Cristiano Romão	CRUZ	99985-8019	Férrico Cristiano Romão
9	Ericif de Fatima	outras	97979580	Ericif de Fatima
10	Francisca Rose A. S. Souza	creche municipal	99652.2553	
11	Audely A. Silva Carreira	outras	99654-7913	
12	Níbia A. Medeiros	Prefeitura Municipal	99683.9097	Níbia A. Medeiros
13	JANUÁRIA R. L. M. R.			
14	Guilherme de Jesus	UNIPAM	999859083	
15	Murilo Vieira Borges	UNIPAM	99665-7601	Murilo Borges
16	Vicente Régulo de Sousa	Comerciante	38355182	
17	Oswaldo Alves de Oliveira	Prefeitura	996729493	
18	José Roberto da S.	comerciante	999158441	
19	Rafael Urbano Alves	UNIPAM	(34) 91696522	Rafael Urbano Alves
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				



Fonte: Acervo Próprio.

A abertura do evento foi realizada pelo engenheiro Thiago Araújo Xavier de Deus. A engenheira Rayane Norrara Alves fez uma breve apresentação de alguns dados sociais do município de Cruzeiro da Fortaleza e explicou o que representa o Plano Municipal de Saneamento Básico, bem como quais eixos ele compreende, quais são os produtos a serem obtidos, quais as vantagens e justificativas para a elaboração do mesmo. Após a apresentação (**Figura 53**), o engenheiro Thiago Araújo Xavier de Deus explicou como foi realizado o Diagnóstico Técnico-Participativo no distrito de Brejo Bonito, ressaltando sua importância.

Figura 60: Apresentação do PMSB: Engenheiros Thiago Araújo Xavier de Deus e Rayane Norrara Alves



Fonte: Acervo Próprio.

Ao fim das apresentações explicativas, a engenheira Rayane Norrara Alves iniciou a dinâmica de mobilização (**Figura 54**) envolvendo os representantes da sociedade. Foram formados dois grupos. Cada grupo devia preencher uma ficha, apontando três ou mais problemas enfrentados pelo distrito com relação aos quatro eixos que são abordados pelo Plano Municipal de Saneamento Básico - Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Gestão de Resíduos Sólidos e Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.

Figura 61: Dinâmica de Mobilização



Fonte: Acervo Próprio.

Após a discussão dos problemas pelos grupos formados, os principais foram apresentados a todos os presentes por um líder (**Figura 55**), sendo este definido entre os membros de cada grupo envolvido na dinâmica. Os engenheiros Murilo Pereira Borges e Thiago Araújo Xavier de Deus comentaram as observações dos cidadãos, fazendo uma relação destas com o que foi diagnosticado na visita técnica.

Figura 62: Apresentação dos Principais Problemas pelo Líder de Cada Grupo



Fonte: Acervo Próprio.

A terceira e última parte do evento foi a aplicação de um questionário com o objetivo de levantar problemas específicos, relacionados aos quatro eixos do PMSB, percebidos individualmente por cada cidadão presente, na rua onde reside. Dos 16 munícipes presentes, 14 responderam o questionário. Os outros 02 não responderam completamente ou anularam o questionário. O modelo de questionário foi o mesmo daquele aplicado no I Evento de Mobilização Social na sede Cruzeiro da Fortaleza.

7.5 RESULTADOS

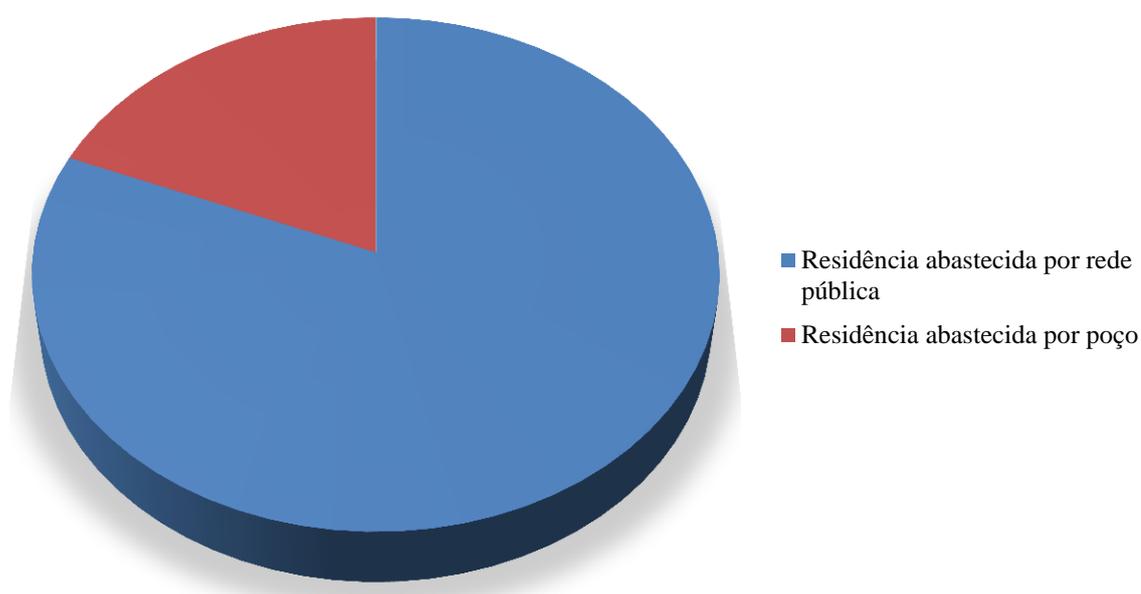
7.5.1 QUESTIONÁRIO – CRUZEIRO DA FORTALEZA

O resultado do questionário reflete a realidade dos cidadãos presentes no evento de mobilização, podendo ser extrapolado para toda a cidade de Cruzeiro da Fortaleza. De acordo com o tópico “Geral” do Questionário do Plano de Mobilização Social, todas as residências dos munícipes estão ligadas à rede de energia elétrica. Em relação à iluminação

pública, 59% dos cidadãos mobilizados habitam em uma rua com iluminação pública suficiente, enquanto para 41% consideram o serviço prestado insuficiente, devido à luz fraca, falta de manutenção e/ou pouco postes.

O segundo tópico, referente ao “Abastecimento de Água”, refletiu que 81% da população recebem água da rede pública de abastecimento, enquanto os outros 19% são abastecidos por água de origem subterrânea (**Gráfico 1**).

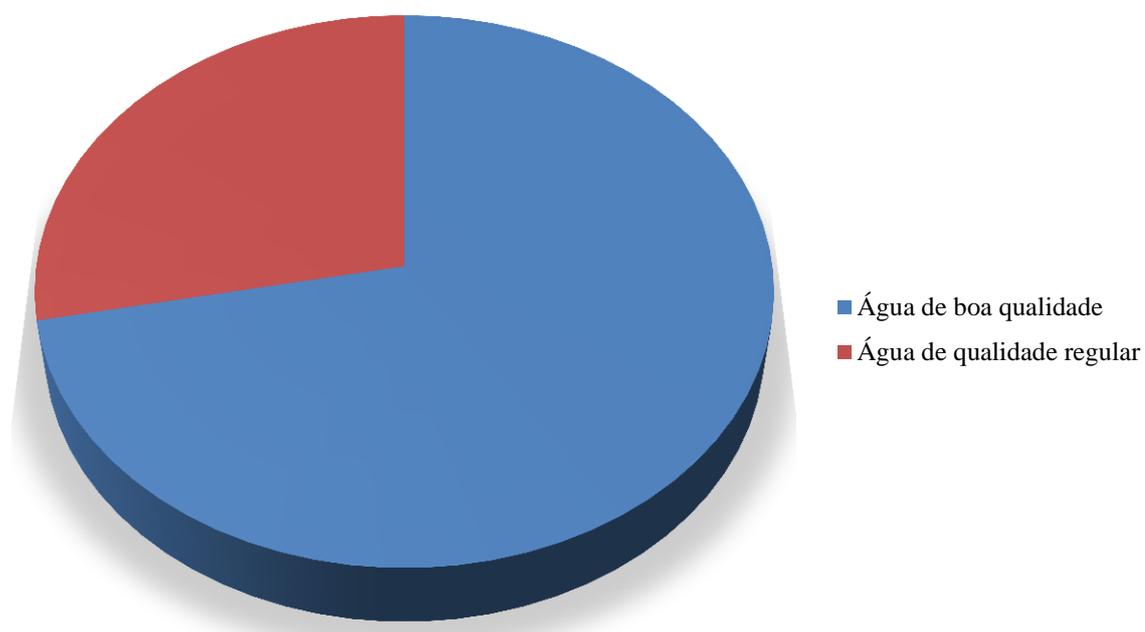
Gráfico 1: Origem da Água de Abastecimento em Cruzeiro da Fortaleza



Fonte: Acervo Próprio.

Também foi avaliada a percepção da qualidade da água consumida: 72% dos presentes a consideram de boa qualidade e 28% de qualidade regular (**Gráfico 2**). Esta classificação está estritamente ligada a parâmetros físicos de qualidade, como cor aparente, sabor e odor.

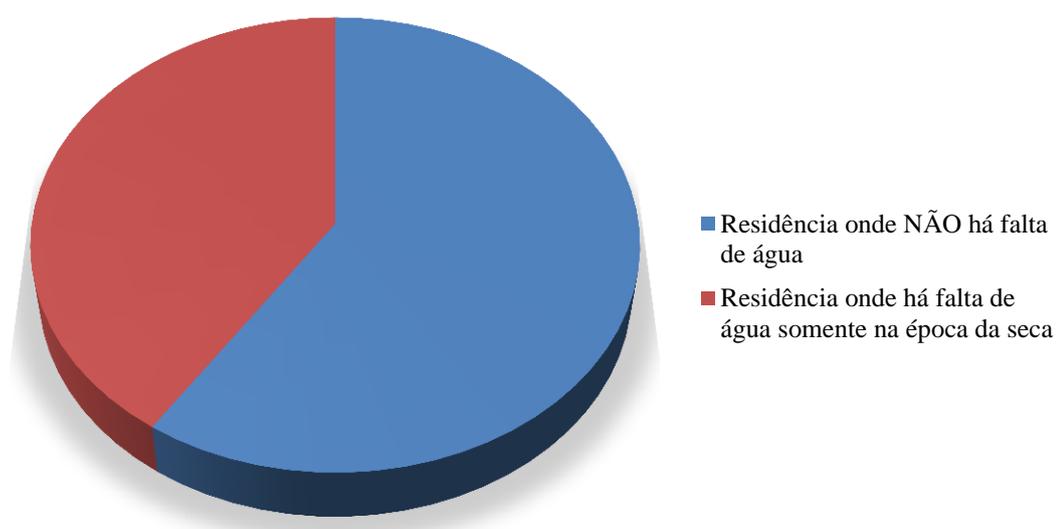
Gráfico 2: Qualidade da água de Cruzeiro da Fortaleza



Fonte: Acervo Próprio.

Em relação à intermitência na distribuição, 59% dos presentes afirmaram que não ocorria falta d'água em suas residências, enquanto 41% convivem com esse problema na época de seca (**Gráfico 3**).

Gráfico 3: Frequência da Falta de Água nas Residências de Cruzeiro da Fortaleza

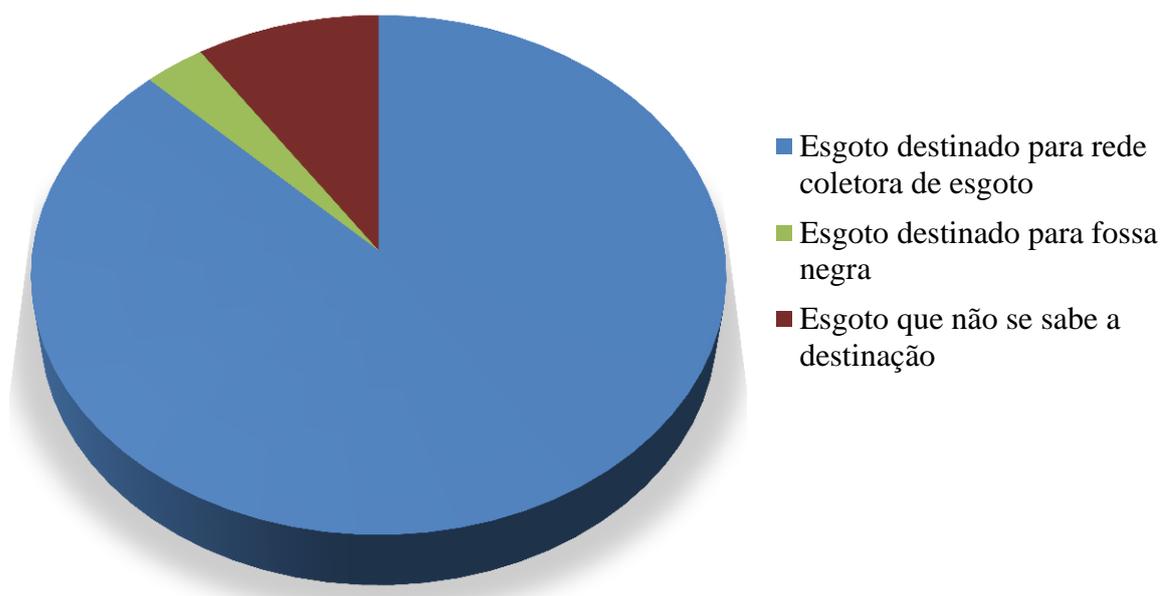


Fonte: Acervo Próprio.

Percebe-se, portanto, que o serviço prestado pela concessionária tem qualidade e compromisso com a manutenção do bem-estar da população. A equipe técnica, nas visitas às instalações do sistema de abastecimento de água da cidade, também considerou o serviço prestado como de qualidade.

No tópico referente à Esgotamento Sanitário, a população informou sobre a destinação do esgoto doméstico: 88% é destinado para a rede coletora de esgoto, 3% em fossas negras e 9% não sabiam onde é feito o lançamento (**Gráfico 4**).

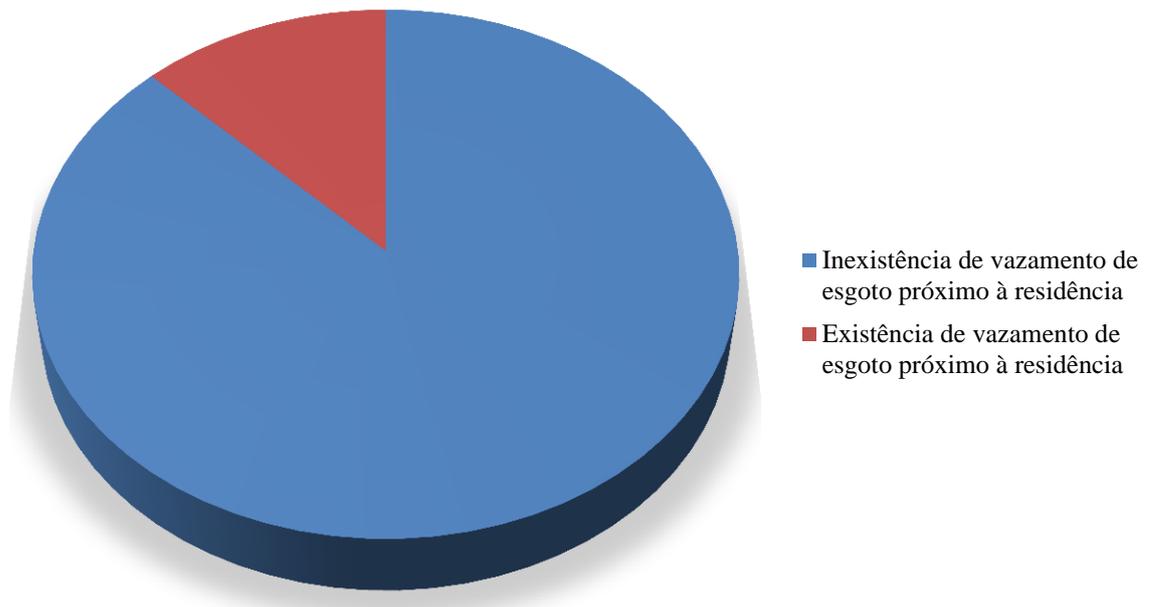
Gráfico 4: Destinação do Esgoto Doméstico na Cidade Cruzeiro da Fortaleza



Fonte: Acervo Próprio.

