

# PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

ABRE CAMPO - MG

RELATÓRIO FINAL

VERSÃO PRELIMINAR



## REALIZAÇÃO



### **IBIO – Instituto Bio Atlântica**

Rua Afonso Pena, 2590, Centro  
Governador Valadares/MG – 35.010-000  
Tel.: +55 33 3212-4350  
[www.ibioagbdoce.org.br](http://www.ibioagbdoce.org.br)



### **Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piranga – D01**

Rua João Vidal de Carvalho, 295, Guarapiranga  
Ponte Nova/MG – 35.430-210  
Tel.: +55 31 3881-3408  
[www.cbhpiranga.org.br](http://www.cbhpiranga.org.br)

## EXECUÇÃO



### **Vallenge Consultoria, Projetos e Obras Ltda.**

Rua Marechal Arthur da Costa e Silva, 1295 - Centro  
Taubaté/SP – 12.010-490  
Tel.: +55 12 3632-8318  
[www.vallenge.com.br](http://www.vallenge.com.br)

José Augusto Pinelli

**Diretor Geral**

Dr. Antonio Eduardo Giansante

**Coordenador Geral**

Alexandre Gonçalves da Silva

**Coordenador Técnico**

**Gestão do Projeto**

Thiago Pinelli

Samir Azem Rachid

Nicolas Rubens da Silva Ferreira

Joyce de Souza Oliveira

**Equipe Técnica**

Me. Juliana Simião

Me. Roberto Aparecido Garcia Rubio

Me. Gabriel Pinelli Ferraz

Álamo Yoshiki

Alex de Lima Furtado

Amanda Braga Teixeira Presotto

Amauri Maia Rocha

Gimena Picolo

Hellen Souza

Isabel Maria Aun de Barros Lima Rocha

Karoline Bernini

Leticia Andreucci

Ronald Pedro dos Santos

Thiago Fantus Ribeiro

**Revisor Técnico**

Nanci Aparecida de Almeida

**INSTITUTO BIOATLÂNTICA (IBIO – AGB Doce)**



Ricardo Alcântara Valory

**Diretor Geral**

Edson de Oliveira Azevedo

**Diretor Técnico**

Fabiano Henrique da Silva Alves

**Coordenador de Programas e Projetos**

**Comitês de Bacias Hidrográficas**

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

Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piranga (CBH-Piranga)

**Consultor (Contrato n. 10/2014 IBIO AGB Doce)**

Jeanderson Ermelindo Muniz Silva

VERSÃO PRELIMINAR

## LISTA DE SIGLAS

AAF - Autorização Ambiental de Funcionamento

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

AGB - Agência de Bacia

AMD - Apoio Multicritério à Decisão

ANA - Agência Nacional de Águas

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

BDMG - Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais

BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento

BIRD - Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CBH - Comitê de Bacia Hidrográfica

CEMIG - Companhia Energética de Minas

CERH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos

CISAMAPI - Consórcio Intermunicipal de Saúde da Microrregião do Vale do Piranga

CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos

COMDEC - Coordenadoria Municipal de Defesa Civil

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente

COPAM - Conselho Estadual de Política Ambiental

COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais

CPRM - Serviço Geológico do Brasil

DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio

EEAT - Estação Elevatória de Água Tratada

ETA - Estação de Tratamento de Água

ETE - Estação de Tratamento de Esgoto

EVEF - Estudo de Viabilidade Econômica e Financeira

FDDD - Fundo de Defesa de Direitos Difusos

FEAM - Fundação Estadual do Ambiente

FGTS - Fundo de Garantia do Tempo de Serviço

FHIDRO - Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais

FINBRA - Finanças do Brasil

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde

IAM - Índice de Atingimento de Meta

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IBIO - Instituto BioAtlântica

ICB - índice de Custo X Benefício

ICMS - Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano

IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas

IMRS - Índice Mineiro de Responsabilidade Social

IPA - Índice de População Atendida

IRS - Índice de Risco a Saúde Pública

JBIC - Banco Japonês de Cooperação Internacional

MMA - Ministério de Meio Ambiente

NBR - Norma Brasileira

OGU - Orçamento Geral da União

PAQE - Parque Estadual do Rio Doce

PARH - Plano de Ação de Recursos Hídricos

PIR - Planos Integrados Regionais

PIRH Doce - Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce

PMGIRS - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico

PNRH - Política Nacional de Recursos Hídricos

PNSB - Plano Nacional de Saneamento Básico

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PVC - Policloreto de Vinila

RCC - Resíduos da Construção Civil

RLU - Resíduos de Limpeza Urbana

RSD - Resíduos Sólidos Domiciliares

RSS - Resíduos dos Serviços de Saúde

RSU - Resíduos Sólidos Urbanos

SAA - Sistema de Abastecimento de Água

SABESP - Companhia de Saneamento Básico de São Paulo

SDU - Sistema de Drenagem Urbana

SEGRH - Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SELIC - Sistema Especial de Liquidação e de Custódia

SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

SES - Sistema de Esgotamento Sanitário

SEIS - Sistema Estadual de Informações sobre Saneamento

SIG - Sistema de Informação Geográfica

SINGREH - Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SISEMA - Sistema Estadual de Meio Ambiente

SISMOC - Sistema Integrado de Monitoramento de Convênios

SMRS - Sistema de Manejo dos Resíduos Sólidos

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

TMA - Taxa Mínima de Atratividade

UPGRH - Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos

UTC - *Universal Time Coordinated*

VPL - Valor Presente Líquido

VERSÃO PRELIMINAR



## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - IGREJA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	22
FIGURA 2 - CEMITÉRIO (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	22
FIGURA 3 - ACESSO AO MUNICÍPIO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014) .....	24
FIGURA 4 - VALOR ADICIONADO POR SETOR (%) (FONTE: IBGE, 2011) .....	27
FIGURA 5 - CAPTAÇÃO (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	43
FIGURA 6 - CAPTAÇÃO (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	43
FIGURA 7 - CALHA PARSHALL (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	44
FIGURA 8 - ETA CONVENCIONAL (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	44
FIGURA 9 - LABORATÓRIO (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	45
FIGURA 10 - LABORATÓRIO (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	45
FIGURA 11 - RESERVATÓRIO R1 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	46
FIGURA 12 - EEAT (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	46
FIGURA 13 - RESERVATÓRIO R7 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	46
FIGURA 14 - BOOSTER 1 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	47
FIGURA 15 - RESERVATÓRIO R2 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	47
FIGURA 16 - BOOSTER 2 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	48
FIGURA 17 - RESERVATÓRIO R3 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	48
FIGURA 18 - BOOSTER 3 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	49
FIGURA 19 - RESERVATÓRIO R4 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	49
FIGURA 20 - BOOSTER 4 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	50
FIGURA 21 - RESERVATÓRIO R5 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	50
FIGURA 22 - BOOSTER 5 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	51
FIGURA 23 - RESERVATÓRIO R9 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	51
FIGURA 24 - RESERVATÓRIO R6 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	51
FIGURA 25 - POÇO 1 DA LOCALIDADE DE GRANADA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	53
FIGURA 26 - POÇO 2 DA LOCALIDADE DE GRANADA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	53
FIGURA 27 - RESERVATÓRIO DA LOCALIDADE DE GRANADA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	54
FIGURA 28 - POÇO DA LOCALIDADE DE SANTA EFIGÊNIA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	55
FIGURA 29 - RESERVATÓRIO DA LOCALIDADE DE SANTA EFIGÊNIA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	55
FIGURA 30 - POÇO DA LOCALIDADE DE BARROSO (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	56
FIGURA 31 - POÇO DA LOCALIDADE DE BARROSO (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	56
FIGURA 32 - RESERVATÓRIO DA LOCALIDADE DE BARROSO (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	57