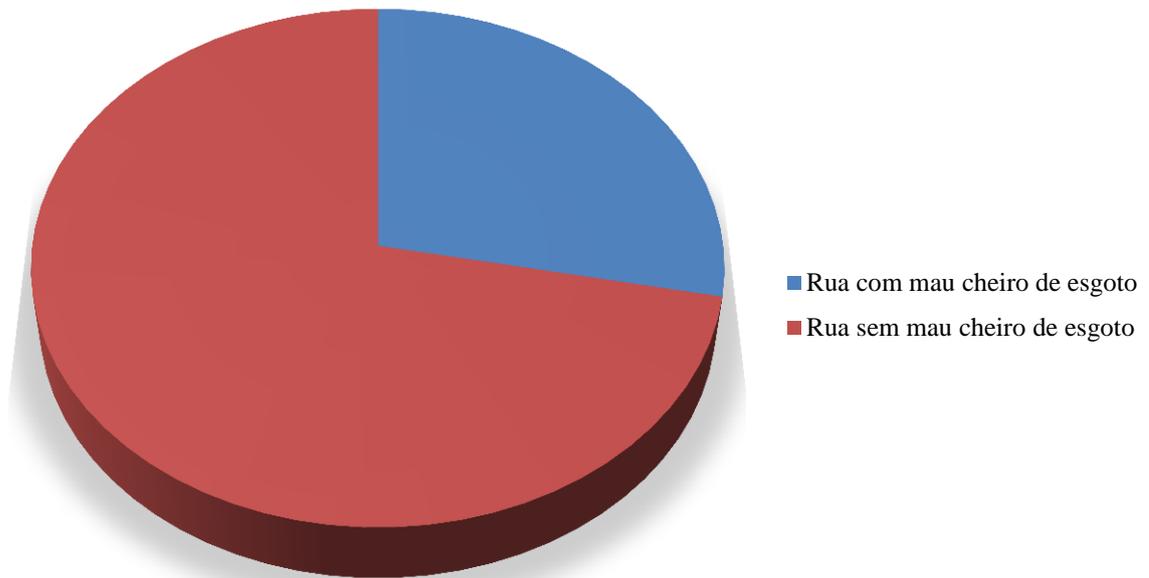
Em relação a vazamentos de esgotos em áreas próximas a residências, este problema foi atestado por 13% dos presentes (**Gráfico 5**); 28% reclamaram de maus odores nas vias públicas (**Gráfico 6**) e 30% notificaram extravasamentos de rede em ocasiões de chuvas intensas (**Gráfico 7**). Os odores estão relacionados a lançamentos de esgotos juntamente com a rede pluvial. O extravasamento na rede de esgoto é devido à obstrução da mesma.

Gráfico 5: Vazamentos de Esgotos em Áreas Próximas a Residências de Cruzeiro da Fortaleza



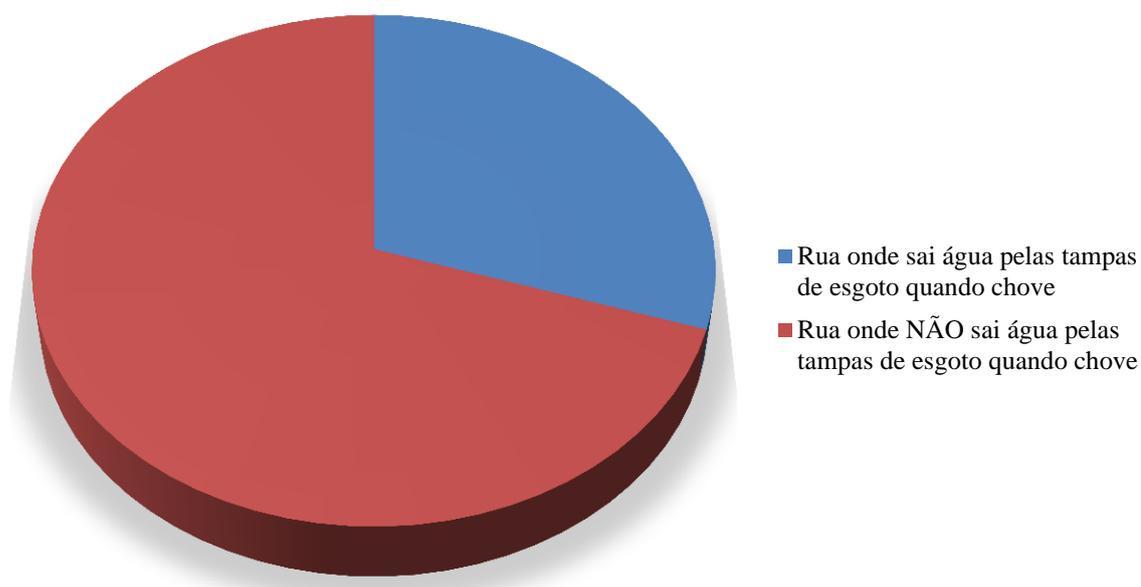
Fonte: Acervo Próprio.

Gráfico 6: Odores em Vias Públicas Relacionados a Esgoto Sanitário em Cruzeiro da Fortaleza



Fonte: Acervo Próprio.

Gráfico 7: Extravasamento de Redes em Ocasões de Chuvas Intensas em Cruzeiro da Fortaleza

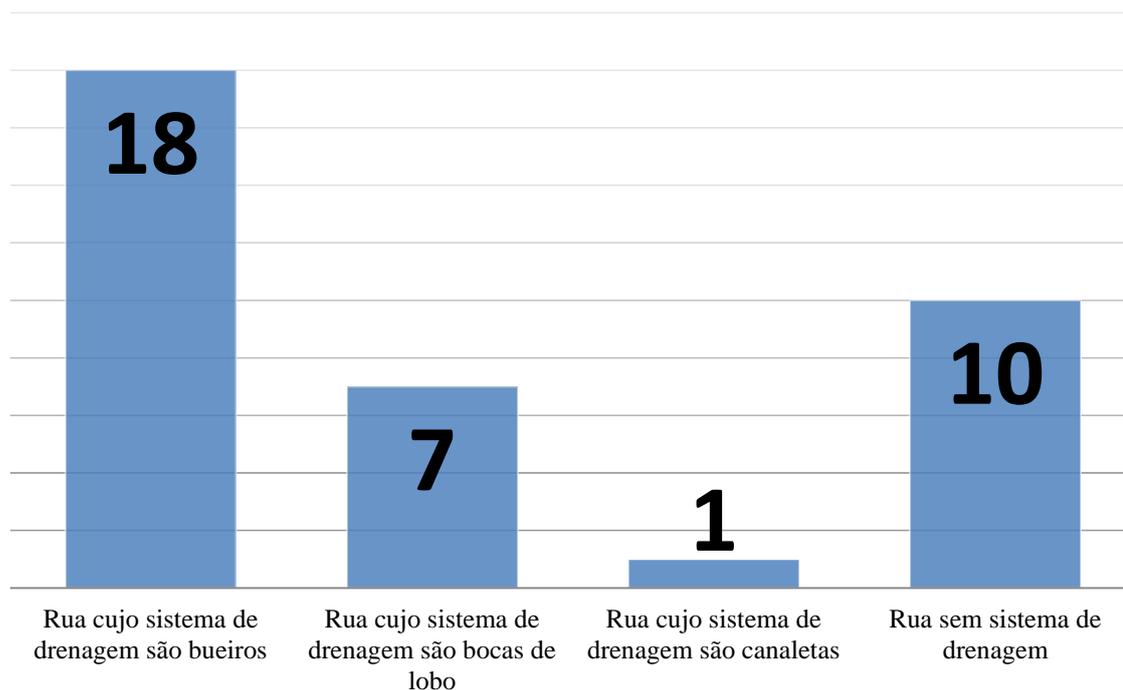


Fonte: Acervo Próprio.

O quarto tópico do questionário se referia ao Manejo de Águas Pluviais. Em relação à pavimentação das vias urbanas, todas as residências dos cidadãos presentes estão localizadas em ruas pavimentadas.

Neste questionário foi pedido para cada cidadão indicar quais sistemas de drenagem urbana existem na rua em que habita. O **Gráfico 8** apresenta o resultado deste item, levando em consideração a rua de cada pessoa presente no evento.

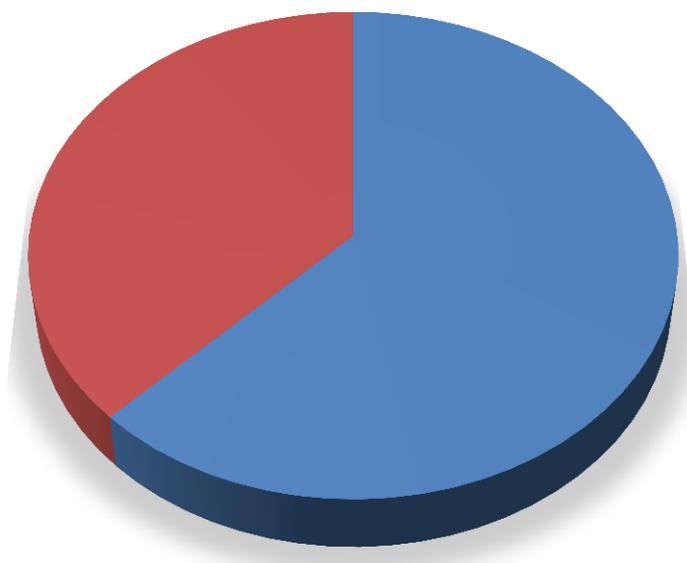
Gráfico 8: Estruturas de Drenagem de Cruzeiro da Fortaleza



Fonte: Acervo Próprio.

As precipitações podem provocar alagamentos em áreas urbanas com sistemas de drenagem deficientes ou inexistentes. O retorno de esgotos às residências em ocasiões de chuva ocorre devido a ligações clandestinas de águas pluviais na rede de esgoto. Estes problemas ocorrem em 38% das residências dos presentes no evento (**Gráfico 9**).

Gráfico 9: Problemas com o Sistema de Drenagem Urbana na Época de Chuvas em Cruzeiro da Fortaleza

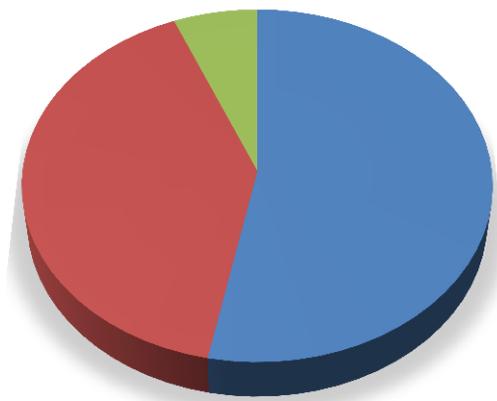


- Residência/Rua onde NÃO ocorrem problemas no período de chuva
- Residência/Rua onde ocorrem alagamentos, retorno de esgoto ou outros problemas no período de chuva

Fonte: Acervo Próprio.

Quanto à proximidade das residências com corpos hídricos, 53% não estão próximas a corpos hídricos. As 47% restantes estão localizados em pontos adjacentes a rios ou córregos que atravessam a cidade, sendo que 41% destes apresenta vegetação às margens (**Gráfico 10**).

Gráfico 10: Proximidade das Residências a Corpos Hídricos em Cruzeiro da Fortaleza

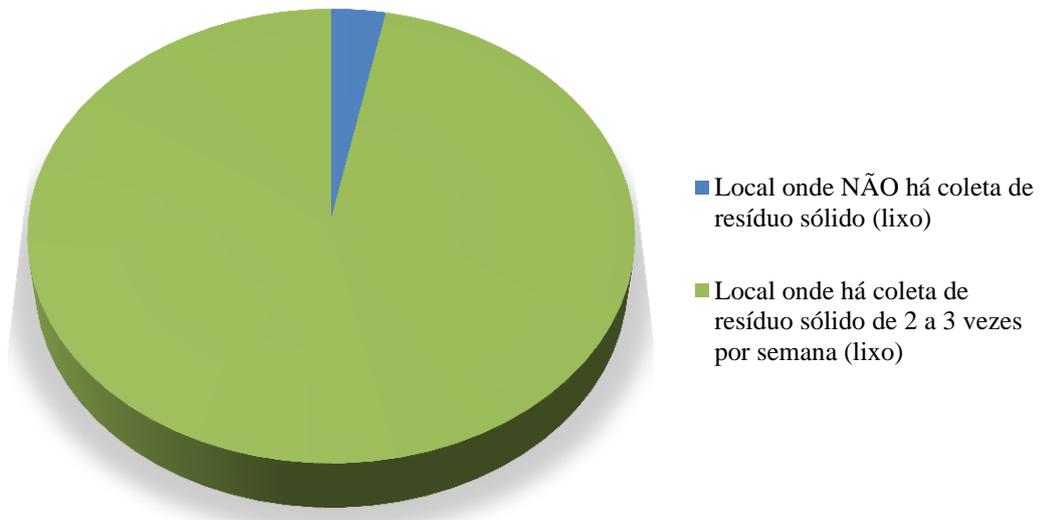


- Residência que NÃO fica próxima a algum rio ou córrego que corta a cidade
- Residência próxima a algum rio ou córrego que corta a cidade e o morador vê vegetação protegendo as margens
- Residência próxima a algum rio ou córrego que corta a cidade e o morador NÃO vê vegetação protegendo as margens

Fonte: Acervo Próprio.

Em relação ao eixo Manejo de Resíduos Sólidos, 97% do resíduo produzido pela população é coletado, sendo que esta operação é realizada entre 2 e 3 vezes por semana (**Gráfico 11**). Os 3% de resíduos que não são coletados, são enterrados pela própria população. Não existe coleta seletiva na cidade.

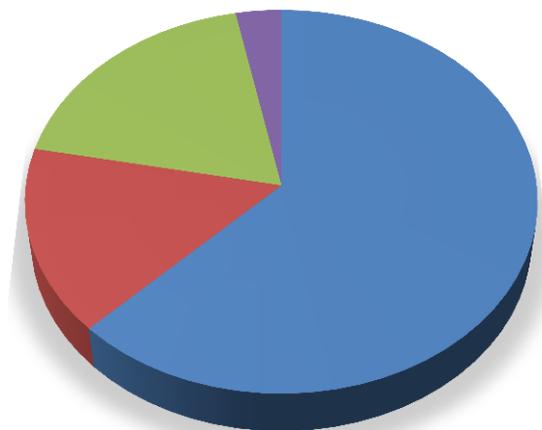
Gráfico 11: Frequência de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos em Cruzeiro da Fortaleza



Fonte: Acervo Próprio.

Em 81% das ruas da cidade o lixo descartado em locais inadequados é levado pelo escoamento superficial em dias de chuva. Em 62% das ruas onde isto ocorre, ele fica retido nas bocas de lobo (**Gráfico 12**).

Gráfico 12: Ruas Onde os Resíduos Dispostos Para Coleta Ficam Retidos nas Bocas de Lobo Após Chuva em Cruzeiro da Fortaleza

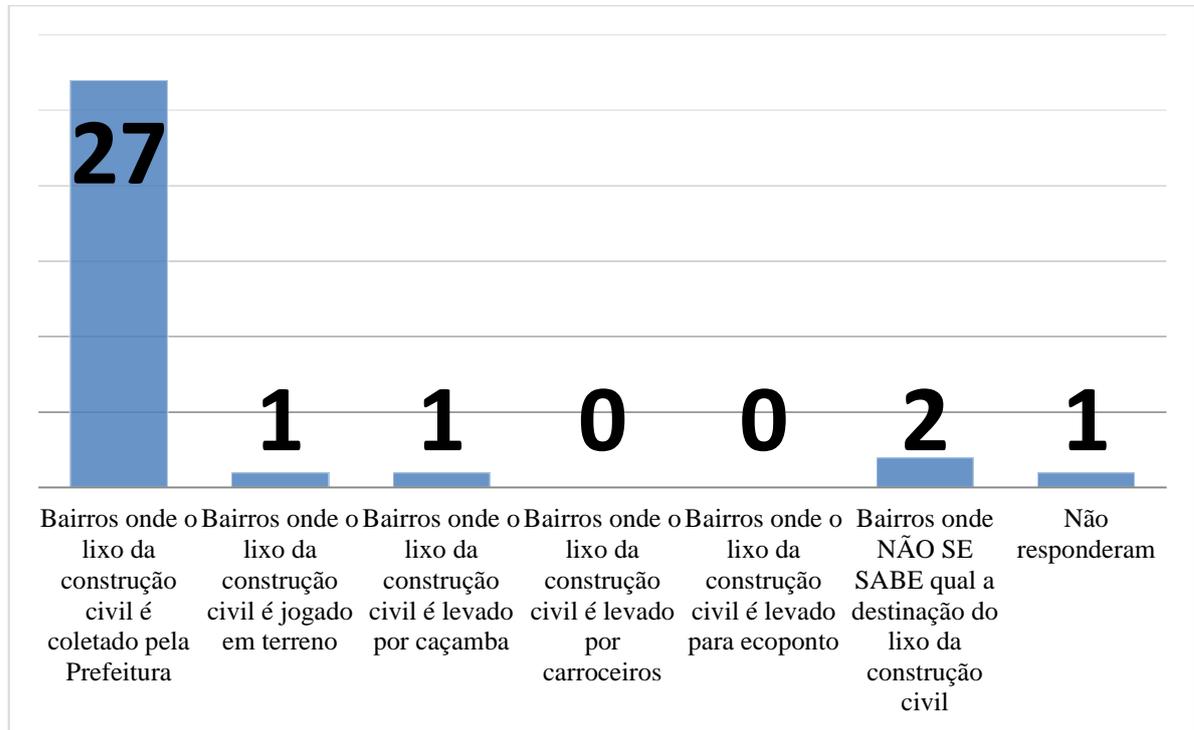


- Rua onde o lixo fica nas grades de drenagem ou nas bocas de lobo após as chuvas
- Rua onde o lixo NÃO fica nas grades de drenagem ou nas bocas de lobo após as chuvas
- Rua onde o lixo NÃO fica nas grades de drenagem ou nas bocas de lobo após as chuvas porque NÃO HÁ grades de drenagem
- Não responderam

Fonte: Acervo Próprio.