FIGURA 33 - POÇO DA LOCALIDADE DE APARECIDA (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	58
FIGURA 34 - POÇO DA LOCALIDADE DE APARECIDA (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	58
FIGURA 35 - RESERVATÓRIO DA LOCALIDADE DE APARECIDA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	58
FIGURA 36 - POÇO DA LOCALIDADE DE CACHOEIRA DO LIVRAMENTO (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) ..	59
FIGURA 37 - POÇO DA LOCALIDADE DE CACHOEIRA DO LIVRAMENTO (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) ..	59
FIGURA 38 - RESERVATÓRIO DA LOCALIDADE DE CACHOEIRA DO LIVRAMENTO (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)..	60
FIGURA 39 - POÇO DE VISITA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	61
FIGURA 40 - PONTO DE DESPEJO DE ESGOTO <i>IN NATURA</i> CÓRREGO DOS DUQUES (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	63
FIGURA 41 - ESGOTO A CÉU ABERTO NO BAIRRO VALE DO SOL (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	63
FIGURA 42 – ENTRADA DA ETE DO DISTRITO DE GRANADA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	64
FIGURA 43 - ETE DO DISTRITO DE GRANADA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	64
FIGURA 44 - LANÇAMENTO DE ESGOTO NO CÓRREGO SANTA EFIGÊNIA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	65
FIGURA 45 - TUBULAÇÃO EXPOSTA DE ESGOTO NA LOCALIDADE DE SANTA EFIGÊNIA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	65
FIGURA 46 - LANÇAMENTO DE ESGOTO NA LOCALIDADE DE BARROSO (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	66
FIGURA 47 - LANÇAMENTO DE ESGOTO NA LOCALIDADE DE BARROSO (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	66
FIGURA 48 - LANÇAMENTO DE ESGOTO NA LOCALIDADE DE APARECIDA (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	67
FIGURA 49 - LANÇAMENTO DE ESGOTO NA LOCALIDADE DE APARECIDA (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	67
FIGURA 50 - POÇO DE VISITA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	68
FIGURA 51 - LANÇAMENTO DE ESGOTO (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	68
FIGURA 52 - TUBULAÇÃO DE ESGOTO EXPOSTA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	68
FIGURA 53 - CAMINHÃO DE COLETA DE RESÍDUOS DOMICILIARES (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	70
FIGURA 54 - PONTO DE ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS DOMICILIARES 1 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)..	71
FIGURA 55 - PONTO DE ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS DOMICILIARES 2 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)..	71
FIGURA 56 - RCC NA CALÇADA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	72
FIGURA 57 - RCC (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	72
FIGURA 58 - EXPURGO DE RSS (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	73
FIGURA 59 - RESÍDUOS ESPECIAIS (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	73
FIGURA 60 - ATERRO CONTROLADO (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	75
FIGURA 61 - ATERRO CONTROLADO (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	75
FIGURA 62 - ATERRO CONTROLADO (VISTA 3) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	75

FIGURA 63 - ATERRO CONTROLADO (VISTA 4) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	75
FIGURA 64 - VARRIÇÃO DE VIAS PÚBLICAS (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	76
FIGURA 65 - QUEIMA DE PODAS (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	76
FIGURA 66 - LIXEIRA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	77
FIGURA 67 - LIXEIRA DE TAMBOR (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	77
FIGURA 68 - LIXEIRA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	78
FIGURA 69 - LIXEIRA QUEIMADA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	79
FIGURA 70 - VARRIÇÃO DE VIAS PÚBLICAS (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	80
FIGURA 71 - ARMAZENAMENTO IMPRÓPRIO DE PODA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	80
FIGURA 72 - LIXEIRAS (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	80
FIGURA 73 - GRADEAMENTO (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	83
FIGURA 74 - DRENAGEM SUPERFICIAL (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	83
FIGURA 75 - OCUPAÇÃO EM ENCOSTAS (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	84
FIGURA 76 - OCUPAÇÃO EM ENCOSTAS (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) .....	84
FIGURA 77 - TAXAS DE CRESCIMENTO ARITMÉTICO (FONTE: IBGE, 2014) .....	86
FIGURA 78 - TAXAS DE CRESCIMENTO GEOMÉTRICO (FONTE: IBGE, 2014).....	86
FIGURA 79 - PROJEÇÃO POPULACIONAL DO MUNICÍPIO DE ABRE CAMPO (FONTE: IBGE, 2014).....	87
FIGURA 80 - FORMAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO PÚBLICO ADMITIDAS PELA CONSTITUIÇÃO FEDERAL (FONTE: ADAPTADO DE RIBEIRO, 2007).....	220

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - EVOLUÇÃO POPULACIONAL (FONTE: IBGE, 2010) .....	25
QUADRO 2 - RENDIMENTO NOMINAL MÉDIO MENSAL <i>PER CAPITA</i> DOS DOMICÍLIOS (FONTE: IBGE, 2010) .....	26
QUADRO 3 - INDICADORES DE POBREZA (FONTE: IBGE, 2003) .....	26
QUADRO 4 - INDICADORES DE DESIGUALDADE (FONTE: DATASUS, 2010) .....	27
QUADRO 5 - NÍVEL EDUCACIONAL DA POPULAÇÃO POR FAIXA ETÁRIA (FONTE: IBGE, 2010) .....	29
QUADRO 6 - INDICADORES DE SAÚDE (FONTE: MINISTÉRIO DA SAÚDE - DATASUS, 2008) .....	29
QUADRO 7 - INDICADORES SANITÁRIO (FONTE: ÍNDICE MINEIRO DE RESPONSABILIDADE SOCIAL, 2013) .....	30
QUADRO 8 - INTERNAÇÕES (%) POR FAIXA ETÁRIA (FONTE: MINISTÉRIO DA SAÚDE - DATASUS, 2008) .....	30
QUADRO 9 - ANÁLISES DE POTABILIDADE DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO (FONTE: SNIS, 2011) .....	31
QUADRO 10 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DO MEIO FÍSICO (FONTE: IBGE, 2010; CPRM, 2000; CPRM, 2008; CBH-RIO DOCE, 2010; UFLA, 2007; SISEMANET, 2014) .....	32
QUADRO 11 - DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL (FONTE: CBH - RIO DOCE, 2010) .....	33
QUADRO 12 - METAS DO SAA CONSOLIDADAS (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014) .....	89
QUADRO 13 - METAS DO SES CONSOLIDADAS (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014) .....	90
QUADRO 14 - METAS DO SMRS CONSOLIDADAS (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014) .....	90
QUADRO 15 - METAS DO SDU CONSOLIDADAS (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014) .....	91
QUADRO 16 - VAZÕES MÍNIMAS E OUTORGÁVEL PARA OS CURSOS D'ÁGUA ANALISADOS (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014) .....	93
QUADRO 17 - PARÂMETROS E CRITÉRIOS PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SAA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014) .....	94
QUADRO 18 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA PARA O SAA DO DISTRITO SEDE (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014) .....	94
QUADRO 19 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA PARA O SAA DO DISTRITO DE GRANADA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014) .....	95
QUADRO 20 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA PARA O SAA DA LOCALIDADE .....	96
QUADRO 21 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA PARA O SAA DA LOCALIDADE DE BARROSO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014) .....	96
QUADRO 22 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA PARA O SAA DA LOCALIDADE DE APARECIDA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014) .....	97
QUADRO 23 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA PARA O SAA DA LOCALIDADE DE .....	98
QUADRO 24 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SAA DO DISTRITO SEDE (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014) .....	101

QUADRO 25 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SAA DO DISTRITO DE GRANADA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	104
QUADRO 26 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SAA DA LOCALIDADE DE SANTA EFIGÊNIA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	107
QUADRO 27 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SAA DA LOCALIDADE DE BARROSO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	110
QUADRO 28 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SAA DA LOCALIDADE DE APARECIDA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	113
QUADRO 29 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SAA DA LOCALIDADE DE CACHOEIRA DO LIVRAMENTO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014) .....	116
QUADRO 30 - PARÂMETROS E CRITÉRIOS PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	117
QUADRO 31 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA PARA O SES DO DISTRITO SEDE (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014) .....	118
QUADRO 32 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA PARA O SES DO DISTRITO DE GRANADA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014) .....	118
QUADRO 33 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA PARA O SES DA LOCALIDADE DE SANTA EFIGÊNIA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	119
QUADRO 34 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA PARA O SES DA LOCALIDADE DE BARROSO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014) .....	119
QUADRO 35 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA PARA O SES DA LOCALIDADE DE APARECIDA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014) .....	120
QUADRO 36 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA PARA O SES DA LOCALIDADE DE CACHOEIRA DO LIVRAMENTO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014) .....	120
QUADRO 37 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SES DO DISTRITO SEDE (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014) .....	124
QUADRO 38 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SES DO DISTRITO DE GRANADA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	127
QUADRO 39 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SES DA LOCALIDADE DE SANTA EFIGÊNIA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	130
QUADRO 40 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SES DA LOCALIDADE DE BARROSO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	133
QUADRO 41 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SES DA LOCALIDADE DE APARECIDA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	136