Quanto aos resíduos da construção civil, o **Gráfico 13** apresenta as principais formas de disposição encontradas pela população. Observa-se que as principais formas de destinação ficam a cargo da Prefeitura.

Gráfico 13: Formas de Descarte de Resíduos da Construção Civil em Cruzeiro da Fortaleza



Fonte: Acervo Próprio.

Em relação aos serviços de limpeza urbana, foi atestado que em 29 ruas da cidade a varrição é executada, em 11 se procede à poda das árvores e em 21 os entulhos são coletados.

A frequência de coleta de resíduos sólidos na cidade atende ao mínimo exigido, do ponto de vista sanitário: no mínimo 2 ou 3 vezes por semana. Apesar disto, ainda existe a prática de enterrar o lixo, que deve ser combatida, pois pode prejudicar a saúde dos habitantes do centro urbano. Além disso, a disposição dos resíduos para coleta, bem como o descarte de lixo em vias públicas, quando carregados pelo escoamento superficial, obstrui as bocas de lobo, problema atestado pela população e percebido nas visitas da equipe técnica.

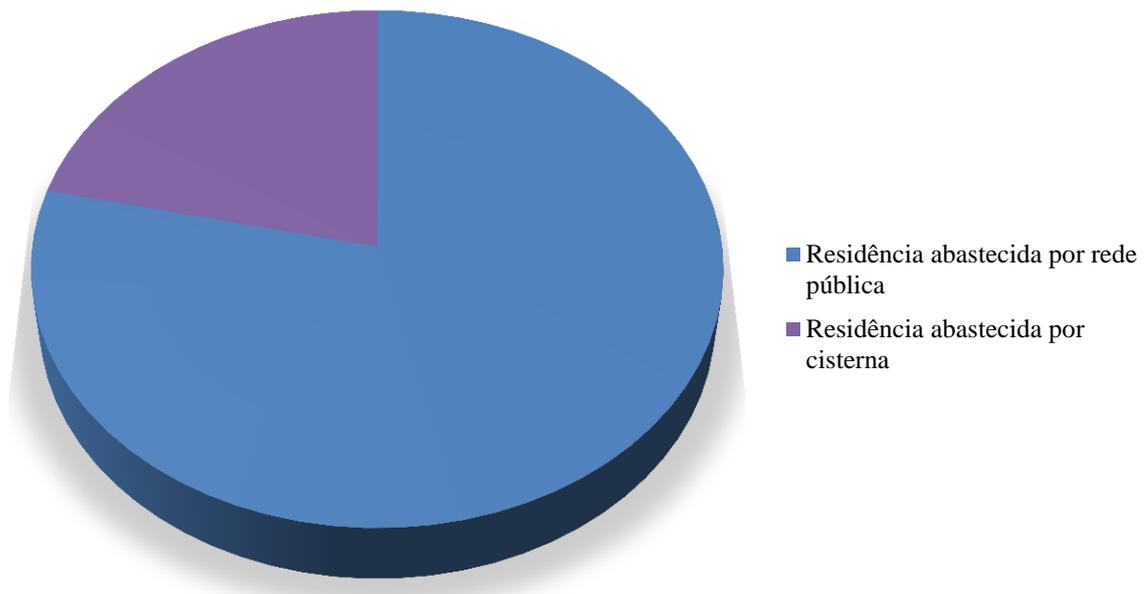
O último item do questionário está relacionado com a saúde pública, no qual foi solicitado para que cada cidadão apontasse quais doenças de origem ou veiculação hídrica alguma pessoa de sua residência teve nos últimos seis meses. De acordo com o levantamento, houve 02 casos de dengue.

7.5.2 QUESTIONÁRIO – BREJO BONITO

O resultado do questionário reflete a realidade dos cidadãos presentes no evento de mobilização, podendo ser extrapolado para todo o distrito de Brejo Bonito. De acordo com o tópico “Geral” do Questionário do Plano de Mobilização Social, 93% das residências dos munícipes estão ligadas à rede de energia elétrica. Em relação à iluminação pública, 86% dos cidadãos mobilizados habitam em uma rua sem iluminação pública e 14% moram em uma rua com iluminação pública insuficiente, devido à luz fraca, falta de manutenção e/ou pouco postes.

O segundo tópico, referente ao “Abastecimento de Água”, refletiu que 79% da população recebe água da rede pública de abastecimento, enquanto os outros 21% são abastecidos por água subterrânea (**Gráfico 14**).

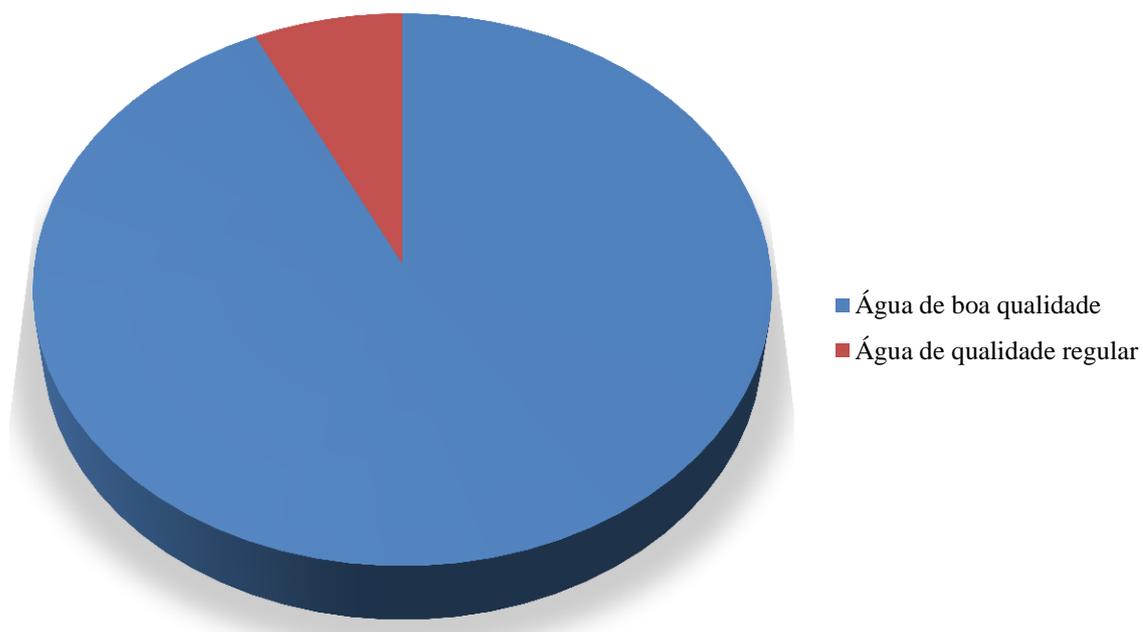
Gráfico 14: Origem da Água de Abastecimento de Brejo Bonito



Fonte: Acervo Próprio.

Também foi avaliada a percepção da qualidade da água consumida: 93% dos presentes a consideram de boa qualidade e 7% de qualidade regular (**Gráfico 15**). Esta classificação está estritamente ligada a parâmetros físicos de qualidade, como cor aparente, sabor e odor.

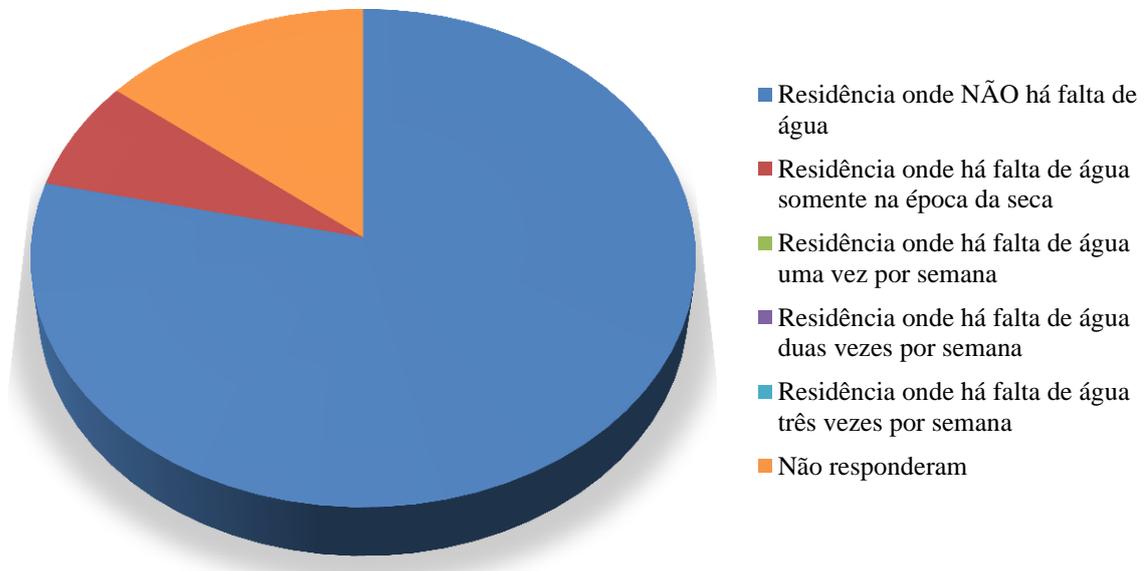
Gráfico 15: Qualidade da Água de Brejo Bonito



Fonte: Acervo Próprio.

Em relação à intermitência na distribuição (**Gráfico 16**), este problema não ocorre em 79% das residências. Em 7% destas ocorre falta de água apenas na época da seca. Cerca de 14% dos presentes no evento não responderam a esta questão.

Gráfico 16: Frequência da Falta de Água nas Residências de Brejo Bonito

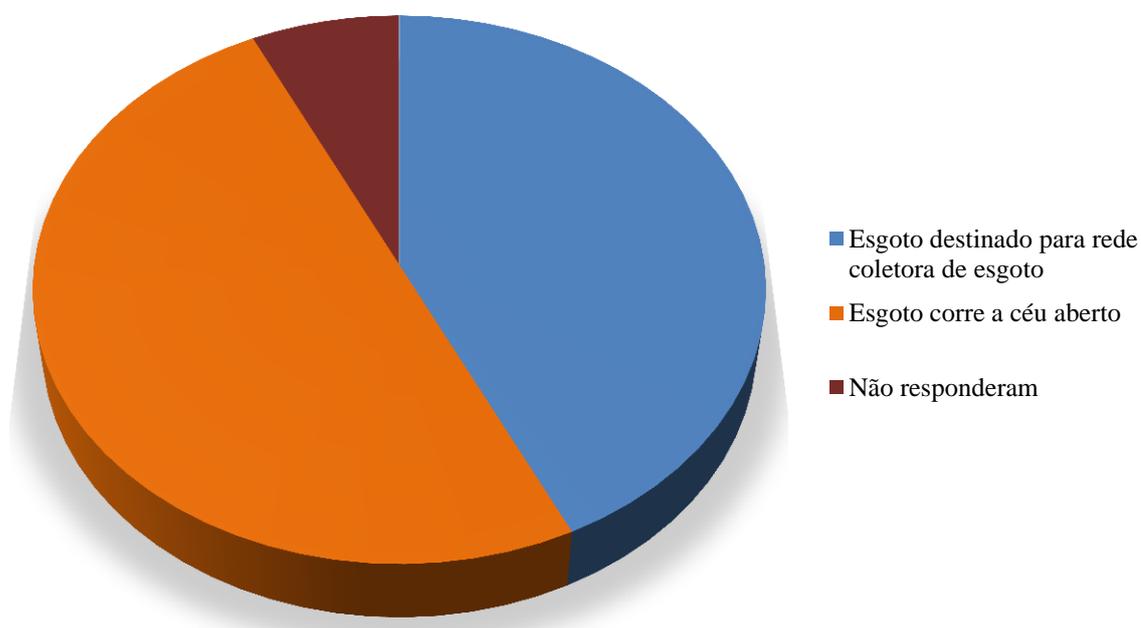


Fonte: Acervo Próprio.

Percebe-se, portanto, que o serviço prestado pela concessionária tem qualidade e compromisso com a manutenção do bem-estar da população. A equipe técnica, nas visitas às instalações do sistema de abastecimento de água da cidade, também considerou o serviço prestado como de qualidade.

No tópico referente a Esgotamento Sanitário, 7% da população não respondeu sobre como é feita a destinação dos seus efluentes. Cerca de 43% do esgoto é lançado na rede coletora e 50% corre a céu aberto (**Gráfico 17**).

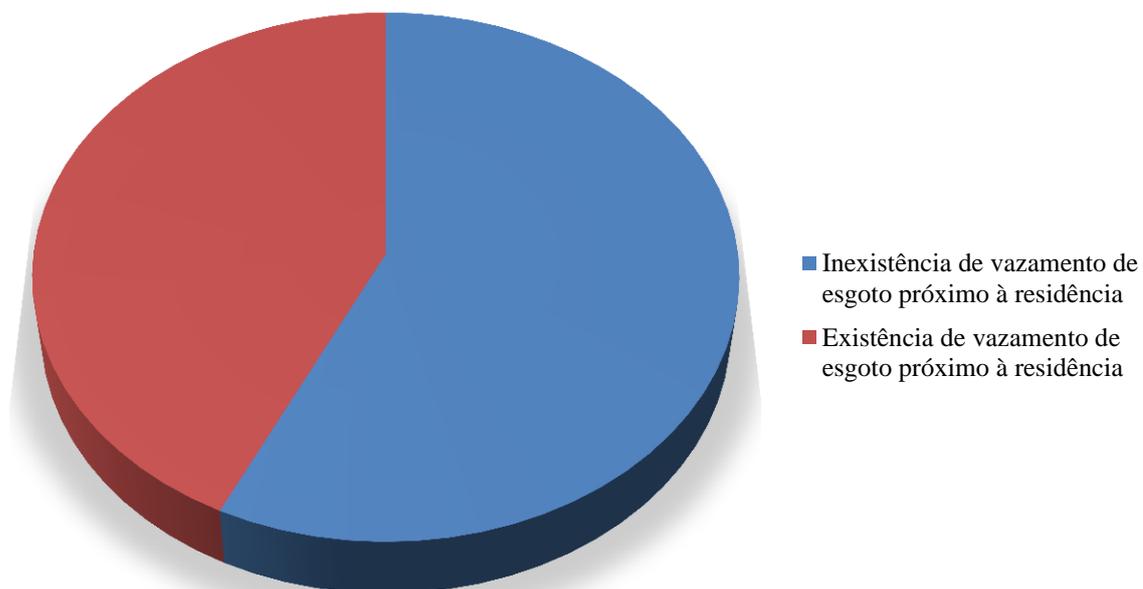
Gráfico 17: Destinação do Esgoto Doméstico em Brejo Bonito



Fonte: Acervo Próprio.

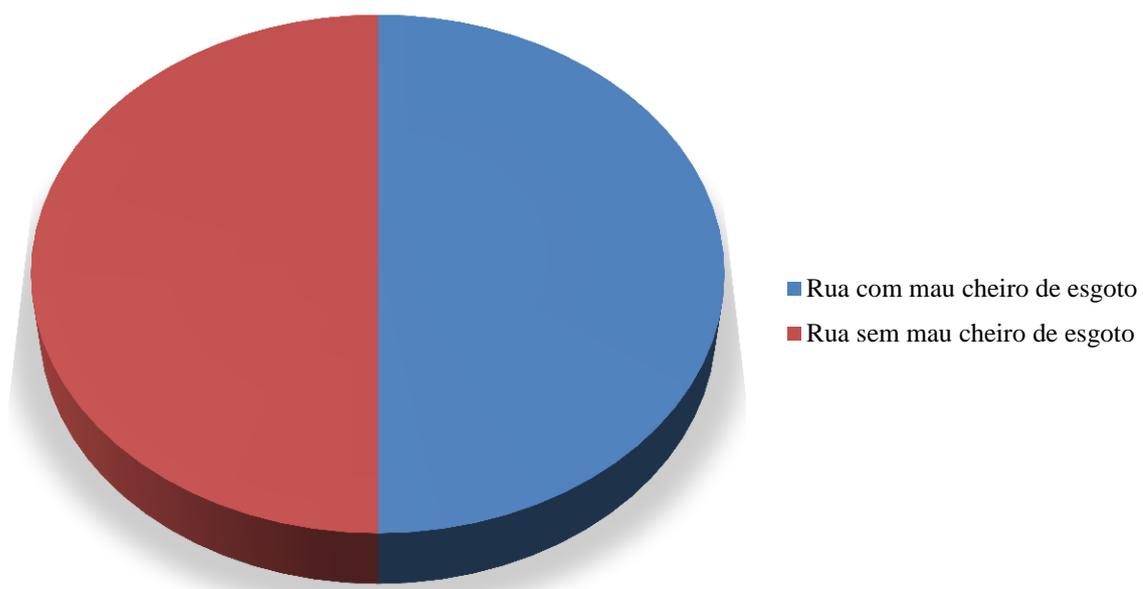
Em relação a vazamentos de esgotos em áreas próximas a residências, este problema foi atestado por 43% dos presentes (**Gráfico 18**); 50% reclamaram de maus odores nas vias públicas (**Gráfico 19**) e 36% notificaram extravasamentos de rede em ocasiões de chuvas intensas (**Gráfico 20**).

Gráfico 18: Vazamentos de Esgotos em Áreas Próximas a Residências de Brejo Bonito



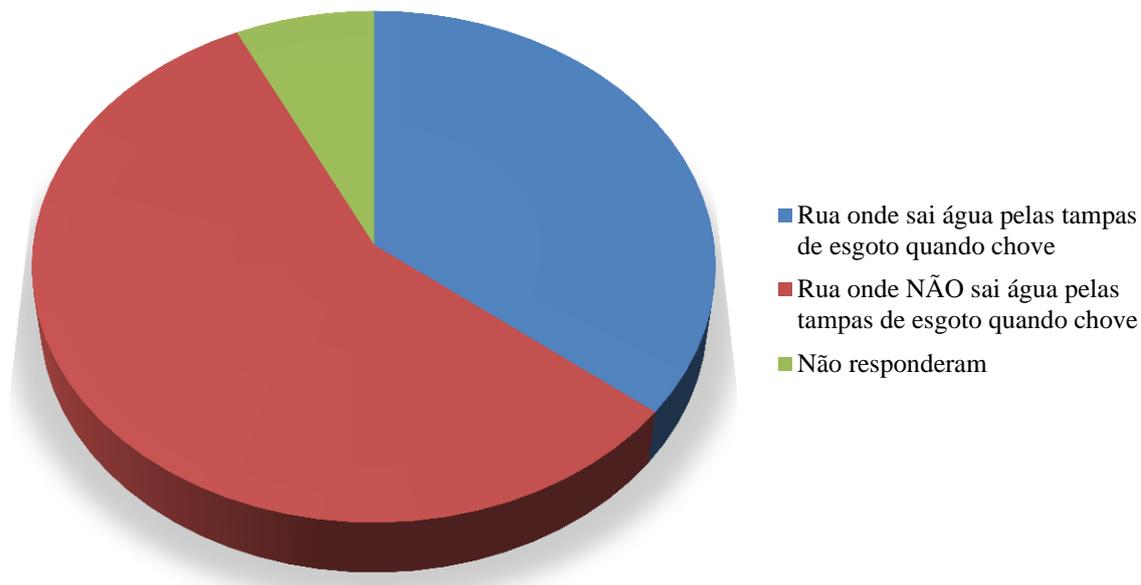
Fonte: Acervo Próprio.

Gráfico 19: Odores em Vias Públicas Relacionados a Esgoto Sanitário em Brejo Bonito



Fonte: Acervo Próprio.

Gráfico 20: Extravasamento de Redes em Ocasões de Chuvas Intensas em Brejo Bonito

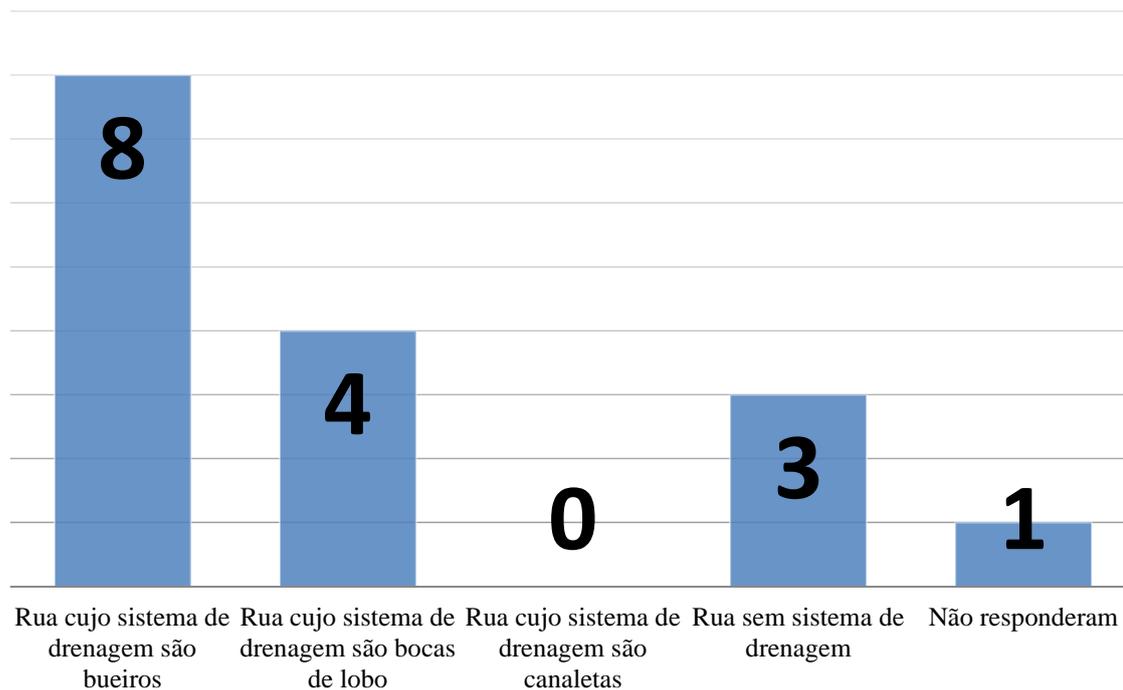


Fonte: Acervo Próprio.

O problema mais crítico do sistema apontado pela população é o lançamento de esgoto a céu aberto, causa dos maus odores nas vias públicas, em determinados pontos. A principal observação da equipe técnica foi o elevado volume de efluentes industriais lançados sem tratamento no corpo hídrico receptor juntamente com o esgoto doméstico.

O quarto tópico do questionário se referia ao Manejo de Águas Pluviais. Em relação à pavimentação das vias urbanas, 93% das residências dos cidadãos presentes estão localizadas em ruas pavimentadas e 7% dos cidadãos não responderam.

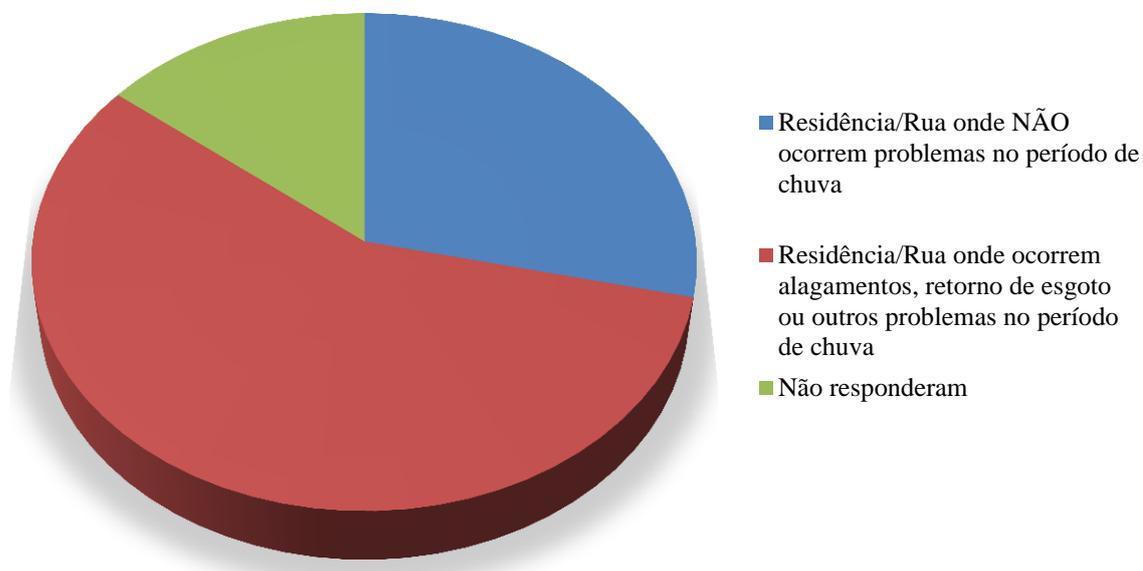
Neste questionário foi pedido para cada cidadão indicar quais sistemas de drenagem urbana existem na rua em que habita. O **Gráfico 21** apresenta o resultado deste item, levando em consideração a rua de cada pessoa presente no evento.

Gráfico 21: Estruturas de Drenagem de Brejo Bonito

Fonte: Acervo Próprio.

As precipitações podem provocar alagamentos em áreas urbanas com sistemas de drenagem deficientes ou inexistentes. O retorno de esgotos às residências em ocasiões de chuva ocorre devido a ligações clandestinas de águas pluviais na rede de esgoto. Estes e outros problemas relacionados à drenagem de águas pluviais ocorrem em 57% das residências (Gráfico 22).

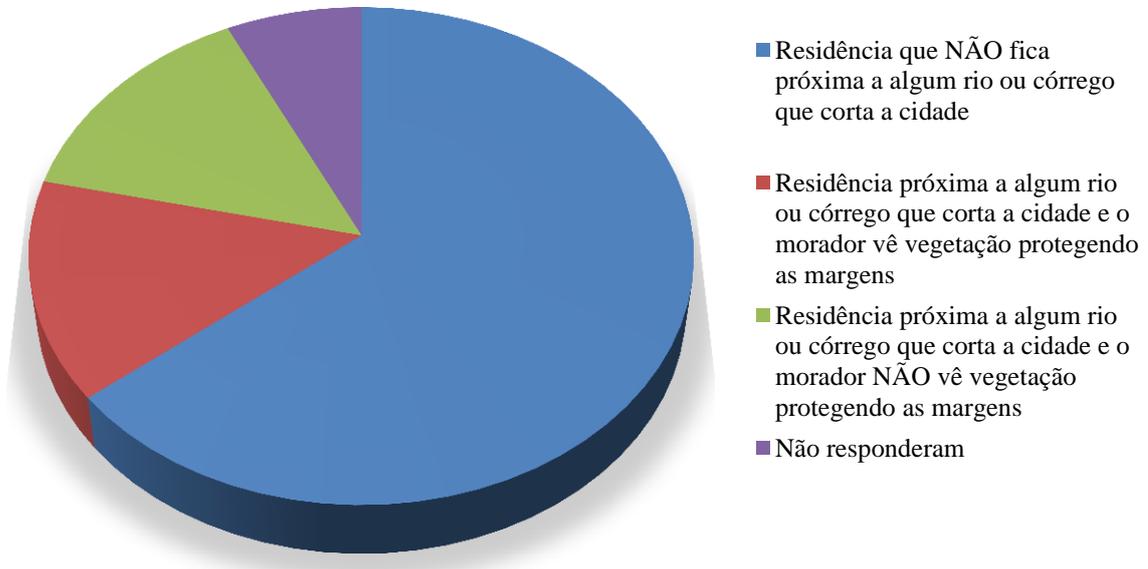
Gráfico 22: Problemas com o Sistema de Drenagem Urbana na Época de Chuvas em Brejo Bonito



Fonte: Acervo Próprio.

Quanto à proximidade das residências com corpos hídricos, 65% não estão próximas a corpos hídricos, enquanto 28% estão localizados em pontos adjacentes a rios ou córregos que atravessam a cidade, sendo que apenas metade destes apresenta vegetação às margens. Não responderam ou não souberam responder este item o equivalente a 7% dos presentes (**Gráfico 23**).

Gráfico 23: Proximidade das Residências a Corpos Hídricos em Brejo Bonito



Fonte: Acervo Próprio.

Em relação ao eixo Manejo de Resíduos Sólidos, todo o resíduo produzido pela população é coletado, sendo que esta operação é realizada entre 2 e 3 vezes por semana em todo o distrito. Esta frequência de coleta atende ao mínimo exigido do ponto de vista sanitário.

Não existe política de coleta seletiva em Brejo Bonito. Quanto aos resíduos da construção civil, estes são coletados pela Prefeitura, que o encaminha para um ponto de descarte próprio.

Em 71% das ruas da cidade o lixo descartado em locais inadequados é levado pelo escoamento superficial em dias de chuva. Em 57% das ruas onde isto ocorre, ele fica retido nas bocas de lobo (**Gráfico 24**).

Gráfico 24: Ruas Onde os Resíduos Dispostos Para Coleta Ficam Retidos nas Bocas de Lobo Após Chuva em Brejo Bonito



Fonte: Acervo Próprio.

Em relação aos serviços de limpeza urbana, foi atestado que em 11 ruas do distrito a varrição é executada, em 03 se procede à poda das árvores, em 04 se recolhem os animais mortos e em 12 os entulhos são coletados.

O último item do questionário está relacionado com a saúde pública. Ele pedia para cada cidadão apontar quais doenças de origem ou veiculação hídrica alguma pessoa de sua residência teve nos últimos seis meses. De acordo com o levantamento, houve 01 caso de disenteria e 02 de dengue.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os problemas referentes aos quatro eixos, bem como as potencialidades de cada sistema, observados tanto pela equipe técnica em campo quanto pelo parecer da população no questionário são similares.

Os sistemas de abastecimento de água da cidade de Cruzeiro da Fortaleza e Brejo Bonito são eficientes para garantir água de qualidade para a população. O principal problema

está relacionado à falta de água, especialmente na estação seca, que acarreta questionamentos por parte da população.

Quanto ao esgotamento sanitário, a maior parte do esgoto doméstico de Cruzeiro da Fortaleza é destinado à rede coletora, sendo conduzido para a Estação de Tratamento de Efluentes. A presença de fossas negras é percebida pontualmente na sede municipal. Outro problema são os lançamentos clandestinos de esgoto na rede pluvial. Os problemas mais críticos em Brejo Bonito são o lançamento de esgoto a céu aberto em determinados pontos, causa dos maus odores nas vias públicas, e o elevado volume de efluentes industriais lançados sem tratamento no corpo hídrico receptor juntamente com o esgoto doméstico *in natura*.

Quanto ao manejo de resíduos sólidos do município, o sistema apresenta grandes deficiências. A disposição final dos resíduos sólidos domésticos é feita em ponto sem licença e sem qualquer medida de controle de poluentes, além de o fogo ser usado como medida de controle do volume. Os pontos de descarte de resíduos da construção civil não são controlados e também recebem lixo de origem doméstica.

Em relação ao manejo das águas pluviais, em pontos de baixa declividade a água fica acumulada nas vias públicas, provocando alagamentos. O escoamento superficial chega com alta velocidade à avenida principal, visto que as ruas à montante apresentam alta declividade, provocando erosões. Existem falhas no sistema de drenagem, como por exemplo, drenos danificados. Em um determinado fundo de vale, o escoamento superficial apresenta alta vazão, que os próprios moradores tiveram que criar maneiras para conter alagamentos. Em Brejo Bonito, o sistema de drenagem não foi dimensionado para a expansão do distrito, provocando alagamentos em todo o centro urbano.

As propostas de ações para melhoria e/ou adequação ou mesmo fomento dos sistemas serão expressas no Produto D – Prognóstico.

REFERÊNCIAS

ANA, Agência Nacional de Águas. Brasil, 2015. Disponível em: < <http://www.ana.gov.br/>> Acesso em 11 mar. 2016.

ARSAE MG, Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais. Minas Gerais, 2015. Disponível em: < www.arsae.mg.gov.br/> Acesso em 11 mar. 2016.

ASSISTÊNCIA Médico Sanitária. IBGE: Estatísticas da Saúde: Assistência Médico Sanitária, 2009. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/ams/2009/>> Acesso em 11 mar. 2016.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS-ABNT. **NBR 9649**: Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, 1986.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS-ABNT. **NBR 10004**: Resíduos Sólidos - Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS-ABNT. **NBR 12808**: Resíduos de Serviços de Saúde. Rio de Janeiro, 1993.

ATLAS BRASIL. **Perfil Municipal de Cruzeiro da Fortaleza**. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/cruzeiro-da-fortaleza_mg> Acesso em 11 mar. 2016.

BRASIL. 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**. Brasília, 1998.