QUADRO 42 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SES DA LOCALIDADE DE CACHOEIRA DO LIVRAMENTO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014) .....	139
QUADRO 43 - PARÂMETROS E CRITÉRIOS PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SMRS (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	140
QUADRO 44 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SMRS NO MUNICÍPIO DE ABRE CAMPO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014) .....	141
QUADRO 45 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SMRS DO MUNICÍPIO DE ABRE CAMPO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	145
QUADRO 46 - PARÂMETROS E CRITÉRIOS PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SDU (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	147
QUADRO 47 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SDU NOS DISTRITOS SEDE E DE GRANADA E NAS LOCALIDADES DE SANTA EFIGÊNIA, BARROSO, APARECIDA E CACHOEIRA DO LIVRAMENTO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014) .....	147
QUADRO 48 - VAZÕES MÁXIMAS PARA AS BACIAS DOS CURSOS D'ÁGUA URBANOS DO MUNICÍPIO DE ABRE CAMPO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014) .....	148
QUADRO 49 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SDU DO DISTRITO SEDE (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014) .....	150
QUADRO 50 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SDU DO DISTRITO DE GRANADA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	152
QUADRO 51 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SDU DA LOCALIDADE DE SANTA EFIGÊNIA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	154
QUADRO 52 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SDU DA LOCALIDADE DE BARROSO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	156
QUADRO 53 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SDU DA LOCALIDADE DE APARECIDA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	158
QUADRO 54 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SDU DA LOCALIDADE DE CACHOEIRA DO LIVRAMENTO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014) .....	160
QUADRO 55 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SAA DO DISTRITO SEDE (FONTE: ELABORADO .....	163
QUADRO 56 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SAA DO DISTRITO DE GRANADA.....	164
QUADRO 57 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SAA DAS LOCALIDADES DE SANTA EFIGÊNIA,.....	166
QUADRO 58 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SAA DA ZONA RURAL (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	166
QUADRO 59 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SES DO DISTRITO SEDE.....	167

QUADRO 60 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SES DO DISTRITO DE GRANADA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	168
QUADRO 61 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SES DAS LOCALIDADES DE SANTA EFIGÊNIA, BARROSO, APARECIDA E CACHOEIRA DO LIVRAMENTO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	169
QUADRO 62 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SES DA ZONA RURAL (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	170
QUADRO 63 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SMRS DO MUNICÍPIO DE ABRE CAMPO.....	171
QUADRO 64 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SMRS DA ZONA RURAL (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	172
QUADRO 65 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SDU DO DISTRITO SEDE (FONTE: ELABORADO.....	173
QUADRO 66 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SDU DO DISTRITO DE GRANADA.....	174
QUADRO 67 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SDU DAS LOCALIDADES DE BARROSO E CACHOEIRA..	175
QUADRO 68 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SDU DAS LOCALIDADES DE SANTA EFIGÊNIA E .....	176
QUADRO 69 - HIERARQUIZAÇÃO DOS PROJETOS DE ACORDO COM A PARTICIPAÇÃO SOCIAL (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	177
QUADRO 70 - AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	198
QUADRO 71 - AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	204
QUADRO 72 - AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	207
QUADRO 73 - AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA O SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	209
QUADRO 74 - CUSTOS PARA UNIVERSALIZAR OS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	215
QUADRO 75 - ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	215
QUADRO 76 - FONTES DE FINANCIAMENTO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	217

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	19
2	CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....	22
2.1	HISTÓRICO - FORMAÇÃO ADMINISTRATIVA .....	22
2.2	LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICA URBANA .....	23
2.2.1	Localização e Acessos .....	23
2.2.2	Infraestrutura Local .....	24
2.2.3	Infraestrutura Social .....	24
2.3	ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS .....	25
2.3.1	População e Índices de Crescimento .....	25
2.3.2	Características Demográficas .....	26
2.3.3	Índice de Desenvolvimento Humano e Taxa de Pobreza .....	26
2.3.4	Economia e Investimentos .....	27
2.3.5	Educação .....	28
2.3.6	Saúde e Saneamento .....	29
2.4	ASPECTOS FÍSICOS E AMBIENTAIS .....	31
2.4.1	Aspectos Quantitativos .....	32
2.4.2	Aspectos Qualitativos .....	33
2.5	LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E DE SANEAMENTO APLICÁVEL .....	34
2.5.1	Legislação Federal e Estadual .....	34
2.5.2	Dos Recursos Hídricos .....	35
2.5.3	Do Plano Integrado de Recursos Hídricos do Rio Doce .....	37
2.5.4	Legislação Municipal .....	38
2.5.5	Do Plano Diretor .....	38
2.5.6	Leis Municipais de Interesse .....	39
3	DIAGNÓSTICO DA INFRAESTRUTURA EXISTENTE DE SANEAMENTO BÁSICO .....	41
3.1	OFICINA 1 - DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO .....	41



3.2	ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL.....	42
3.2.1	Gestão dos serviços.....	42
3.2.2	Sede de Abre Campo.....	42
3.2.3	Distrito de Granada.....	52
3.2.4	Localidade de Santa Efigênia.....	54
3.2.5	Localidade de Barroso.....	56
3.2.6	Localidade de Aparecida.....	57
3.2.7	Localidade de Cachoeira do Livramento.....	59
3.3	ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	60
3.3.1	Sede de Abre Campo.....	60
3.3.2	Distrito de Granada.....	63
3.3.3	Localidade de Santa Efigênia.....	64
3.3.4	Localidade de Barroso.....	65
3.3.5	Localidade de Aparecida.....	66
3.3.6	Localidade de Cachoeira do Livramento.....	67
3.4	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	68
3.4.1	Sede de Abre Campo.....	69
3.4.2	Distrito de Granada.....	75
3.4.3	Localidade de Santa Efigênia.....	77
3.4.4	Localidade de Barroso.....	77
3.4.5	Localidade de Aparecida.....	78
3.4.6	Localidade de Cachoeira do Livramento.....	79
3.5	DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	81
4	PROJEÇÃO POPULACIONAL.....	85
4.1	TAXAS DE CRESCIMENTO.....	85
5	OBJETIVOS E METAS.....	88
5.1	OFICINA 2 - OBJETIVOS E METAS DE IMEDIATO, CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO.....	88
5.1.1	Metas Consolidadas.....	88

6	PROJEÇÃO DAS DEMANDAS.....	92
6.1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL.....	92
6.1.1	Disponibilidade de Águas Superficiais e Subterrâneas .....	92
6.1.2	Parâmetros e Critérios para o Cálculo da Demanda do SAA .....	93
6.1.3	Planilha de Projeção de Demandas.....	98
6.2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	117
6.2.1	Parâmetros e Critérios para o Cálculo da Demanda do SES .....	117
6.2.2	Planilha de Projeção de Demandas.....	121
6.3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	140
6.3.1	Parâmetros e Critérios para o Cálculo da Demanda do SMRS.....	140
6.3.2	Planilha de Projeção de Demandas.....	141
6.4	DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS .....	146
6.4.1	Parâmetros e Critérios para o Cálculo da Demanda do SDU .....	146
6.4.2	Planilha de Projeção de Demandas.....	147
7	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES E HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIAS.....	161
7.1	OFICINA 3 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	161
7.2	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES .....	161
7.3	HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIAS.....	176
8	INDICADORES PARA MONITORAMENTO DO PMSB.....	178
8.1	OFICINA 4 - ALTERNATIVAS E ARRANJO INSTITUCIONAL E INDICADORES DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DO PMSB .....	178
8.2	ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL.....	178
8.3	ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	182
8.4	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	185
8.5	DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS .....	190
9	PLANO DE CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS .....	193
9.1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL.....	194

9.2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	199
9.3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	205
9.4	DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS .....	208
10	ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA (EVEF) E FONTES DE FINANCIAMENTO .....	210
10.1	JUSTIFICATIVAS .....	210
10.2	METODOLOGIA .....	211
10.2.1	Métodos de Análise de Equilíbrio e Viabilidade de Projetos.....	212
10.2.2	Método Adequado para os Planos de Saneamento Básico .....	212
10.3	FONTES DE FINANCIAMENTO .....	216
11	ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS PARA GESTÃO .....	218
12	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	221
	APÊNDICE - LEGISLAÇÃO APLICÁVEL.....	224
	ANEXO.....	235

VERSÃO PRELIMINAR



## 1 INTRODUÇÃO

A partir da promulgação da Lei Federal n. 11.445 de 5 de janeiro de 2007, conhecida como o novo marco regulatório do setor de saneamento no país, todos os municípios em território nacional são convocados a elaborar seus respectivos planos de saneamento.

Esse instrumento, denominado Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), é exigido no Capítulo II da Lei do Saneamento. Além de definir a titularidade aos respectivos entes da federação, ou seja, o município, a lei estabelece que os titulares dos serviços públicos de saneamento podem delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, sendo o planejamento ação indelegável.

Em vista das dificuldades dos municípios em tomar para si a elaboração do seu PMSB, programas governamentais, e mesmo agências de bacia, têm assumido a incumbência de desenvolvê-lo mediante convênio. É o presente caso, em que o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Piranga (CBH Piranga) está viabilizando sua elaboração por meio de recursos financeiros originários da cobrança por outorga na Bacia do Rio Doce.

Nesse contexto, o presente trabalho sintetiza todas as informações e todos os dados obtidos durante o transcorrer dos trabalhos e refere-se ao Relatório Final do Plano Municipal de Saneamento Básico de Abre Campo. Aqui será retratada a situação físico-territorial, econômica e cultural, assim como a inserção regional do município em estudo; a situação da infraestrutura dos serviços de saneamento básico; a projeção populacional; os objetivos e as metas para a universalização dos serviços de saneamento básico; os cálculos das demandas ao longo do horizonte de planejamento para os quatro componentes; os programas, os projetos e as ações e a hierarquização das áreas de intervenções prioritárias; os indicadores para monitoramento e acompanhamento da evolução das infraestruturas de saneamento básico; os planos de contingência e emergência; o estudo de viabilidade econômica e financeira e as diversas maneiras de prestação dos serviços de saneamento básico, baseando-se nas leis federais que regem o tema.

Na seção 2, o relatório iniciar-se-á com a caracterização geral do município na qual serão retratados o histórico e a formação administrativa, a localização e as características urbanas, os aspectos socioeconômicos e os aspectos físicos e ambientais. Ainda nessa seção, além de ser considerada a situação físico-territorial, socioeconômica e cultural de Abre Campo, será analisada também sua inserção regional, seja em relação aos municípios vizinhos, ao estado ou, até mesmo, às bacias hidrográficas.



Na seção 3, apresentar-se-á o diagnóstico técnico das infraestruturas de saneamento básico existentes em Abre Campo. O diagnóstico tem o objetivo de analisar os aspectos técnicos, operacionais, institucionais, jurídicos e econômico-financeiros, tanto da sede quanto de eventuais localidades atendidas pelos serviços de saneamento. Assim como é previsto na Lei do Saneamento, o levantamento de campo foi realizado para os quatro componentes e, no que se refere à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, cabe salientar que as informações solicitadas no período do levantamento de campo estão compatíveis com o que é exigido na Lei Federal n. 12.305/10 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), uma vez que o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) é contemplado no presente plano. Além disso, a seção 3 apresentará ainda a primeira oficina, denominada Leitura Comunitária, que teve como objetivo identificar e registrar os problemas relativos à prestação dos serviços públicos de saneamento básico, de acordo com o olhar da população de Abre Campo.

Na seção “Projeção Populacional”, será abordada a série histórica populacional de Abre Campo, baseando-se nas atualizações censitárias do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), e a definição das taxas de crescimento para projeção populacional ao longo do horizonte de planejamento.

Na seção 5, serão apresentados os objetivos e as metas de imediato, curto, médio e longo prazo a serem atingidos ao longo do horizonte de planejamento. Esses objetivos nortearam a elaboração das propostas de programas, projetos e ações do PMSB e foram estabelecidos pelos representantes do município no encontro de mobilização social, denominado oficina 2 - Objetivos e Metas de Imediato, Curto, Médio e Longo Prazo.

Depois de definida a estimativa de crescimento populacional e os objetivos e as metas, na seção 6, serão apresentadas as demandas calculadas para universalização de cada um dos componentes. Nessa etapa, foi possível identificar eventuais déficits num horizonte de 20 anos, assim como prever proposições necessárias a universalizar o acesso às adequadas condições de saneamento básico no âmbito municipal.

Na seção 7, serão apresentados os programas, os projetos e as ações, levando em conta os objetivos e as metas pactuados com a população durante o encontro de mobilização social, oficina 2. Os objetivos, uma vez definidos, nortearam a elaboração das propostas de programas, projetos e ações do PMSB aqui apresentados e foram acordados pelos representantes do município.



Na seção “Indicadores para Monitoramento do PMSB”, serão apresentados os parâmetros para o monitoramento e acompanhamento dos objetivos e das metas, consolidados e legitimados nas oficinas comunitárias durante a elaboração do PMSB.

Com base nos elementos levantados em campo, considerando ainda a busca constante pela melhoria na gestão dos serviços, na seção 9, serão propostas ações de contingência e emergência para operação e manutenção dos serviços de saneamento básico.

Na seção 10, será apresentado o Estudo de Viabilidade Econômica e Financeira (EVEF), ferramenta indispensável para a tomada de decisão sobre a origem de recursos monetários, e ainda as possíveis fontes de financiamento para obtenção de recursos para universalização dos serviços de saneamento.

E finalmente na seção 11, obedecendo ao preconizado na Lei Federal n. 11.445/07, no que se refere à participação e ao controle social como um dos princípios fundamentais da prestação dos serviços públicos de saneamento básico, serão apresentadas as possíveis formas de executar a prestação desses serviços em âmbito municipal.

Por fim, encontra-se apresentado no Anexo deste produto, a proposta da minuta de lei do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Desta maneira, o presente plano é resultado de processo de planejamento, constituindo-se importante instrumento da gestão municipal.

## 2 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

Entre os aspectos considerados nesta seção, estão o histórico, a localização, as características socioeconômicas e os aspectos físicos e ambientais.

As tendências de expansão e as perspectivas de desenvolvimento serão apresentadas em seções posteriores, notadamente nas demandas.

### 2.1 HISTÓRICO - FORMAÇÃO ADMINISTRATIVA

Em meados de 1755, no Município de Abre Campo, situado no Estado de Minas Gerais, José do Vale Vieira foi o primeiro desbravador a chegar à região. Além dele, outros exploradores também povoaram a cidade, como o frei João da Cruz que criou a freguesia com o título de Santa Ana e Senhora do Rosário da Casa.

Quanto à origem do nome, existem duas versões. A primeira conta que, na época da penetração dos bandeirantes, esteve na região um português chamado Marco, que com seus companheiros esbravejavam entre as árvores com voz alta: “Abre campo! Abre campo!”. Na segunda versão, o nome teria origem indígena, da tribo denominada Cataxós ou Cataxés, que significa Abre Campo.



FIGURA 1 - IGREJA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 2 - CEMITÉRIO (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

Por meio da Lei Estadual n. 471, de 01 de julho de 1850, foi criado o distrito de Abre Campo, subordinado ao município de Ponte Nova. A Lei n. 23, de 24 de maio de 1892, elevou a condição do distrito a município e, dessa maneira, o município figura subdividido em sede e distrito de Granada.



## 2.2 LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICA URBANA

A infraestrutura de saneamento faz parte do sistema viário, incluindo vias de acesso ao município, bem como outras características que serão aqui apresentadas.

### 2.2.1 Localização e Acessos

O Município de Abre Campo conta com uma área de unidade territorial de 470,551 km<sup>2</sup> (IBGE, 2010) estando inserido na mesorregião da Zona da Mata Mineira e microrregião Manhuaçu, a sudeste do Estado de Minas Gerais, por sua vez pertence à região sudeste brasileira. Localiza-se nas coordenadas: Latitude 20°18'04" S e Longitude 42°28'39" W. Sua altitude em relação ao nível do mar é de 548,13 metros no ponto central da cidade, sendo que a cota mais baixa do município localiza-se na divisa com o município de São Pedro dos Ferros com 340 metros e o ponto culminante localiza-se na divisa com o município de Sericita com 1.320 metros (INPE, 2011). O fuso horário relativo ao *Universal Time Coordinated* (UTC) é -3 horas.

Os municípios limítrofes são: Raul Soares, São Pedro dos Ferros, Rio Casca, Santo Antônio do Gramma, Jequeri, Sericita, Pedra Bonita, Matipó e Caputira.

As principais rodovias federais de acesso ao município de Abre Campo são a BR-262 e a BR-116 (Figura 3). Em relação à distância entre os grandes centros, considerando o menor trajeto em rodovias federais ou estaduais, encontra-se a 216 km de Belo Horizonte, 472 km do Rio de Janeiro, 801 km de São Paulo, 956 km de Brasília e 324 km de Vitória. Já a distância entre a sede e o distrito de Granada é de 26 km.