BRASIL. Lei nº 11.720, de 28 de dezembro de 1994. **Dispõe sobre a política estadual de saneamento básico e dá outras providências**. Belo Horizonte, 1994.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico**. Brasília, 2007.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. 4 ed. Brasília: Funasa, 2015, 642 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Termo de Referência para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico**. Brasília: Funasa, 2012.

BRASIL. Portaria 2.914, de 12 de dezembro de 2011. **Dispõe sobre os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade**. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002. **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para gestão de resíduos da construção civil**. Brasília: CONAMA, 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução CONAMA nº 416, de 30 de setembro de 2009. **Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente correta**. Brasília: CONAMA, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011. **Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes**. Brasília: CONAMA, 2011.

BORGES, Murilo Pereira. **Utilização de Técnicas de Geoprocessamento Para a Elaboração de Cotas de Inundações**: estudo de caso do parque ecológico do Rio Paranaíba. 2014. 79 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM, Patos de Minas, 2014.

CAMPOS, José Eloi Guimarães; DARDENNE, Marcel Auguste; FREITAS-SILVA, Flavio Henrique; MARTINS-FERREIRA; Marco Antônio Caçador. **Geologia do Grupo Paranoá na Porção Externa da Faixa Brasília**. Braz. J. Geol., São Paulo, 43(3): 461-476, Set. 2013.

CANHOLI, A. P. **Drenagem Urbana e Controle de Enchentes**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015. 301 p. 2ª Edição.

CLIMATE-DATA. **Clima: Cruzeiro da Fortaleza**. Disponível em: < <http://pt.climate->





data.org/location/176467/ > Acesso em 11 mar. 2016.

COPASA MG, Companhia de Saneamento de Minas Gerais. Minas Gerais, 2016.

CPRM, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Brasil, 2015. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/>> Acesso em 11 mar. 2016.

DENATRAN, Departamento Nacional de Trânsito. **Frota de Veículos**. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/frota2014.htm>>. Acesso em 11 mar. 2016.

DNIT, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Brasil, 2016. Disponível em: <www.dnit.gov.br/> Acesso em 11 mar. 2016.

EIGENHEER, Emílio Maciel. **Lixo: a limpeza urbana através dos tempos**. Porto Alegre: Gráfica Palloti, 2009. 144 p.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Brasil, 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/>> Acesso em 11 mar. 2016.

FILHO, Alceu Gomes de Andrade; SZÉLIGA, Marcos Rogério; ENOMOTO, Carolina Ferreira. **Estudo de Medidas Não Estruturais Para Controle de Inundações Urbanas**. PUBLICATIO UEPG – Ciências Agrárias e Engenharias, 6 (1): 69-90, 2000. Disponível em: <<http://www.revistas2.uepg.br/index.php/exatas/article/view/747/664>> Acesso em 11 mar. 2016.

FJP, Fundação João Pinheiro. Brasil, 2010. Disponível em: < <http://www.fjp.mg.gov.br/> >. Acesso em 15 mar. 2016.

FUNATURA, Fundação Pró-Natureza. Brasília-DF, 2012. Disponível em: <<http://www.funatura.org.br/>> Acesso em 11 mar. 2016.

GOOGLE EARTH-MAPAS. Disponível em: <<http://mapas.google.com>>. Acesso em 11 mar. 2016.

GUIMARÃES, Daniel; REIS, Ruibran; LANDAU, Elena. **Índices Pluviométricos em Minas Gerais**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=312070>> Acesso em 11 mar. 2016.

ICMBio, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Fitofisionomias: Cerradão**. Brasil, 2016. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/projetojalapao/pt/biodiversidade-3/fitofisionomias.html?start=3>> Acesso em 11 mar. 2016.

IDEB. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica. **Perfil Municipal de Cruzeiro da Fortaleza**. Disponível em: <<http://ideb.inep.gov.br/resultado/home.seam?cid=2138137>> Acesso em 11 mar. 2016.

IMRS: Índice Mineiro de Responsabilidade Social. **Perfil Municipal de Cruzeiro da Fortaleza**. Disponível em: < <http://imrs.fjp.mg.gov.br/Perfil/PerfilMunicipal?id=228> > Acesso em 11 mar. 2016.

INEP, Instituto nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. **Censo Educacional**. Brasil, 2012. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br/>>. Acesso em 11 mar. 2016.

IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasil, 2010. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/portal/>>. Acesso em 11 mar. 2016.

MARTINS, J. R. S. **Gestão da Drenagem Urbana: só tecnologia será suficiente?** Escola Politécnica. São Paulo. p.1-11. 2012.



MEC. Ministério da Educação. **Indicadores Demográficos e Educacionais:** Cruzeiro da Fortaleza. Banco de dados. Disponível em: <<http://ide.mec.gov.br/2011/municipios/relatorio/coibge/3120706>> Acesso em 11 mar. 2016.

Ministério das Cidades. Brasil, 2016. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/>>. Acesso em 11 mar. 2016.

MIZIARA, Rosana. **Por uma História do Lixo.** INTERFACEHS – Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente, v.3, n.1, Artigo 6, jan./abr. 2008.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Política Nacional dos Resíduos Sólidos.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos>> Acesso em 11 mar. 2016.

NASCIMENTO, Nilo de Oliveira; BERTRAND-KRAJEWSKI, Jean-Luc; BRITTO, Ana Lúcia. **Águas Urbanas e Urbanismo na Passagem do Século XIX ao XX:** o trabalho de Saturnino de Brito. Revista UFMG, Belo Horizonte, v. 20, n.1, p.102-133, jan./jun. 2013.

ONU. **Declaração Universal dos Direitos da Água.** 22 mar. 1992.

PINHO, Paulo Maurício. **Avaliação dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos na Amazônia Brasileira.** Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2011.

PMCF, Prefeitura Municipal de Cruzeiro da Fortaleza. **Site Oficial da Prefeitura Municipal de Cruzeiro da Fortaleza.** Cruzeiro da Fortaleza, 2016. Disponível em: <http://www.cruzeirodafortaleza.mg.gov.br/novo_site/index.php?nivel=1&exibir=secoes&ID=7> Acesso em: 11 mar. 2016.

PMCF, Prefeitura Municipal de Cruzeiro da Fortaleza. Lei Municipal nº 362 de 28 de Março de 1989. **Dispõe sobre as construções no município de Cruzeiro da Fortaleza e dá outras providências.** Cruzeiro da Fortaleza, 1989.

PMCF, Prefeitura Municipal de Cruzeiro da Fortaleza. Lei Orgânica de Cruzeiro da Fortaleza, de 15 de Março de 1990. Cruzeiro da Fortaleza, 1990.

PMCF, Prefeitura Municipal de Cruzeiro da Fortaleza. Lei Municipal nº 707 de 18 de Agosto de 2000. **Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências.** Cruzeiro da Fortaleza, 2000.

PMCF, Prefeitura Municipal de Cruzeiro da Fortaleza. Lei Municipal nº 825 de 16 de Agosto de 2005. **Dispõe sobre a política de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências.** Cruzeiro da Fortaleza, 2005.

PMCF, Prefeitura Municipal de Cruzeiro da Fortaleza. Lei Complementar nº 1057 de 19 de Dezembro de 2013. **Institui o Código Tributário do Município de Cruzeiro da Fortaleza, e dá outras providências.** Cruzeiro da Fortaleza, 2013.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Ranking IDHM Municípios 2010.** Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/atlas/ranking/Ranking-IDHM-Municipios-2010.aspx>> Acesso em 11 mar. 2016.

REZENDE, Sonaly Cristina; HELLER, Léo. **O Saneamento no Brasil:** políticas e interfaces. 2. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008. 387 p.

RIGHETTO, Antônio Marozzi. **Manejo de Águas Pluviais Urbanas.** PROSAB 5. 2009. Disponível em: <https://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/historico-de-programas/prosab/prosab5_tema_4.pdf> Acesso em 11 mar. 2016.



RIBEIRO, José Felipe; WALTER, Bruno Machado Teles. **Campo sujo**. EMBRAPA: Agência de Informação Embrapa: Bioma Cerrado. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_49_911200585233.html> Acesso em 11 mar. 2016.

SITUAÇÃO do Saneamento no Brasil. Brasil, Instituto Trata Brasil, 2016. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/saneamento-no-brasil>> Acesso em 11 mar. 2016.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>> Acesso em 11 mar. 2016.

TERRITÓRIOS DA CIDADANIA. **Proposta do Ministério do Desenvolvimento Agrário Para Redução da Desigualdade Social no Meio Rural Brasileiro**. Brasília: MDA, 2007. Disponível em: <<http://www2.fct.unesp.br/docentes/geo/bernardo/GIA2016/bibliografia%20gia%202016/TERRITORIOS%20DA%20CIDADANIA-TEXTO.pdf>> Acesso em 11 mar. 2016.

TSUTIYA, Milton Tomoyuki. **Abastecimento de Água**. 3 ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006. 643 p.

TUCCI, Carlos E. M. **Inundações Urbanas**. Porto Alegre: Abrh/Rhama, 2007. 393 p.

ZARONI, Maria José; SANTOS, Humberto Gonçalves dos. **Cambissolos**. EMBRAPA: Agência Embrapa de Informação tecnológica – Ageitec, 2006. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONTAG01_8_2212200611538.html> Acesso em 11 mar. 2016.

ZEE, Zoneamento Ecológico Econômico. Minas gerais, 2015. Disponível em: <<http://www.zee.mg.gov.br/>> Acesso em 11 mar. 2016.



ANEXO A

	Divisão de Pesquisa e Controle de Qualidade de Água e Esgoto CNPJ: 17281106/0001-03 Insc.Estadual: 62000139/0014 Insc.Municipal: 342167/001-05 BR 356 Km: 04 - Trevo de Nova Lima - CEP: 30390-085 - Belo Horizonte - Minas Gerais Telefone: (031) 3250 2365 - 3250 2338 - Email: dvqa@copasa.com.br
---	--

Relatório: 1 de 1 Relatório de Ensaios - Lote: 2015/2403 NC Edição: 0.0 Período: 03/02/2015 a 31/12/2015

Data da Coleta: 04/03/2015 Coletor: Coletado pelo Interior
 Data da Entrada: 05/03/2015

Solicitante	Endereço	Pontos de amostragem	Local de coleta	Amostra	Dados Fornecidos pelo Cliente			
					Tempo	Hora	Ambiente (°C)	Amostra (°C)
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	Captação Rib. Fortaleza - CRUZEIRO DA FORTALEZA	Captação	2	Bom	11:00	-	-
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	Tanque de Contato - ETA-	Tanque de Contato	3	Bom	11:10	-	-

Parâmetros / Unidades	(Limites Portaria MS nº 2914/2011)	Método	Incerteza	Limite		Data da Análise	Amostras/Resultados			
				Detec.	Quant.		2	3		

Setor de Análises de Água Tratadas e Poços

Antimônio / mg/L Sb	[SM] 3114 C		0,00370		09/03/2015	<0,00370	<0,00370						
Arsênio / mg/L As	[SM] 3114 C		0,00300		09/03/2015	<0,00300	<0,00300						
Bário / mg/L Ba	[SM] 3120 B		0,0070		13/03/2015	0,0370	0,1340						
Berílio / mg/L Be	[SM] 3120 B		0,0020		10/03/2015	<0,0020	<0,0020						
Boro / mg/L B	[SM] 3120 B		0,0250		10/03/2015	<0,0250	<0,0250						
Cádmio / mg/L Cd	(SM) 2130 B	0,00017	0,00005	0,00200	13/03/2015	<0,00005	<0,00005						
Chumbo / mg/L Pb	[SM] 3120 B		0,0030		13/03/2015	<0,0030	0,0068						
Cobalto / mg/L Co	[SM] 3120 B		0,0010		13/03/2015	0,0014	<0,0010						

Observações

1. A reprodução deste relatório só pode ser total e depende da aprovação da DVQA. 2. Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às amostras analisadas. 3. [SM] Metodologia descrita no Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater - 22ª ED. 2012
 4. O Laboratório não realiza coleta de amostras para os parâmetros acreditados pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005.
 O Laboratório não se responsabiliza pela autenticidade/procedência de amostras não coletadas pelo mesmo. 5. [USEPA] Metodologia descrita pela United States Environment Protection Agency
 6. Em caso de reemissão do relatório esta versão substitui as versões anteriores. 7. Os resultados dos parâmetros constantes deste relatório não são acreditados pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 (NC). 8. [A] = Ausência [P] = Presença [ND] = Não Detectado

Visto por : _____ Aprovado por : _____



	Divisão de Pesquisa e Controle de Qualidade de Água e Esgoto CNPJ: 17281106/0001-03 Insc.Estadual: 62000139/0014 Insc.Municipal: 342167/001-05 BR 356 Km: 04 - Trevo de Nova Lima - CEP: 30390-085 - Belo Horizonte - Minas Gerais Telefone: (031) 3250 2365 - 3250 2338 - Email: dvqa@copasa.com.br
--	--

Relatório: 1 de 1 Relatório de Ensaios - Lote: 2015/2403 NC Edição: 0.0 Período: 03/02/2015 a 31/12/2015

Data da Coleta: 04/03/2015 Coletor: Coletado pelo Interior
 Data da Entrada: 05/03/2015

Solicitante	Endereço	Pontos de amostragem	Local de coleta	Amostra	Dados Fornecidos pelo Cliente			
					Tempo	Hora	Ambiente (°C)	Amostra (°C)
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	Captação Rib. Fortaleza - CRUZEIRO DA FORTALEZA	Captação	2	Bom	11:00	-	-
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	Tanque de Contato - ETA-	Tanque de Contato	3	Bom	11:10	-	-

Parâmetros / Unidades	(Limites Portaria MS nº 2914/2011)	Método	Incerteza	Limite		Data da Análise	Amostras/Resultados			
				Detec.	Quant.		2	3		

Setor de Análises de Água Tratadas e Poços

Cromo Total / mg/L Cr	[SM] 3120 B		0,0045	0,0100	13/03/2015	<0,0045	<0,0045						
Lítio / mg/L Li	[SM] 3120 B		0,2250		13/03/2015	<0,2250	<0,2250						
Mercurio / mg/L Hg	[SM] 3112 B		0,000200		09/03/2015	<0,000200	<0,000200						
Níquel / mg/L Ni	[SM] 3111 B		0,0050		12/03/2015	0,0067	0,0065						
Prata / mg/L Ag	[SM] 3120 B		0,0020		10/03/2015	<0,0020	<0,0020						
Selênio / mg/L Se	[SM] 3114 C		0,00100		09/03/2015	<0,00100	<0,00100						
Vanádio / mg/L V	[SM] 3120 B		0,0100		10/03/2015	<0,0100	<0,0100						
Zinco / mg/L Zn	[SM] 3120 B		0,0042		13/03/2015	<0,0042	<0,0042						

Observações

1. A reprodução deste relatório só pode ser total e depende da aprovação da DVQA. 2. Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às amostras analisadas. 3. [SM] Metodologia descrita no Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater - 22ª ED. 2012
 4. O Laboratório não realiza coleta de amostras para os parâmetros acreditados pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005.
 O Laboratório não se responsabiliza pela autenticidade/procedência de amostras não coletas pelo mesmo. 5. [USEPA] Metodologia descrita pela United States Environment Protection Agency.
 6. Em caso de reemissão do relatório esta versão substitui as versões anteriores. 7. Os resultados dos parâmetros constantes deste relatório não são acreditados pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 (NC). 8. [A] = Ausência [P] = Presença [ND] = Não Detectado

Visto por : _____ Aprovado por : _____





	Divisão de Pesquisa e Controle de Qualidade de Água e Esgoto CNPJ: 17281106/0001-03 Insc.Estadual: 62000139/0014 Insc.Municipal: 342167/001-05 BR 356 Km: 04 - Trevo de Nova Lima - CEP: 30390-085 - Belo Horizonte - Minas Gerais Telefone: (031) 3250 2365 - 3250 2338 - Email: dvqa@copasa.com.br
---	--

Relatório: 1 de 1 Relatório de Ensaios - Lote: 2015/2403 NC Edição: 0.0 Período: 03/02/2015 a 31/12/2015

Data da Coleta: 04/03/2015 Coletor: Coletado pelo Interior
 Data da Entrada: 05/03/2015

Solicitante	Endereço	Pontos de amostragem	Local de coleta	Amostra	Dados Fornecidos pelo Cliente			
					Tempo	Hora	Ambiente (°C)	Amostra (°C)
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	Captação Rib. Fortaleza - CRUZEIRO DA FORTALEZA	Captação	2	Bom	11:00	-	-
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	Tanque de Contato - ETA-	Tanque de Contato	3	Bom	11:10	-	-

Parâmetros / Unidades	(Limites Portaria MS nº 2914/2011)	Método	Incerteza	Limite		Data da Análise	Amostras/Resultados				
				Detec.	Quant.		2	3			
Setor de Análises de Água Tratadas e Poços											
Cobre / mg/L Cu	(2,00)	[SM] 2130 B	0,0008	0,0017	0,0060	13/03/2015		<0,0017			
Sódio / mg/L Na	(200,00)	[SM] 3120 B		1,4600		13/03/2015		6,9100			