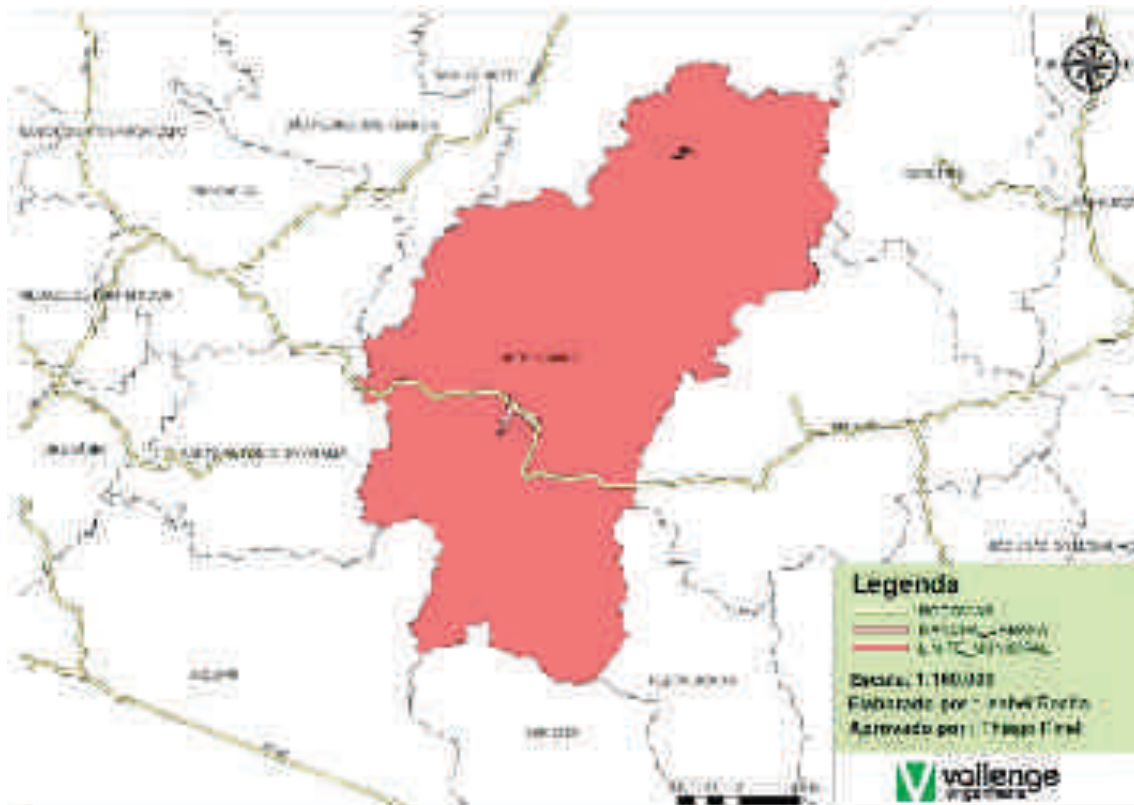


FIGURA 3 - ACESSO AO MUNICÍPIO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

### 2.2.2 Infraestrutura Local

O município de Abre Campo conta com uma malha viária de aproximadamente 25,00 km de vias pavimentadas, calculada por meio de Sistema de Informações Geográficas (SIG). No ano de 2012, Abre Campo tinha uma frota com 2.113 automóveis, 189 caminhões, 1.465 motocicletas e 44 ônibus (IBGE).

A companhia responsável por distribuir energia elétrica aos domicílios de Abre Campo é a Companhia de Energia Elétrica de Minas Gerais (CEMIG). Segundo o Censo 2010, 3.407 residências recebem os serviços prestados pela concessionária, enquanto 57 não recebem o mesmo atendimento.

No que se refere à habitação, considerando tanto a zona urbana quanto a rural, Abre Campo dispõe de 4.788 domicílios, sendo 4.785 particulares e 3 coletivos.

### 2.2.3 Infraestrutura Social

O município de Abre Campo tem diversas organizações capazes de conscientizar e sustentar a dinâmica social, como, por exemplo, a Prefeitura e as suas Secretarias.



Na área da saúde, a infraestrutura social conta com 3 Unidades Básicas de Saúde, 2 Clínicas Especializadas, 3 Consultórios Isolados, Hospital Geral, Policlínica e 6 Unidades de Serviço de Apoio de Diagnóstico e Terapia.

Abre Campo também dispõe de 69 entidades sem fins lucrativos, 43 fundações privadas e associações sem fins lucrativos, 1 Agência Bancária e 1.320 estabelecimentos agropecuários.

## 2.3 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

A partir das características regionais, como a dinâmica populacional, a forma como os setores da economia comportam-se e os aspectos referentes à saúde, à educação e ao saneamento serão apresentados aqui.

### 2.3.1 População e Índices de Crescimento

De acordo com dados do Censo de 2010, a população total de Abre Campo é de 13.311 habitantes, sendo 7.281 habitantes residentes na área urbana e 6.030 habitantes na área rural, ou seja, 45% do total na área rural. O Quadro 1 apresentará a evolução populacional do município, tomando-se como base os censos e contagem do IBGE entre os anos de 1970 e 2010.

Ano	População Total (habitantes)	População Urbana (habitantes)	População Rural (habitantes)
1970	20.013	3.889	16.124
1980	17.712	4.638	13.074
1991	18.961	5.770	13.191
2000	13.348	5.983	7.365
2010	13.311	7.281	6.030

QUADRO 1 - EVOLUÇÃO POPULACIONAL (FONTE: IBGE, 2010)

O município já passou pela fase mais aguda de imigração interna quando a população rural mudou para a área urbana, conforme demonstrado no Quadro 1. É um fenômeno comum a outros municípios brasileiros no mesmo período. Há uma tendência de estabilização da população rural em função da exiguidade de rendimento ou oportunidade de emprego, levando ao aumento da população urbana.

A projeção populacional no horizonte de plano de 20 anos foi desenvolvida por meio de métodos apresentados e detalhados na seção 4 denominada Projeção populacional.



### 2.3.2 Características Demográficas

Em relação às características demográficas de Abre Campo, as mulheres constituem 50% dos 13.311 habitantes do município. A maior parte da população, de ambos os sexos, é composta por pessoas da faixa etária entre 30 e 60 anos que representa 39% da população.

O valor do rendimento nominal médio mensal *per capita* dos domicílios está no Quadro 2, e demonstra a capacidade de aquisição de bens e serviços dos moradores do domicílio. Esse valor é importante como referência para verificar se a população tem capacidade de arcar com os custos dos serviços de saneamento.

	Área Urbana	Área Rural	Total
Valor Médio Mensal (R\$)	652,83	328,92	510,18

QUADRO 2 - RENDIMENTO NOMINAL MÉDIO MENSAL *PER CAPITA* DOS DOMICÍLIOS (FONTE: IBGE, 2010)

Conforme consta no quadro, o rendimento médio mensal dos domicílios da área urbana é 50% maior do que o rendimento médio mensal dos domicílios da área rural. Dessa forma, fica evidente que os segmentos sociais da área urbana contam com melhores condições monetárias.

### 2.3.3 Índice de Desenvolvimento Humano e Taxa de Pobreza

Segundo o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do município de Abre Campo no ano de 2010 foi de 0,654, ou seja, de desenvolvimento humano médio. Em termos comparativos, destaca-se que o IDH médio dos municípios do estado de Minas Gerais é igual a 0,731.

Do ponto de vista dos indicadores de pobreza e desigualdade, o município apresenta os seguintes valores demonstrados no quadro abaixo.

Incidência da Pobreza (%)	Incidência da Pobreza Subjetiva (%)
26,33	28,61

QUADRO 3 - INDICADORES DE POBREZA (FONTE: IBGE, 2003)



Observando-se os dados do Quadro 3, a incidência de pobreza de Abre Campo atinge aproximadamente 3.504 habitantes de um total de 13.311.

Para verificar se a distribuição de rendimentos foi uniforme entre os domicílios ou desigual, recorre-se ao uso de indicadores sintéticos. O IBGE utiliza o Índice de Gini que varia entre zero e um, sendo 0 (zero) o caso de uma sociedade perfeitamente igualitária e 1 (um) o caso no qual apenas um indivíduo recebe toda a renda da sociedade.

Anos	1991	2000	2010
Índice de Gini	0,51	0,52	0,52

QUADRO 4 - INDICADORES DE DESIGUALDADE (FONTE: DATASUS, 2010)

### 2.3.4 Economia e Investimentos

O grau de desenvolvimento econômico e as principais atividades por setor constituem a forma pela qual vive a população local e regional.

A economia do município está baseada especialmente no setor de serviços (setor terciário) e agropecuária (setor primário), tendo a indústria (setor secundário) uma menor participação no valor adicionado total do município, conforme dados constantes no site do IBGE.

De acordo com dados publicados pelo IBGE (2011), o município tem 30% de seu valor adicionado proveniente da agropecuária, 16% proveniente da indústria, 50% proveniente de serviços e 4% proveniente de impostos (Figura 4).

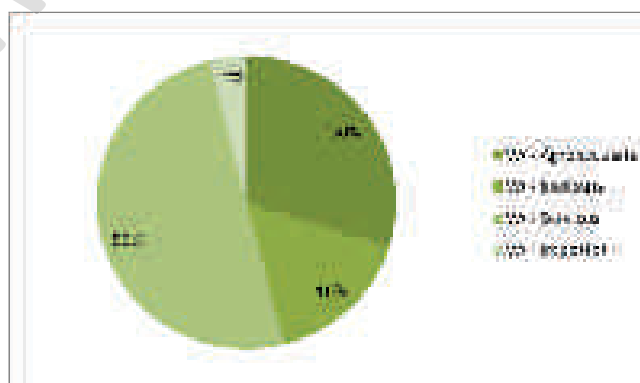


FIGURA 4 - VALOR ADICIONADO POR SETOR (%) (FONTE: IBGE, 2011)



Há atualmente no município 419 empresas, além do setor terciário, empregando 1.742 pessoas, com rendimento médio igual a 2,1 salários mínimos. Segundo relatório das informações sobre despesas e receitas dos municípios brasileiros obtidos por meio do Finanças do Brasil (FINBRA), o orçamento do município de Abre Campo é R\$ 21.654.436,48.

De acordo com o Sistema Integrado de Monitoramento de Convênios (SISMOC), o município de Abre Campo não tem contratos com a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) para aplicação de recursos no setor de saneamento. Destaca-se que esses investimentos são necessários para ampliação dos serviços existentes e atendimento às metas de universalização.

Segundo publicação do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) do ano de 2011, o valor total de despesas com os serviços de água e esgoto foi equivalente a R\$ 1.125.604,00.

### 2.3.5 Educação

Segundo informações da Prefeitura de Abre Campo, atualmente existem no município 26 instituições educacionais.

Segundo informações do Censo 2010 (IBGE), a parcela da população alfabetizada é de 10.890, enquanto a de analfabetos é de 2.421 habitantes.

No Quadro 5, será possível observar o número de indivíduos por faixa etária que frequentam um curso conforme o nível educacional no ano de 2010.



Nível educacional	Faixa etária (anos)									
	0 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 24	25 a 29	30 a 39	40 a 49	50 ou mais	Total
Pré-escolar, Creche e Classe de alfabetização	122	371	22	-	-	-	-	-	-	515
Alfabetização de jovens e adultos	-	-	-	7	-	7	17	-	4	35
Regular do ensino fundamental	6	583	1.102	228	16	20	13	-	8	1.976
Educação de jovens e adultos do ensino fundamental	-	-	5	36	-	4	20	-	-	65
Regular do ensino médio	-	-	24	477	32	6	7	5	-	551
Educação de jovens e adultos do ensino médio	-	-	-	27	33	-	15	-	11	86
Pré-vestibular	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Superior de graduação	-	-	-	48	133	35	24	-	-	240
Especialização de nível superior, Mestrado e Doutorado	-	-	-	-	-	-	5	-	5	10

QUADRO 5 - NÍVEL EDUCACIONAL DA POPULAÇÃO POR FAIXA ETÁRIA (FONTE: IBGE, 2010)

### 2.3.6 Saúde e Saneamento

Segundo dados disponibilizados pelo Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), Abre Campo conta com 6 estabelecimentos de saúde, sendo 5 estabelecimentos públicos e 1 estabelecimento filantrópico. Além dos pontos de atendimento, o município conta também com especialidades como: Assistência Social, Enfermagem, Farmácia, Fisioterapia, Fonoaudiologia, Medicina, Odontologia, Psicologia e Nutricionista.

O quadro a seguir mostrará os indicadores de saúde do município de Abre Campo no ano de 2008. Esses dados se referem às condições básicas de vida e, indiretamente, ao desenvolvimento da cidade em si.

Estatísticas vitais e saúde	População (Habitantes)
Número de nascidos vivos	184
Mortalidade infantil – menores de 1 ano	7
Mortalidade infantil – menores de 28 dias	5

QUADRO 6 - INDICADORES DE SAÚDE (FONTE: MINISTÉRIO DA SAÚDE - DATASUS, 2008)



Grande parte das doenças que afetam a população está intrinsecamente relacionada com problemas sanitários como o consumo de água de má qualidade, a falta de coleta e disposição inadequada dos esgotos e a ausência do controle de vetores e transmissores de doenças.

O Quadro 7 exibirá os indicadores das internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado e das internações por doenças de veiculação hídrica durante o período de 2000 a 2011, segundo o Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS, 2013). Fica evidente um aumento significativo dos casos de internações hospitalares no ano de 2010 e, dessa forma, evidencia-se uma necessidade na recuperação nas condições sanitárias do município.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (%)	8,39	9,31	7,72	9,56	8,65	8,57	7,54	5,35	5,43	7,59	17,68	11,82
Internações por doenças de veiculação hídrica (%)	8,6	9,51	8,16	9,66	1,27	8,99	7,57	5,35	6,36	8,82	16,42	12,54

QUADRO 7 - INDICADORES SANITÁRIO (FONTE: ÍNDICE MINEIRO DE RESPONSABILIDADE SOCIAL, 2013)

Segundo levantamento realizado pelo Ministério da Saúde no ano de 2009, no município de Abre Campo, a incidência de internações vinculadas as doenças infecciosas e parasitárias foi predominante em crianças de 1 a 9 anos (Quadro 8).

Causa	Faixa etária							Total
	Menor 1	1 a 9	10 a 19	20 a 49	50 a 64	65 e mais	60 e mais	
Doenças infecciosas e parasitárias	28,6	44,6	38,1	5,7	9,9	7,5	7,9	10

QUADRO 8 - INTERNAÇÕES (%) POR FAIXA ETÁRIA (FONTE: MINISTÉRIO DA SAÚDE - DATASUS, 2008)

O Quadro 9 exporá informações sobre as análises realizadas nas águas de abastecimento público pela prestadora de serviços no município referentes ao ano de 2011. Dessa forma, os padrões de potabilidade seguiram os limites estabelecidos pela Portaria n. 518/04, que foi revisada e atualizada, sendo publicada em dezembro de 2011 a nova Portaria n. 2914/11.



	Mínimo exigido pela Portaria 518/04 (Amostras/ano)	Quantidade analisada (Amostras/ano)	
		Fora do padrão	Total
Cloro residual	7.431	0	7.431
Turbidez	7.431	0	7.431
Coliformes Totais	310	-	310

QUADRO 9 - ANÁLISES DE POTABILIDADE DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO (FONTE: SNIS, 2011)

Conforme demonstrado no quadro acima, o número mínimo de amostras por ano exigido para os parâmetros cloro residual e turbidez foram realizados, embora esteja bem próximo. Já o resultado das análises de Coliformes Totais não foi apresentado.

## 2.4 ASPECTOS FÍSICOS E AMBIENTAIS

Define o meio suporte onde o território do município se desenvolve, ou seja, clima, geologia, hidrogeologia, geomorfologia, topografia, hidrografia e biótico. No Quadro 10, serão resumidas as principais características do meio físico que têm interferência no saneamento básico.

<b>Clima</b>	Caracterização climática	Tropical de altitude.
	Variação da temperatura	10°C a 18°C.
	Altura pluviométrica média anual	1.300 mm.
<b>Geologia</b>	Domínios geológicos	Complexos Granitóides intensamente deformados.
<b>Hidrogeologia</b>	Domínios hidrogeológicos	Cristalino.
<b>Geomorfologia e Topografia</b>	Unidades Geomorfológicas	Serras da Mantiqueira / Caparaó.

(Continua)





<b>Águas Superficiais</b>	Principais rios	Rio Santana, rio Matipó, ribeirão Areia Branca, córrego dos Duques e córrego Laborda.
	Comitê de Bacia Hidrográfica	CBH do Piranga
<b>Vegetação</b>	Bioma	Mata Atlântica
	Flora Nativa	Floresta Estacional Semidecidual Sub Montana e Floresta Estacional Semidecidual Montana
<b>Unidades de Conservação</b>	Áreas de Proteção Ambiental	APA Seritinga, APA Urucum, APA Árvore Bonita, APA Jequeri, e APA Oratórios
	Outras	Além das áreas citadas acima, na bacia do rio Doce existem duas categorias que são regidas por leis específicas: as Áreas Indígenas, presentes em duas unidades e as Áreas de Proteção Espacial, com três unidades.