Observações	
1. A reprodução deste relatório só pode ser total e depende da aprovação da DVQA. 2. Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às amostras analisadas. 3. [SM] Metodologia descrita no Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater - 22ª ED. 2012 4 - O Laboratório não realiza coleta de amostras para os parâmetros acreditados pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 O Laboratório não se responsabiliza pela autenticidade/procedência de amostras não coletadas pelo mesmo. 5. [USEPA] Metodologia descrita pela United States Environment Protection Agency 6. Em caso de reemissão do relatório esta versão substitui as versões anteriores. 7. Os resultados dos parâmetros constantes deste relatório não são acreditados pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 (NC) 8. [A] = Ausência [P] = Presença [ND] = Não Detectado	
Visto por : _____	Aprovado por : _____
SICQA922 - Versão 5.0 - 04/01/2016	Emissão : 12/05/2016 15:55:16
	Página : _____





	Divisão de Pesquisa e Controle de Qualidade de Água e Esgoto CNPJ: 17281106/0001-03 Insc.Estadual: 62000139/0014 Insc.Municipal: 342167/001-05 BR 356 Km: 04 - Trevo de Nova Lima - CEP: 30390-085 - Belo Horizonte - Minas Gerais Telefone: (031) 3250 2365 - 3250 2338 - Email: dvqa@copasa.com.br
---	--

Relatório: 1 de 1 Relatório de Ensaios - Lote: 2015/2403 NC Edição: 0.0 Período: 03/02/2015 a 31/12/2015

Data da Coleta: 04/03/2015 Coletor: Coletado pelo Interior
 Data da Entrada: 05/03/2015

Solicitante	Endereço	Pontos de amostragem	Local de coleta	Amostra	Dados Fornecidos pelo Cliente			
					Tempo	Hora	Ambiente (°C)	Amostra (°C)
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	R. Rio Branco , 411 -	Torneira do Padrão	1	Bom	11:20	-	-
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	Captação Rib. Fortaleza - CRUZEIRO DA FORTALEZA	Captação	2	Bom	11:00	-	-
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	Tanque de Contato - ETA-	Tanque de Contato	3	Bom	11:10	-	-

Parâmetros / Unidades	(Limites Portaria MS nº 2914/2011)	Método	Incerteza	Limite		Data da Análise	Amostras/Resultados		
				Detec.	Quant.		1	2	3

Setor de Análises Orgânicas

Bromodiclorometano / µg/L		USEPA 524.2		0,13	0,41	10/03/2015	1,70		2,50		
Bromofórmio / µg/L		USEPA 524.2	1,29	0,14	0,43	10/03/2015	<0,14		<0,14		
Clorofórmio / µg/L		USEPA 524.2	1,02	0,19	0,58	10/03/2015	6,20		5,50		
Dibromoclorometano / µg/L		USEPA 524.2	1,28	1,12	3,46	10/03/2015	<1,12		1,60		
Trihalometano Total / µg/L	(100,00)	USEPA 524.2	2,30	0,32	1,78	10/03/2015	7,90		9,70		
Alaclor / µg/L		[SM] 6410 B				17/03/2015		ND	0,005		
Aldrin / µg/L		[POP] 8.061				17/03/2015		ND	ND		
Benzeno / µg/L		USEPA 515.2		5,000	5,000	10/03/2015		ND	ND		

Observações

1 - A reprodução deste relatório só pode ser total e depende da aprovação da DVQA. 2 - Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às amostras analisadas. 3 - [SM] Metodologia descrita no Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater - 22ª ED. 2012
 4 - O Laboratório não realiza coleta de amostras para os parâmetros acreditados pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005
 O Laboratório não se responsabiliza pela autenticidade/procedência de amostras não coletadas pelo mesmo. 5 - [USEPA] Metodologia descrita pela United States Environment Protection Agency.
 6 - Em caso de reemissão do relatório esta versão substitui as versões anteriores. 7 - Os resultados dos parâmetros constantes deste relatório não são acreditados pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 (INC). 8 - [A] = Ausência [P] = Presença [ND] = Não Detectado

Visto por : _____ Aprovado por : _____

SICQA822 - Versão 5.0 - 04/01/2016 Emissão : 12/05/2016 15:55:28 Página :





	Divisão de Pesquisa e Controle de Qualidade de Água e Esgoto CNPJ: 17281106/0001-03 Insc.Estadual: 62000139/0014 Insc.Municipal: 342167/001-05 BR 356 Km: 04 - Trevo de Nova Lima - CEP: 30390-085 - Belo Horizonte - Minas Gerais Telefone: (031) 3250 2365 - 3250 2338 - Email: dvqa@copasa.com.br
---	--

Relatório: 1 de 1 Relatório de Ensaios - Lote: 2015/2403 NC Edição: 0.0 Período: 03/02/2015 a 31/12/2015

Data da Coleta: 04/03/2015 Coletor: Coletado pelo Interior
 Data da Entrada: 05/03/2015

Solicitante	Endereço	Pontos de amostragem	Local de coleta	Amostra	Dados Fornecidos pelo Cliente			
					Tempo	Hora	Ambiente (°C)	Amostra (°C)
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	R. Rio Branco , 411 -	Torneira do Padrão	1	Bom	11:20	-	-
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	Captação Rib. Fortaleza - CRUZEIRO DA FORTALEZA	Captação	2	Bom	11:00	-	-
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	Tanque de Contato - ETA-	Tanque de Contato	3	Bom	11:10	-	-

Parâmetros / Unidades	(Limites Portaria MS nº 2914/2011)	Método	Incerteza	Limite		Data da Análise	Amostras/Resultados		
				Detec.	Quant.		1	2	3
Setor de Análises Orgânicas									
Benzo-a-antraceno / µg/L		[SM] 6640 B		0,007		17/03/2015	<0,007	<0,007	
Benzo-a-pireno / µg/L		[SM] 6640 B		0,007		17/03/2015	<0,007	<0,007	
Benzo-b-fluoranteno / µg/L		[SM] 6640 B		0,007		17/03/2015	<0,007	<0,007	
Benzo-K-fluoranteno / µg/L		[SM] 6640 B		0,007		17/03/2015	<0,007	<0,007	
Carbani / µg/L		[POP] 8.067				25/03/2015	ND		
Clordano (Cis + Trans) / µg/L		[POP] 8.061				17/03/2015	ND	ND	
Criseno / µg/L		[SM] 6440 B		0,007		17/03/2015	<0,007	<0,007	
DDT + DDD + DDE / µg/L		[POP] 8.061				17/03/2015	ND	0,001	

Observações

1. A reprodução deste relatório só pode ser total e depende da aprovação da DVQA. 2. Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às amostras analisadas. 3. [SM] Metodologia descrita no Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater - 22ª ED. 2012.
 4. O Laboratório não realiza coleta de amostras para os parâmetros acreditados pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005.
 O Laboratório não se responsabiliza pela autenticidade/procedência de amostras não coletas pelo mesmo. 5. [USEPA] Metodologia descrita pela United States Environment Protection Agency.
 6. Em caso de reemissão do relatório esta versão substitui as versões anteriores. 7. Os resultados dos parâmetros constantes deste relatório não são acreditados pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 (NC). 8. [A] = Ausência [P] = Presença [ND] = Não Detectado

Visto por : _____ Aprovado por : _____

SICQA922 - Versão 5.0 - 04/01/2016 Emissão : 12/05/2016 15:55:38 Página :





	Divisão de Pesquisa e Controle de Qualidade de Água e Esgoto CNPJ: 17281106/0001-03 Insc.Estadual: 62000139/0014 Insc.Municipal: 342167/001-05 BR 356 Km: 04 - Trevo de Nova Lima - CEP: 30390-085 - Belo Horizonte - Minas Gerais Telefone: (031) 3250 2365 - 3250 2338 - Email: dvqa@copasa.com.br
--	--

Relatório: 1 de 1 Relatório de Ensaios - Lote: 2015/2403 NC Edição: 0.0 Período: 03/02/2015 a 31/12/2015

Data da Coleta: 04/03/2015 Coletor: Coletado pelo Interior
 Data da Entrada: 05/03/2015

Solicitante	Endereço	Pontos de amostragem	Local de coleta	Amostra	Dados Fornecidos pelo Cliente			
					Tempo	Hora	Ambiente (°C)	Amostra (°C)
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	R. Rio Branco , 411 -	Torneira do Padrão	1	Bom	11:20	-	-
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	Captação Rib. Fortaleza - CRUZEIRO DA FORTALEZA	Captação	2	Bom	11:00	-	-
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	Tanque de Contato - ETA-	Tanque de Contato	3	Bom	11:10	-	-

Parâmetros / Unidades	(Limites Portaria MS nº 2914/2011)	Método	Incerteza	Limite		Data da Análise	Amostras/Resultados		
				Detec.	Quant.		1	2	3

Setor de Análises Orgânicas

Demeton (o + s) / µg/L		[POP] 8.044		0,0018	0,0054	17/03/2015		ND		
Dibenzo-a h-antraceno / µg/L		[SM] 6440 B		0,007		17/03/2015		<0,007	<0,007	
Diclorometano / µg/L		USEPA 524.2				10/03/2015		DEQA	DEQA	
Dieldrin / µg/L		[POP] 8.061				17/03/2015		Traços	ND	
Dodecadoro pentacilodecano /		[POP] 8.061				17/03/2015		ND		
Endossulfan (alfa + beta) / µg/L		[POP] 8.061				17/03/2015		Traços	ND	
Endrin / µg/L		[POP] 8.061				17/03/2015		ND	ND	
Estireno / µg/L		USEPA 524.2				10/03/2015		DEQA	DEQA	

Observações

1. A reprodução deste relatório só pode ser total e depende da aprovação da DVDA. 2. Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às amostras analisadas. 3. [SM] Metodologia descrita no *Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater* - 22ª ED, 2012
 4. O Laboratório não realiza coleta de amostras para os parâmetros acreditados pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005.
 O Laboratório não se responsabiliza pela autenticidade/procedência de amostras não coletadas pelo mesmo. 5. [USEPA] Metodologia descrita pela United States Environment Protection Agency.
 6. Em caso de reemissão do relatório esta versão substitui as versões anteriores. 7. Os resultados dos parâmetros constantes deste relatório não são acreditados pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 (NC). 8. [A] = Ausência [P] = Presença [ND] = Não Detectado

Visto por : _____ Aprovado por : _____





	Divisão de Pesquisa e Controle de Qualidade de Água e Esgoto CNPJ: 17281106/0001-03 Insc.Estadual: 62000139/0014 Insc.Municipal: 342167/001-05 BR 356 Km: 04 - Trevo de Nova Lima - CEP: 30390-085 - Belo Horizonte - Minas Gerais Telefone: (031) 3250 2365 - 3250 2338 - Email: dvqa@copasa.com.br
--	--

Relatório: 1 de 1 Relatório de Ensaios - Lote: 2015/2403 NC Edição: 0.0 Período: 03/02/2015 a 31/12/2015

Data da Coleta: 04/03/2015 Coletor: Coletado pelo Interior
 Data da Entrada: 05/03/2015

Solicitante	Endereço	Pontos de amostragem	Local de coleta	Amostra	Dados Fornecidos pelo Cliente			
					Tempo	Hora	Ambiente (°C)	Amostra (°C)
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	R. Rio Branco, 411 -	Torneira do Padrão	1	Bom	11:20	-	-
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	Captação Rib. Fortaleza - CRUZEIRO DA FORTALEZA	Captação	2	Bom	11:00	-	-
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	Tanque de Contato - ETA-	Tanque de Contato	3	Bom	11:10	-	-

Parâmetros / Unidades	(Limites Portaria MS nº 2914/2011)	Método	Incerteza	Limite		Data da Análise	Amostras/Resultados		
				Detec.	Quant.		1	2	3

Setor de Análises Orgânicas

Etilbenzeno / mg/L		USEPA 524.2		0,005	0,005	10/03/2015		ND	ND			
Etion / µg/L		[POP] 8.044		0,010		17/03/2015		ND	ND			
Gution / µg/L		[POP] 8.044		0,0018	0,0054	17/03/2015		ND				
Heptacloro / µg/L		[POP] 8.061				17/03/2015		0,001	0,001			
Heptacloro Epóxido Total / µg/L		[POP] 8.061				17/03/2015		ND	ND			
Hexaclorobenzeno / µg/L		[POP] 8.061				17/03/2015		ND	Traços			
Indeno-1,2,3-CD-pireno / µg/L		[SM] 6440 B		0,007		17/03/2015		<0,007	<0,007			
Lindano / µg/L		[POP] 8.061				17/03/2015		0,002	0,004			

Observações

1 - A reprodução deste relatório só pode ser total e depende da aprovação da DVQA. 2 - Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às amostras analisadas. 3 - [SM] Metodologia descrita no Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater - 22ª ED. 2012
 4 - O Laboratório não realiza coleta de amostras para os parâmetros acreditados pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005.
 O Laboratório não se responsabiliza pela autenticidade/procedência de amostras não coletadas pelo mesmo. 5 - [USEPA] Metodologia descrita pela United States Environment Protection Agency
 6 - Em caso de reemissão do relatório esta versão substitui as versões anteriores. 7 - Os resultados dos parâmetros constantes deste relatório não são acreditados pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 (NC). 8 - [A] = Ausência [P] = Presença [ND] = Não Detectado

Visto por : _____ Aprovado por : _____





	Divisão de Pesquisa e Controle de Qualidade de Água e Esgoto CNPJ: 17281106/0001-03 Insc.Estadual: 62000139/0014 Insc.Municipal: 342167/001-05 BR 356 Km: 04 - Trevo de Nova Lima - CEP: 30390-085 - Belo Horizonte - Minas Gerais Telefone: (031) 3250 2365 - 3250 2338 - Email: dvqa@copasa.com.br
--	--

Relatório: 1 de 1 Relatório de Ensaios - Lote: 2015/2403 NC Edição: 0.0 Período: 03/02/2015 a 31/12/2015

Data da Coleta: 04/03/2015 Coletor: Coletado pelo Interior
 Data da Entrada: 05/03/2015

Solicitante	Endereço	Pontos de amostragem	Local de coleta	Amostra	Dados Fornecidos pelo Cliente			
					Tempo	Hora	Ambiente (°C)	Amostra (°C)
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	R. Rio Branco , 411 -	Torneira do Padrão	1	Bom	11:20	-	-
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	Captação Rib. Fortaleza - CRUZEIRO DA FORTALEZA	Captação	2	Bom	11:00	-	-
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	Tanque de Contato - ETA-	Tanque de Contato	3	Bom	11:10	-	-

Parâmetros / Unidades	(Limites Portaria MS nº 2914/2011)	Método	Incerteza	Limite		Data da Análise	Amostras/Resultados		
				Detec.	Quant.		1	2	3

Setor de Análises Orgânicas

Matiação / µg/L	[POP] 8.044			0,010		17/03/2015		ND	ND			
Metoxicloro / µg/L	[POP] 8.061					17/03/2015		ND	ND			
Parationa / µg/L	[POP] 8.044			0,010		17/03/2015		ND	ND			
Tetracloroeteno / µg/L	USEPA 524.2					10/03/2015	DEQA	DEQA				
Tetracloroeto de Carbono / µg/L	USEPA 524.2			0,002		10/03/2015	DEQA	DEQA				
Tolueno / mg/L	USEPA 524.2			0,00500	0,00500	10/03/2015		ND	ND			
Triclorobenzenos / µg/L	USEPA 524.2					10/03/2015	DEQA	DEQA				
Tricloroeteno / µg/L	USEPA 524.2					10/03/2015	DEQA	DEQA				

Observações

1. A reprodução deste relatório só pode ser total e depende da aprovação da DVQA. 2. Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às amostras analisadas. 3. [SM] Metodologia descrita no Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater - 22ª ED, 2012
 4. O Laboratório não realiza coleta de amostras para os parâmetros acreditados pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005
 O Laboratório não se responsabiliza pela autenticidade/procedência de amostras não coletas pelo mesmo. 5. [USEPA] Metodologia descrita pela United States Environment Protection Agency
 6. Em caso de reemissão do relatório esta versão substitui as versões anteriores. 7. Os resultados dos parâmetros constantes deste relatório não são acreditados pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 (NC) 8. [A] = Ausência [P] = Presença [ND] = Não Detectado

Visto por : _____ Aprovado por : _____





	Divisão de Pesquisa e Controle de Qualidade de Água e Esgoto CNPJ: 17281106/0001-03 Insc.Estadual: 62000139/0014 Insc.Municipal: 342167/001-05 BR 356 Km: 04 - Trevo de Nova Lima - CEP: 30390-085 - Belo Horizonte - Minas Gerais Telefone: (031) 3250 2365 - 3250 2338 - Email: dvqa@copasa.com.br
---	--