QUADRO 10 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DO MEIO FÍSICO (FONTE: IBGE, 2010; CPRM, (Conclusão) 2000; CPRM, 2008; CBH-RIO DOCE, 2010; UFLA, 2007; SISEMANET, 2014)

#### 2.4.1 Aspectos Quantitativos

A Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH) do Piranga conta com uma área de 17.571,37 km<sup>2</sup> e estende-se a partir das nascentes do rio Piranga até as imediações do Parque Estadual do Rio Doce (PAQE). É constituída pelas bacias hidrográficas do rio Piranga propriamente dita, que ocupa uma área de 6.606 km<sup>2</sup>, pela bacia hidrográfica do rio do Carmo, com área de 2.278 km<sup>2</sup>, pela bacia do rio Casca, com 2.510 km<sup>2</sup> de área e pela bacia hidrográfica do rio Matipó, com área de 2.550 km<sup>2</sup>. Além disso, é somado às áreas de drenagem de outros córregos de contribuição hídrica menos representativos, a qual ocupam 3.626 km<sup>2</sup>. As vazões referentes às bacias já citadas encontram-se no Quadro 11.



Sub-bacia	Vazão Específica (L/s/Km <sup>2</sup> )			Vazão (m <sup>3</sup> /s)		
	Q <sub>u,t</sub>	Q <sub>es</sub>	Q <sub>r,e</sub>	Q <sub>u,t</sub>	Q <sub>es</sub>	Q <sub>r,e</sub>
rio Piranga	16,30	6,61	4,04	106,00	43,70	32,00
rio do Carmo	22,20	11,20	9,38	50,30	25,40	21,30
rio Casca	13,10	5,01	3,22	32,00	12,60	8,09
rio Matipó	14,20	4,57	2,80	35,80	11,60	7,23
UPGRH - D01	14,00	6,44	5,08			

QUADRO 11 - DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL (FONTE: CBH - RIO DOCE, 2010)

## 2.4.2 Aspectos Qualitativos

Conforme mencionado no Plano de Ação de Recursos Hídricos da Unidade de Planejamento e Gestão D01 (PARH Piranga, 2010), os resíduos industriais que merecem destaque por serem potenciais fontes poluidoras dos recursos hídricos são os relacionados com a metalurgia, tanto na fase de extração e beneficiamento, como de industrialização.

As análises da água bruta, publicadas no PARH Piranga (2010), evidenciam que a degradação da qualidade da água na UPGRH D01 ocorre por esgotos sanitários e atividades relacionadas à pecuária e mineração, tendo em vista o percentual dos resultados fora dos parâmetros aceitáveis para coliformes termotolerantes, fósforo total, manganês total, ferro dissolvido, cobre dissolvido, chumbo total e zinco total.

Ressalta-se que a cafeicultura, tão predominante na região, quando não acompanhada de medidas conservacionistas acarreta problemas de erosão e deposição de sedimentos em cursos d'água. Outra condição verificada, em função das condições topográficas da região, é o fato de as chuvas favorecerem o carreamento de insumos químicos das culturas pulverizadas. Quando essa cultura está situada em áreas de preservação permanente, após a chuva, o carreamento dos fertilizantes e defensivos tem como destino direto os cursos d'água, o que evidencia possível fonte de contaminação da água.

No município de Abre Campo, não foram observadas florações de algas nos mananciais utilizados para abastecimento, entretanto, o monitoramento da qualidade da água bruta é de responsabilidade da autarquia municipal responsável pela execução dos serviços. Tendo em vista a ocorrência de floração desses microrganismos em outras regiões do estado, evidencia-se a necessidade de haver controle periódico das variáveis de monitoramento previstas na Portaria n. 2914/11, como também de análises hidrobiológicas para verificar a presença de algas nos mananciais superficiais existentes no município.



## 2.5 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E DE SANEAMENTO APLICÁVEL

Nesta subseção, será apresentada uma breve perspectiva jurídica e algumas considerações sobre os diplomas legais que norteiam o saneamento básico no Brasil e se relacionam com ele, no Estado de Minas Gerais e no município de Abre Campo.

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

No intuito de facilitar a consulta, as normas estão separadas por temas no APÊNDICE que contém a legislação pertinente nas esferas de governo federal e estadual, destacando-se em algumas os principais pontos abordados quanto ao aspecto do saneamento básico.

### 2.5.1 Legislação Federal e Estadual

O marco da regulação do saneamento no Brasil deu-se por meio da Lei Federal n. 11.445/07, que trata das diretrizes para as políticas de Saneamento Básico. Em Minas Gerais, foi a Lei n. 11.720/94 que estabeleceu a Política Estadual de Saneamento Básico.

Essa lei federal definiu o Saneamento Básico como sendo o conjunto de serviços, de infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, de drenagem urbana, de tratamento de esgotos sanitários e de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, atendendo à determinação constitucional inserta no inciso IX do artigo 23 e no inciso XX do artigo 21, ambos da Constituição Federal. Um importante princípio da Lei n. 11.445/07 é a universalização do acesso dos serviços de saneamento.

A Constituição Federal de 1988 define a competência dos Estados, Distrito Federal e Municípios para assegurar a melhoria das condições de saneamento básico. Conforme preconiza a Constituição, no seu artigo 225, é de direito de todo cidadão o acesso ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, fundamental para a boa qualidade de vida, sendo dever do Poder Público e da coletividade “[...] defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988).

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento de Abre Campo é uma imposição legal inserta na Lei Nacional do Saneamento Básico (art. 9º, I - Lei n. 11.445/07), que, dentre outras definições, prevê que o ente titular da prestação de saneamento deve elaborar tal instrumento.

À União, portanto, compete legislar sobre saneamento, mas somente para estabelecer diretrizes gerais e promover programas para o setor, significando que deve envidar esforços e, obviamente,



investir recursos na melhoria dos serviços das condições de saneamento, estabelecendo formas de financiamento e destinação de recursos aos estados ou municípios, mediante regras que estabeleçam, mas não tem qualquer competência para ações executivas no setor de saneamento.

Mantendo uma sequência lógica e sistemática, a Constituição Federal, no artigo 23, caput, determina que é comum à União, Estados e Municípios a promoção de programas de saneamento, podendo-se concluir que tais programas no âmbito federal devam limitar-se a diretrizes gerais.

### 2.5.2 Dos Recursos Hídricos

No que se refere à interface com os recursos hídricos, a Lei Federal de Saneamento, n. 11.445/07 contém disposição expressa de que estes recursos não integram o saneamento básico (art. 4º). A lei determina que os Planos de Saneamento Básico devem ser compatíveis com os Planos de Bacia Hidrográfica, o que impõe a sua absoluta consonância com o setor de recursos hídricos e o respeito a toda legislação pertinente à gestão das águas, conforme as diretrizes da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH - Lei n. 9.433/97).

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

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

- Práticas adequadas de proteção de mananciais e bacias hidrográficas. Busca de integração e convergências das políticas setoriais de recursos hídricos e Saneamento Básico nos diversos níveis de governo;
- Identificação dos usuários das águas no setor, de forma a conhecer as demandas, a época destas demandas, o perfil do usuário, tecnologias utilizadas, dentre outras características.

O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) é constituído pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), órgão superior deliberativo e normativo; pela Agência Nacional de Águas (ANA), autarquia sob regime especial vinculada ao Ministério do Meio Ambiente (MMA),



que tem autonomia administrativa e financeira para garantir a implementação da PNRH; pelos Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal; pelos Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH), órgão colegiado formado por representantes da sociedade civil organizada e do governo, onde são tomadas as decisões referentes à bacia hidrográfica onde atua; pelos órgãos dos poderes públicos federal, estadual e municipal cujas competências se relacionam com a Gestão de Recursos Hídricos.

O município está inserido no Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce e Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Piranga, instituído pelo Decreto Estadual n. 43.101, de 20 de dezembro de 2002.

Os Comitês de Bacias Hidrográficas, dentro do Sistema Nacional de Recursos Hídricos, podem ter instituída abrangência de atuação sob as seguintes áreas: a) na totalidade de uma bacia hidrográfica; b) na sub-bacia hidrográfica de tributário do curso de água principal da bacia; c) de tributário desse tributário; d) grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas.

No estado de Minas Gerais, onde se situa o município, o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRH-MG) é composto pelos seguintes entes:

I - a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), órgão central coordenador;

II - o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG), órgão deliberativo e normativo central;

III - o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), órgão gestor;

IV - os Comitês de Bacias Hidrográficas de rios de domínio estadual; órgãos deliberativos e normativos na sua área territorial de atuação;

V - as Agências de Bacias Hidrográficas e as entidades a elas equipadas - unidades executivas descentralizadas;

VI - os órgãos e entidades dos poderes estadual e municipais, cujas competências se relacionem com a gestão dos recursos hídricos.