Relatório: 1 de 1 Relatório de Ensaios - Lote: 2015/2403 NC Edição: 0.0 Período: 03/02/2015 a 31/12/2015

Data da Coleta: 04/03/2015 Coletor: Coletado pelo Interior
 Data da Entrada: 05/03/2015

Solicitante	Endereço	Pontos de amostragem	Local de coleta	Amostra	Dados Fornecidos pelo Cliente			
					Tempo	Hora	Ambiente (°C)	Amostra (°C)
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	R. Rio Branco , 411 -	Torneira do Padrão	1	Bom	11:20	-	-
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	Captação Rib. Fortaleza - CRUZEIRO DA FORTALEZA	Captação	2	Bom	11:00	-	-
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	Tanque de Contato - ETA-	Tanque de Contato	3	Bom	11:10	-	-

Parâmetros / Unidades (Limites Portaria MS nº 2914/2011)	Método	Incerteza	Limite Detec.	Limite Quant.	Data da Análise	Amostras/Resultados		
						1	2	3

Setor de Análises Orgânicas

Xilenos / mg/L	USEPA 524.2		0,060	0,060	10/03/2015		ND	ND				
1,1 Dicloroetano / µg/L	USEPA 524.2		0,002		10/03/2015		DEQA	DEQA				
1,2 Dicloroetano / µg/L	USEPA 524.2				10/03/2015		DEQA	DEQA				
Cloro de vinila / µg/L	USEPA 524.2	(0,00 - 2,00)			10/03/2015		DEQA	DEQA				
Clorito / mg/L	USEPA 300.1	(0,00 - 1,00)			19/03/2015			ND				
Monoclorobenzeno / µg/L	USEPA 524.2	(0,00 - 0,12)			10/03/2015			DEQA				
Parationa Metilica / µg/L	[POP] 8.044	(0,00 - 9,00)		0,050	17/03/2015			<0,050				
Permetrina (Cis + Trans) / µg/L	[POP] 8.061	(0,00 - 20,00)			17/03/2015			ND				

Observações

1. A reprodução deste relatório só pode ser total e depende da aprovação da DVQA. 2. Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às amostras analisadas. 3. [SM] Metodologia descrita no Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater - 22ª ED. 2012
 4. - O Laboratório não realiza coleta de amostras para os parâmetros acreditados pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005.
 O Laboratório não se responsabiliza pela autenticidade/procedência de amostras não coletadas pelo mesmo. 5. [USEPA] Metodologia descrita pela United States Environment Protection Agency
 6. Em caso de reemissão do relatório esta versão substitui as versões anteriores. 7. Os resultados dos parâmetros constantes deste relatório não são acreditados pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2006 (NC). 8. [A] = Ausência [P] = Presença [ND] = Não Detectado

Visto por : _____ Aprovado por : _____

SICQA922 - Versão 5.0 - 04/01/2016

Emissão : 12/05/2016 15:56:26

Página :





	Divisão de Pesquisa e Controle de Qualidade de Água e Esgoto CNPJ: 17281106/0001-03 Insc.Estadual: 62000139/0014 Insc.Municipal: 342167/001-05 BR 356 Km: 04 - Trevo de Nova Lima - CEP: 30390-085 - Belo Horizonte - Minas Gerais Telefone: (031) 3250 2365 - 3250 2338 - Email: dvqa@copasa.com.br
---	--

Relatório: 1 de 1 Relatório de Ensaios - Lote: 2015/2403 NC Edição: 0.0 Período: 03/02/2015 a 31/12/2015

Data da Coleta: 04/03/2015 Coletor: Coletado pelo Interior
 Data da Entrada: 05/03/2015

Solicitante	Endereço	Pontos de amostragem	Local de coleta	Amostra	Dados Fornecidos pelo Cliente			
					Tempo	Hora	Ambiente (°C)	Amostra (°C)
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	R. Rio Branco, 411 -	Torneira do Padrão	1	Bom	11:20	-	-
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	Captação Rib. Fortaleza - CRUZEIRO DA FORTALEZA	Captação	2	Bom	11:00	-	-
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	Tanque de Contato - ETA-	Tanque de Contato	3	Bom	11:10	-	-

Parâmetros / Unidades	(Limites Portaria MS nº 2914/2011)	Método	Incerteza	Limite		Data da Análise	Amostras/Resultados		
				Detec.	Quant.		1	2	3

Setor de Análises Orgânicas

Ocorrências nas análises:

Amostra: 2 - COVB - Diclorometano - Defeito Equip. de Análise Amostra: 2 - COVB - Estireno - Defeito Equip. de Análise Amostra: 2 - COVB - Tetracloreto de Carbono - Defeito Equip. de Análise Amostra: 2 - COVB - Triclorobenzenos - Defeito Equip. de Análise Amostra: 2 - COVB - Tricloroetano - Defeito Equip. de Análise Amostra: 2 - COVB - 1,1 Dicloroetano - Defeito Equip. de Análise Amostra: 2 - COVB - 1,2 Dicloroetano - Defeito Equip. de Análise Amostra: 3 - THCV - Cloro de viria - Defeito Equip. de Análise Amostra: 3 - THCV - Diclorometano - Defeito Equip. de Análise Amostra: 3 - THCV - Estireno - Defeito Equip. de Análise Amostra: 3 - THCV - Monoclorobenzeno - Defeito Equip. de Análise Amostra: 3 - THCV - Tetracloreto de Carbono - Defeito Equip. de Análise Amostra: 3 - THCV - Tetracloreto de Carbono - Defeito Equip. de Análise Amostra: 3 - THCV - Triclorobenzenos - Defeito Equip. de Análise Amostra: 3 - THCV - Tricloroetano - Defeito Equip. de Análise Amostra: 3 - THCV - 1,1 Dicloroetano - Defeito Equip. de Análise Amostra: 3 - THCV - 1,2 Dicloroetano - Defeito Equip. de Análise

Observação:

Para o Parâmetro Benzo-a-antraceno da amostra 2 a data de análise é de 24/03/2015; Para o Parâmetro Benzo-a-pireno da amostra 2 a data de análise é de 24/03/2015; Para o Parâmetro Benzo-b-fluoranteno da amostra 2 a data de análise é de 24/03/2015; Para o Parâmetro Benzo-K-fluoranteno da amostra 2 a data de análise é de 24/03/2015; Para o Parâmetro Criseno da amostra 2 a data de análise é de 24/03/2015; Para o Parâmetro Dibenzo-a-h-antraceno da amostra 2 a data de análise é de 24/03/2015; Para o Parâmetro Indeno-1,2,3-CD-pireno da amostra 2 a data de análise é de 24/03/2015

Observações			
1 - A reprodução deste relatório só pode ser total e depende da aprovação da DVQA. 2 - Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às amostras analisadas. 3 - [SM] Metodologia descrita no Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater - 22ª ED. 2012. 4 - O Laboratório não realiza coleta de amostras para os parâmetros acreditados pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005. O Laboratório não se responsabiliza pela autenticidade/procedência de amostras não coletadas pelo mesmo. 5 - [USEPA] Metodologia descrita pela United States Environment Protection Agency. 6 - Em caso de reemissão do relatório esta versão substitui as versões anteriores. 7 - Os resultados dos parâmetros constantes deste relatório não são acreditados pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 (NC). 8 - [A] = Ausência [P] = Presença [ND] = Não Detectado			
Visto por : _____	Aprovado por : _____		
SICQA922 - Versão 5.0 - 04/01/2016	Emissão : 12/05/2016 15:56:27	Página :	





	Divisão de Pesquisa e Controle de Qualidade de Água e Esgoto
	CNPJ: 17281106/0001-03 Insc.Estadual: 62000139/0014 Insc.Municipal: 342167/001-05 BR 356 Km: 04 - Trevo de Nova Lima - CEP: 30390-085 - Belo Horizonte - Minas Gerais Telefone: (031) 3250 2365 - 3250 2338 - Email: dvqa@copasa.com.br

Relatório: 1 de 1

Relatório de Ensaios - Lote: 2015/2403 NC

Edição: 0.0

Período: 03/02/2015 a 31/12/2015

Data da Coleta: 04/03/2015 Coletor: Coletado pelo Interior

Data da Entrada: 05/03/2015

Solicitante	Endereço	Pontos de amostragem	Local de coleta	Amostra	Dados Fornecidos pelo Cliente			
					Tempo	Hora	Ambiente (°C)	Amostra (°C)
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	R. Rio Branco , 411 -	Torneira do Padrão	1	Bom	11:20	-	-
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	Captação Rib. Fortaleza - CRUZEIRO DA FORTALEZA	Captação	2	Bom	11:00	-	-
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	Tanque de Contato - ETA-	Tanque de Contato	3	Bom	11:10	-	-

Parâmetros / Unidades (Limites Portaria MS nº 2914/2011)	Método	Incerteza	Limite		Data da Análise	Amostras/Resultados		
			Detec.	Quant.		1	2	3

Setor de Análises Orgânicas

As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte dos serviços prestados.

Conclusão

O resultado do(s) parâmetro(s) analisado(s), que apresentarem "Limites Portaria MS nº 2914/2011", nas amostra(s) constante(s) deste laudo, encontra(m)-se em conformidade com os limites de potabilidade estabelecidos pela mesma.

Observações

1. A reprodução deste relatório só pode ser total e depende da aprovação da DVQA. 2. Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às amostras analisadas. 3. [SM] Metodologia descrita no Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater - 22ª ED. 2012.
4. O Laboratório não realiza coleta de amostras para os parâmetros acreditados pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005.
O Laboratório não se responsabiliza pela autenticidade/procedência de amostras não coletadas pelo mesmo. 5. [USEPA] Metodologia descrita pela United States Environment Protection Agency.
6. Em caso de reemissão do relatório esta versão substitui as versões anteriores. 7. Os resultados dos parâmetros constantes deste relatório não são acreditados pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 (NC). 8. [A] = Ausência [P] = Presença [ND] = Não Detectado

Visto por : _____ Aprovado por : _____

SIC0A922 - Versão 5.0 - 04/01/2016

Emissão : 12/05/2016 15:56:27

Página :





ANEXO B

	Divisão de Pesquisa e Controle de Qualidade de Água e Esgoto CNPJ: 17281106/0001-03 Insc.Estadual: 62000139/0014 Insc.Municipal: 342167/001-05 BR 356 Km: 04 - Trevo de Nova Lima - CEP: 30390-085 - Belo Horizonte - Minas Gerais Telefone: (031) 3250 2365 - 3250 2338 - Email: dvqa@copasa.com.br
---	--

Relatório: 1 de 1 Relatório de Ensaios - Lote: 2015/5989 NC Edição: 0.0 Período: 03/02/2015 a 31/12/2015

Data da Coleta: 09/06/2015 Coletor: Coletado pelo Interior
 Data da Entrada: 11/06/2015

Solicitante	Endereço	Pontos de amostragem	Local de coleta	Amostra	Dados Fornecidos pelo Cliente			
					Tempo	Hora	Ambiente (°C)	Amostra (°C)
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	R. Mato Grosso, 795 -	Torneira do Padrão	1	Bom	16:10	-	-
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	Tanque de Contato - ETA-	Tanque de Contato	2	Bom	16:00	-	-

Parâmetros / Unidades	(Limites Portaria MS nº 2914/2011)	Método	Incerteza	Limite		Data da Análise	Amostras/Resultados				
				Detec.	Quant.		1	2			
Sector de Análises Orgânicas											
Bromodiclorometano / µg/L		[POP] 8.069		5,0000	5,0000	19/06/2015	<5,0000	<5,0000			
Bromofórmio / µg/L		[POP] 8.069		5,0000	5,0000	19/06/2015	<5,0000	<5,0000			
Clorofórmio / µg/L		[POP] 8.069		5,0000	5,0000	19/06/2015	<5,0000	<5,0000			
Dibromoclorometano / µg/L		[POP] 8.069		5,0000	5,0000	19/06/2015	<5,0000	<5,0000			
Trihalometano Total / µg/L	(100,00)	[POP] 8.069		5,0000	5,0000	19/06/2015	5,2000	<5,0000			

Observações	
1 - A reprodução deste relatório só pode ser total e depende da aprovação da DVQA. 2 - Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às amostras analisadas. 3 - [SM] Metodologia descrita no Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater - 22ª ED. 2012. 4 - O Laboratório não realiza coleta de amostras para os parâmetros acreditados pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005. O Laboratório não se responsabiliza pela autenticidade/procedência de amostras não coletadas pelo mesmo. 5 - [USEPA] Metodologia descrita pela United States Environment Protection Agency.	6 - Em caso de reemissão do relatório esta versão substitui as versões anteriores. 7 - Os resultados dos parâmetros constantes deste relatório não são acreditados pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 (NC). 8 - [A] = Ausência [P] = Presença [ND] = Não Detectado
Visto por : _____	Aprovado por : _____
SIC0A922 - Versão 5.0 - 04/01/2016	Emissão : 12/05/2016 15:56:28
	Página : _____





	Divisão de Pesquisa e Controle de Qualidade de Água e Esgoto
	CNPJ: 17281106/0001-03 Insc.Estadual: 62000139/0014 Insc.Municipal: 342167/001-05 BR 356 Km: 04 - Trevo de Nova Lima - CEP: 30390-085 - Belo Horizonte - Minas Gerais Telefone: (031) 3250 2365 - 3250 2338 - Email: dvqa@copasa.com.br

Relatório: 1 de 1

Relatório de Ensaios - Lote: 2015/5989 NC

Edição: 0.0

Período: 03/02/2015 a 31/12/2015

Data da Coleta: 09/06/2015 Coletor: Coletado pelo Interior

Data da Entrada: 11/06/2015

Solicitante	Endereço	Pontos de amostragem	Local de coleta	Amostra	Dados Fornecidos pelo Cliente			
					Tempo	Hora	Ambiente (°C)	Amostra (°C)
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	R. Mato Grosso , 795 -	Torneira do Padrão	1	Bom	16:10	-	-
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	Tanque de Contato - ETA-	Tanque de Contato	2	Bom	16:00	-	-

Parâmetros / Unidades	(Limites Portaria MS nº 2914/2011)	Método	Incerteza	Limite		Data da Análise	Amostras/Resultados			
				Detec.	Quant.		1	2		

Setor de Análises Orgânicas

As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte dos serviços prestados.

Conclusão

O resultado do(s) parâmetro(s) analisado(s), que apresentarem "Limites Portaria MS nº 2914/2011", nas amostra(s) constante(s) deste laudo, encontra(m)-se em conformidade com os limites de potabilidade estabelecidos pela mesma.

Observações

1. A reprodução deste relatório só pode ser total e depende da aprovação de DVQA. 2. Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às amostras analisadas. 3. [SM] Metodologia descrita no Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater - 22ª ED. 2012.
4. - O Laboratório não realiza coleta de amostras para os parâmetros acreditados pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005.
O Laboratório não se responsabiliza pela autenticidade/procedência de amostras não coletadas pelo mesmo. 5. [USEPA] Metodologia descrita pela United States Environment Protection Agency.
6. Em caso de reemissão do relatório esta versão substitui as versões anteriores. 7. Os resultados dos parâmetros constantes deste relatório não são acreditados pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 (NC). 8. [A] = Ausência [P] = Presença [ND] = Não Detectado

Visto por : _____

Aprovado por : _____

SIC0A922 - Versão 5.0 - 04/01/2016

Emissão : 12/05/2016 15:56:28

Página :





ANEXO C

	Divisão de Pesquisa e Controle de Qualidade de Água e Esgoto CNPJ: 17281106/0001-03 Insc.Estadual: 62000139/0014 Insc.Municipal: 342167/001-05 BR 356 Km: 04 - Trevo de Nova Lima - CEP: 30390-085 - Belo Horizonte - Minas Gerais Telefone: (031) 3250 2365 - 3250 2338 - Email: dvqa@copasa.com.br
---	--

Relatório: 1 de 1 Relatório de Ensaios - Lote: 2015/9845 NC Edição: 0.0 Período: 03/02/2015 a 31/12/2015

Data da Coleta: 31/08/2015 Coletor: Coletado pelo Interior
 Data da Entrada: 01/09/2015

Solicitante	Endereço	Pontos de amostragem	Local de coleta	Amostra	Dados Fornecidos pelo Cliente			
					Tempo	Hora	Ambiente (°C)	Amostra (°C)
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	Captação Rib. Fortaleza - CRUZEIRO DA FORTALEZA	Captação	2	Bom	15:40	-	-
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	Tanque de Contato - ETA-	Tanque de Contato	3	Bom	15:50	-	-

Parâmetros / Unidades	(Limites Portaria MS nº 2914/2011)	Método	Incerteza	Limite		Data da Análise	Amstras/Resultados			
				Detec.	Quant.		2	3		

Setor de Análises de Água Tratadas e Poços

Antimônio / mg/L Sb		[SM] 3114 C		0,00370		03/09/2015	<0,00370	<0,00370						
Arsênio / mg/L As		[SM] 3114 C		0,00300		03/09/2015	<0,00300	<0,00300						
Bário / mg/L Ba		[SM] 3120 B	0,010		0,020	03/09/2015	0,103	0,040						
Berílio / mg/L Be		[SM] 3120 B	0,0015		0,0200	04/09/2015	<0,0200	<0,0200						
Boro / mg/L B		[SM] 3120 B		0,0250		04/09/2015	<0,0250	<0,0250						
Cádmio / mg/L Cd		[SM] 3120 B		0,00020		03/09/2015	<0,00020	<0,00020						
Chumbo / mg/L Pb		[SM] 3120 B		0,0030		03/09/2015	<0,0030	<0,0030						
Cobalto / mg/L Co		[SM] 3120 B	0,00061		0,01000	03/09/2015	<0,01000	<0,01000						

Observações

1. A reprodução deste relatório só pode ser total e depende da aprovação da DVQA. 2. Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às amostras analisadas. 3. [SM] Metodologia descrita no Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater - 22ª ED. 2012.
 4. O Laboratório não realiza coleta de amostras para os parâmetros acreditados pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005.
 O Laboratório não se responsabiliza pela autenticidade/procedência de amostras não coletas pelo mesmo. 5. [USEPA] Metodologia descrita pela United States Environment Protection Agency.
 6. Em caso de reemissão do relatório esta versão substitui as versões anteriores. 7. Os resultados dos parâmetros constantes deste relatório não são acreditados pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 (NC). 8. [A] = Ausência [P] = Presença [ND] = Não Detectado

Visto por : _____ Aprovado por : _____





	Divisão de Pesquisa e Controle de Qualidade de Água e Esgoto CNPJ: 17281106/0001-03 Insc.Estadual: 62000139/0014 Insc.Municipal: 342167/001-05 BR 356 Km: 04 - Trevo de Nova Lima - CEP: 30390-085 - Belo Horizonte - Minas Gerais Telefone: (031) 3250 2365 - 3250 2338 - Email: dvqa@copasa.com.br
--	--

Relatório: 1 de 1 Relatório de Ensaios - Lote: 2015/9845 NC Edição: 0.0 Período: 03/02/2015 a 31/12/2015

Data da Coleta: 31/08/2015 Coletor: Coletado pelo Interior
 Data da Entrada: 01/09/2015

Solicitante	Endereço	Pontos de amostragem	Local de coleta	Amostra	Dados Fornecidos pelo Cliente			
					Tempo	Hora	Ambiente (°C)	Amostra (°C)
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	Captação Rib. Fortaleza - CRUZEIRO DA FORTALEZA	Captação	2	Bom	15:40	-	-
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	Tanque de Contato - ETA-	Tanque de Contato	3	Bom	15:50	-	-

Parâmetros / Unidades	(Limites Portaria MS nº 2914/2011)	Método	Incerteza	Limite		Data da Análise	Amostras/Resultados			
				Detec.	Quant.		2	3		

Sector de Análises de Água Tratadas e Poços

Cobre Dissolvido / mg/L Cu	[SM] 3120 B	0,00077	0,00170	0,00600	03/09/2015	<0,00600					
Cromo Total / mg/L Cr	[SM] 3120 B		0,0069		03/09/2015	<0,0069	<0,0069				
Lítio / mg/L Li	[SM] 3120 B		0,2250		03/09/2015	<0,2250	<0,2250				
Mercurio / mg/L Hg	[SM] 3112 B		0,000200		01/09/2015	<0,000200	<0,000200				
Níquel / mg/L Ni	[SM] 3120 B		0,0010		03/09/2015	<0,0011	<0,0011				
Prata / mg/L Ag	[SM] 3120 B		0,0020		04/09/2015	<0,0020	<0,0020				
Selênio / mg/L Se	[SM] 3114 C		0,00100		03/09/2015	<0,00100	<0,00100				
Vanádio / mg/L V	[SM] 3120 B		0,0100		04/09/2015	<0,0100	<0,0100				

Observações

1 - A reprodução deste relatório só pode ser total e depende da aprovação da DVQA. 2 - Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às amostras analisadas. 3 [SM] Metodologia descrita no Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater - 22ª ED, 2012.
 4 - O Laboratório não realiza coleta de amostras para os parâmetros acreditados pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005.
 O Laboratório não se responsabiliza pela autenticidade/procedência de amostras não coletadas pelo mesmo. 5 [USEPA] Metodologia descrita pela United States Environment Protection Agency.
 6 - Em caso de reemissão do relatório esta versão substitui as versões anteriores. 7 - Os resultados dos parâmetros constantes deste relatório não são acreditados pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 (NC). 8 [A] = Ausência [P] = Presença [ND] = Não Detectado

Visto por : _____ Aprovado por : _____





	Divisão de Pesquisa e Controle de Qualidade de Água e Esgoto CNPJ: 17281106/0001-03 Insc.Estadual: 62000139/0014 Insc.Municipal: 342167/001-05 BR 356 Km: 04 - Trevo de Nova Lima - CEP: 30390-085 - Belo Horizonte - Minas Gerais Telefone: (031) 3250 2365 - 3250 2338 - Email: dvqa@copasa.com.br
---	--

Relatório: 1 de 1 Relatório de Ensaios - Lote: 2015/9845 NC Edição: 0.0 Período: 03/02/2015 a 31/12/2015

Data da Coleta: 31/08/2015 Coletor: Coletado pelo Interior
 Data da Entrada: 01/09/2015

Solicitante	Endereço	Pontos de amostragem	Local de coleta	Amostra	Dados Fornecidos pelo Cliente			
					Tempo	Hora	Ambiente (°C)	Amostra (°C)
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	Captação Rib. Fortaleza - CRUZEIRO DA FORTALEZA	Captação	2	Bom	15:40	-	-
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	Tanque de Contato - ETA-	Tanque de Contato	3	Bom	15:50	-	-

Parâmetros / Unidades	(Limites Portaria MS nº 2914/2011)	Método	Incerteza	Limite		Data da Análise	Amostras/Resultados			
				Detec.	Quant.		2	3		

Setor de Análises de Água Tratadas e Poços

Zinco / mg/L Zn		[SM] 3120 B		0,0042		03/09/2015	<0,0042	<0,0042						
Alumínio / mg/L Al	(0,20)	[SM] 3120 B	0,013		0,050	09/09/2015		<0,050						
Cobre / mg/L Cu	(2,00)	[SM] 3120 B		0,0066		03/09/2015		<0,0066						
Sódio / mg/L Na	(200,00)	[SM] 3120 B	0,094		1,000	03/09/2015		5,540						

Observações	
1. A reprodução deste relatório só pode ser total e depende da aprovação da DVQA. 2. Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às amostras analisadas. 3. [SM] Metodologia descrita no Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater - 22ª ED. 2012. 4. O Laboratório não realiza coleta de amostras para os parâmetros acreditados pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005. O Laboratório não se responsabiliza pela autenticidade/procedência de amostras não coletas pelo mesmo. 5. [USEPA] Metodologia descrita pela United States Environmental Protection Agency. 6. Em caso de reemissão do relatório esta versão substitui as versões anteriores. 7. Os resultados dos parâmetros constantes deste relatório não são acreditados pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 (NC). 8. [A] = Ausência [P] = Presença [ND] = Não Detectado	
Visto por : _____	Aprovado por : _____
SICQA922 - Versão 5.0 - 04/01/2016	Emissão : 12/05/2016 15:56:37
	Página :





	Divisão de Pesquisa e Controle de Qualidade de Água e Esgoto
	CNPJ: 17281106/0001-03 Insc.Estadual: 62000139/0014 Insc.Municipal: 342167/001-05 BR 356 Km: 04 - Trevo de Nova Lima - CEP: 30390-085 - Belo Horizonte - Minas Gerais Telefone: (031) 3250 2365 - 3250 2338 - Email: dvqa@copasa.com.br

Relatório: 1 de 1

Relatório de Ensaios - Lote: 2015/9845 NC

Edição: 0.0

Período: 03/02/2015 a 31/12/2015

Data da Coleta: 31/08/2015 Coletor: Coletado pelo Interior

Data da Entrada: 01/09/2015

Solicitante	Endereço	Pontos de amostragem	Local de coleta	Amostra	Dados Fornecidos pelo Cliente			
					Tempo	Hora	Ambiente (°C)	Amostra (°C)
DTPM	CRUZEIRO DA FORTALEZA	Tanque de Contato - ETA-	Tanque de Contato	3	Bom	15:50	-	-

Parâmetros / Unidades	(Limites Portaria MS nº 2914/2011)	Método	Incerteza	Limite		Data da Análise	Amostras/Resultados			
				Detec.	Quant.		3			

Setor de Análises Orgânicas

Acrilamida / µg/L	(5,00)	[POP] 8.052		0,003000	16/09/2015	ND						
Glifosato / µg/L	(0,00 - 500,00)	USEPA 300.1			01/09/2015	ND						

As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte dos serviços prestados.

Conclusão

O resultado do(s) parâmetro(s) analisado(s), que apresentarem "Limites Portaria MS nº 2914/2011", nas amostra(s) constante(s) deste laudo, encontra(m)-se em conformidade com os limites de potabilidade estabelecidos pela mesma.

Observações

1 - A reprodução deste relatório só pode ser total e depende da aprovação da DVQA. 2 - Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às amostras analisadas. 3 - [SM] Metodologia descrita no Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater - 22ª Ed. 2012. 4 - O Laboratório não realiza coleta de amostras para os parâmetros acreditados pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005. O Laboratório não se responsabiliza pela autenticidade/procedência de amostras não coletadas pelo mesmo. 5 - [USEPA] Metodologia descrita pela United States Environment Protection Agency. 6 - Em caso de reemissão do relatório esta versão substitui as versões anteriores. 7 - Os resultados dos parâmetros coexistentes deste relatório não são acreditados pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 (NC). 8 - [A] = Ausência [P] = Presença [ND] = Não Detectado

Visto por : _____

Aprovado por : _____

SICQA922 - Versão 5.0 - 04/01/2016

Emissão : 12/05/2016 15:56:38

Página :



ANEXO D

 COPASA <small>A água de Minas</small>		SISTEMA DE CONTROLE DE QUALIDADE DE ÁGUA RELATÓRIO DE ENSAIO FÍSICO-QUÍMICO "ÁGUAS TRATADAS"							
DADOS REFERENTES AO LABORATÓRIO									
Nome: Laboratório Regional Oeste - LROE					Endereço: Rua Honório de Paiva Abreu, S/N				
Bairro: Zona Rural					Cidade: Araxá - MG				
Telefone: (34) 3669-8034									
DADOS REFERENTES AO CLIENTE									
Solicitante	Distrito	Cidade			Endereço			Telefone	
DTPB	DTPB	Cruzeiro da Fortaleza			ETA			(34) 3823-3274	
DADOS REFERENTES A AMOSTRA									
Roteiro	Lote	Data da coleta		Data da entrada	Data de saída	Coletor			
ÚNICO	-	19/05/15		20/05/15	26/05/15	Ricardo			
PONTOS DE AMOSTRAGEM									
1- ÁGUA TRATADA FINAL				4-					
2-				5-					
3-				6-					
RESULTADOS ANALÍTICOS									
Parâmetros	Unidades	Metodologia ^A	V.M.P. ^B	1	2	3	4	5	6
Hora da coleta	-	-	-	14:30					
Temperatura ambiente	C	-	-	-					
Temperatura da amostra	C	-	-	-					
Alcalinidade bicarbonato	mg/L	2320 B	-	-					
Alcalinidade carbonato	mg/L	2320 B	-	-					
Alcalinidade hidróxido	mg/L	2320 B	-	-					
Alcalinidade total	mg/L	2320 B	-	-					
Acidez livre	mg/L	2310 B	-	-					
Acidez total	mg/L	2310 B	-	-					
Alumínio	mg/L	3500 B	0,2	0,05					
Amônia	mg/L	4500 C	1,5	<0,50					
Cianeto	mg/L	KIT HACH	0,07	0,001					
Cloreto	mg/L	4500 C	250	6,0					
Cloro residual livre ^C	mg/L	4500 G	0,2 / 2,0	1,0					
Condutividade elétrica	µS/cm	2510 B	-						
Cor aparente ^D	cu	2120 C	5 / 15	2,5					
Dureza cálcio	mg/L	2340 C	-						
Dureza magnésio	mg/L	2340 C	-						
Dureza total	mg/L	2340 C	500	30					
Ferro total	mg/L	3500 B	0,3	0,08					
Fluoreto	mg/L	4500 C	1,5						
Manganês total	mg/L	3500 B	0,1	<0,02					
Nitrato	mg/L	4500 D	10	<0,50					
Nitrito	mg/L	KIT HACH	1	ND					
pH	-	4500 B	6,0 / 9,5						
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	2540 B	1000	62,0					
Sulfato	mg/L	4500 E	250	7,4					
Sulfeto de hidrogênio	mg/L	KIT HACH	0,05	<0,005					
Surfactantes	mg/L	5540 C	0,5	<0,10					
Turbidez ^E	NTU	2130 B	1,0 / 5,0	0,31					
Observações:									
A - Metodologia de acordo com o Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater - 22 nd Edition.									
B - V.M.P. = Valor Máximo Permitido pela Portaria N° 2914 do Ministério da Saúde.									
C - Os valores limítrofes para cloro Residual Livre está no intervalo de 0,2 a 2,0.									
D - Para cor aparente, o V.M.P. é 5 cu na saída do tratamento e 15 cu na rede de distribuição/ reservatório.									
E - Para a turbidez, o V.M.P. é 1,0 NTU na saída do tratamento e 5,0 NTU na rede de distribuição/ reservatório.									
N.D : Não detectado (abaixo do Limite de Detecção do Aparelho).									
Abrangência:									
Este boletim de análises só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.									
Analista:					Responsável pelo Laboratório:			CRQ N°	
Anísio Ferreira					Luciene Vertello de Resende			2103127	
Célio Roberto /Rogério Maciel									



ANEXO E

COPASA - Laboratório Regional Oeste						Padronização do LROE
Av. Honório de Paiva Abreu, 2835 - Bairro Zona Rural - Araxá / MG Tel.: (34)3669-8034						
RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 0196/2015						
Solicitante: DTPB			Cidade: Cruzeiro da Fortaleza			
Endereço: ETA						
DADOS REFERENTES A AMOSTRA						
Lote:	0232/2015	Coletor:	Gilberto	Roteiro:	Único	Cond. ambientais:
Data da coleta:	10/11/2015	Data de recebimento da amostra:	11/11/2015			
PONTOS DE AMOSTRAGEM						
01 Água Tratada Final						
RESULTADOS ANALÍTICOS						
Hora da coleta: 09:50						
Parâmetros	Unidades	Método utilizado	VMP	Data ensaio	01	
Nitrogênio amoniacal	mg/L	SMWW 4500 NH3 D	1,5	11/11/15	<0,50	
Cianetos	mg/L	KIT HACH	0,07	20/11/15	<0,001	
Cloretos	mg/L	SMWW 4500 Cl- C	250	11/11/15	3,5	
*Cloro residual livre	mg/L	SIWW 4500 cl G	2	10/11/15	1,17	
Cor aparente	CU	SMWW 2120 C	15	12/11/15	<5,0	
Dureza	mg/L	SMWW 2340C	500	11/11/15	28,9	
Ferro total	mg/L	SMWW 3500 Fe B	0,3	13/11/15	<0,03	
Manganês total	mg/L	SMWW 3500 Mn B	0,1	13/11/15	0,02	
Nitrato	mg/L	ISO 7890H	10	11/11/15	<0,50	
Nitrito	mg/L	SMWW 4500 NO2- B	1	11/11/15	<0,01	
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	SMWW 2540 C	1000	17/11/15	116	
Sulfatos	mg/L	SMWW 4500 SO4-E	250	11/11/15	6,4	
Sulfetos	mg/L	SMWW 4500 S2- D	0,1	11/11/15	<0,005	
Surfactantes aniônicos	mg/L	SMWW 5540 C	0,5	11/11/15	<0,10	
Turbidez	NTU	SMWW 2130 B	0,5	12/11/15	0,17	
Observações:						
*Ensaio e leituras de campo.						
Os resultados deste relatório se referem somente aos itens ensaiados.						
Este relatório de ensaio só deve ser reproduzido completo.						
Ensaio realizado conforme metodologias descritas no <i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SMWW) - 22nd Ed. (2012)</i> .						
VMP: Valor Máximo Permitido, conforme Portaria 2914/11 do MS.						
Informações da amostragem:						
Coleta realizada pelo cliente. A descrição do material ensaiado é de inteira responsabilidade do cliente.						
Luciene Vertello de Resende						
1/1	Analista de Saneamento - CRQ nº 2103127			Emitido em:	20/04/2016 10:00	