O saneamento, notadamente no que se refere ao abastecimento público de água e tratamento do esgoto, está inserido expressamente na Política Estadual de Recursos Hídricos.



Por outro lado, a atuação direta dos Comitês de Bacias na elaboração dos Planos de Saneamento atende à própria Lei n. 11.445/07, ao mesmo tempo em que possibilita a integração das infraestruturas e serviços de saneamento com a gestão eficiente dos recursos hídricos, atingindo o cumprimento dos princípios fundamentais e as diretrizes nacionais traçadas para o setor.

Muito embora o instrumento da cobrança pelo uso dos recursos hídricos não esteja mencionado de forma clara nas normas que tratam de saneamento, a legislação federal obriga que o serviço de disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos deve obter direito de uso da água, nos termos da Lei n. 9.433/97, de seus regulamentos e das correspondentes legislações estaduais.

A Política Estadual de Recursos Hídricos em Minas Gerais está disciplinada na Lei n. 13.199/99, estabelece que o Sistema de Gestão (SEGRH-MG) deve “deliberar sobre o enquadramento dos corpos d’água em classes, em consonância com as diretrizes do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) e de acordo com a classificação estabelecida na legislação ambiental”. O sistema garante, ainda, que os Comitês de Bacias tenham competência para deliberar sobre proposta para enquadramento, podendo impor, com ampla participação popular, o uso prioritário ao abastecimento público.

### 2.5.3 Do Plano Integrado de Recursos Hídricos do Rio Doce

É importante asseverar a necessidade de estrita observância de instrumentos normativos denominado Plano Integrado de Recursos Hídricos do Rio Doce, que devem orientar todo o trabalho desenvolvido na elaboração do Plano Municipal de Saneamento. Nele estão contidos os Planos de Ações para as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos no Âmbito da Bacia do Rio Doce, ao qual está inserido o município de Abre Campo, contemplando programas e ações relacionados ao planejamento e ao gerenciamento dos recursos hídricos, concebidos para serem implantados no horizonte de planejamento de até 20 anos, respeitando a seguinte ordem temática:

- Qualidade da Água;
- Quantidade de Água - Balanços Hídricos;
- Suscetibilidade a Enchentes;
- Universalização do Saneamento;
- Incremento de Áreas Legalmente Protegidas;



- Implementação dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos;
- Implementação das Ações do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (PIRH Doce).

Das diretrizes citadas, merece especial destaque a universalização do saneamento que terá como meta o atingimento, no horizonte do plano (2034), de indicadores de abastecimento de água, esgotamento sanitário e disposição final de resíduos sólidos em cada município e em cada unidade de análise no mínimo iguais ou superiores à média do estado em que cada unidade se encontra. As ações consistem na expansão do abastecimento de água, drenagem urbana saneamento rural e coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos.

#### 2.5.4 Legislação Municipal

Aos municípios, sendo o saneamento um assunto de interesse local, compete promover a regulamentação, implantação e execução desse serviço, por força do que determina o artigo 30 da Constituição Federal de 1988.

Na elaboração do Plano Municipal de Saneamento, além da observância obrigatória de toda a legislação federal e estadual pertinente, deve-se obediência às diretrizes constantes do Plano Diretor do Município, àquilo que dispõe a Lei Orgânica do Município e, ainda, à legislação municipal que trate de questões como: ambientais, urbanísticas e de saneamento básico eventualmente existentes no município de Abre Campo.

#### 2.5.5 Do Plano Diretor

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

O Plano Diretor é definido no Estatuto das Cidades (Lei Federal n. 10.257/01) como instrumento básico para orientar a política de desenvolvimento e de ordenamento da expansão urbana do município. Nesse sentido, orienta o Poder Público e a iniciativa privada na construção dos espaços urbanos e rurais e na oferta dos serviços públicos essenciais, como os de saneamento, visando a assegurar melhores condições de vida para a população, adstrita àquele território.



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

Segundo informações obtidas junto a prefeitura municipal o município de Abre Campo não tem Plano Diretor aprovado. Contudo, a inexistência desse importante instrumento de ordenação do município não impede a elaboração do Plano Municipal de Saneamento, devendo, contudo, haver observância das demais legislações municipais, estaduais e federais relevantes para o tema, discutidas anteriormente.

### 2.5.6 Leis Municipais de Interesse

No que se refere à legislação municipal, podemos citar algumas leis de importância para o tema, por manter relação com a questão do saneamento básico, como: a Lei Municipal n. 1.443/13 dispõe diretrizes para a elaboração da lei orçamentária de 2014 e dá outras providências, não sendo possível obter os anexos referentes as metas na área de saneamento; Lei Municipal n. 1.449/13, que estima a receita e fixa a despesa do Município de Abre Campo para o exercício financeiro de 2014, prevendo receita e despesa orçamentária no valor de R\$ 76.277.708,80, não sendo possível definir a estima para saneamento básico; Lei Municipal n. 1.448/13, que dispõe sobre o Plano Plurianual para o período 2014/2017, e dá outras providências, que prevê recursos a serem aplicados em despesas de serviços de saneamento no valor total de R\$74.099,74.

A Lei Orgânica do município criada em 06 de março de 1990 trata de forma sucinta o tema saneamento básico, dispondo no artigo 99, inciso I, que a política urbana do município tem como objetivo garantir o saneamento básico e drenagem das vias de circulação e no artigo 114 prevê o saneamento básico como instrumento capaz de proporcionar desenvolvimento urbano; preconiza o artigo 134, inciso VI, que o investimento maciço no saneamento básico é incumbência do Poder Público Municipal, para melhoria da qualidade de vida; nas atividades poluidoras o artigo 167, §5º, deverá ser disposto bacias de contenção para as águas de drenagem. Há uma citação específica no texto legal referido, dizendo respeito à educação ambiental, que estabelece que haja ensino de preservação do meio ambiente em todos os níveis de ensino, contida no inciso VI do artigo 143. Além disso, é possível mencionar como relevantes os dispositivos relativos à tributação, que dizem respeito à instituição de taxas, tarifas e contribuições de melhoria.





Abre Campo tem Código de Posturas criado pela Lei Municipal n. 934/93, que estabelece nos capítulos II e III condutas quanto ao saneamento ao tratar da higiene das vias dos logradouros públicos. A Lei Municipal n. 963/93 dispõe sobre o Código de Obras e trata no Capítulo IV das instalações sanitárias, obrigando no artigo 71 a ligação da rede domiciliar às redes gerais de água e esgoto das vias públicas.

O levantamento das leis municipais vigentes foi realizado junto à Administração Municipal, e o conteúdo apresentado é baseado unicamente nas informações disponibilizadas pela Prefeitura. Todavia, não se pode afirmar com segurança que as normas aqui citadas exauram o conteúdo normativo pertinente ao saneamento básico, principalmente em razão da exígua quantidade apresentada.

Este tópico é dedicado à citação das leis municipais que tratam especificamente sobre saneamento básico ou que possam ter interface com o tema, relacionadas a seguir:

LEI MUNICIPAL N. 1.443, DE 13 DE JUNHO DE 2013

Dispõe sobre as diretrizes para a elaboração da lei orçamentária de 2014 e dá outras providências.

LEI MUNICIPAL N. 1.149, DE 13 DE DEZEMBRO DE 2013

Estima a receita e fixa a despesa do Município de Abre Campo para o exercício financeiro de 2014 e dá outras providências.

LEI MUNICIPAL N. 1.448, DE 13 DE DEZEMBRO DE 2013

Dispõe sobre o plano plurianual para o período 2014/2017 e dá outras providências.

LEI ORGÂNICA MUNICIPAL DE 06 DE MARÇO DE 1990

LEI MUNICIPAL N. 934, DE 08 DE MARÇO DE 1993

Cria o Código de Posturas do Município de Abre Campo.

LEI MUNICIPAL N. 963, DE 17 DE DEZEMBRO DE 1993

Institui o Código de Obras para o município de Abre Campo.



### 3 DIAGNÓSTICO DA INFRAESTRUTURA EXISTENTE DE SANEAMENTO BÁSICO

As pesquisas de campo abrangeram as infraestruturas e instalações operacionais dos quatro componentes estabelecidos na Lei Federal n. 11.445/07: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, com informações complementares obtidas junto aos órgãos oficiais.

Destaca-se que o diagnóstico aqui apresentado tem o objetivo de avaliar a estrutura de saneamento já existente no município, identificando os impactos nas condições de vida da população.

#### 3.1 OFICINA 1 - DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO

O diagnóstico participativo trata da efetiva participação da comunidade na construção do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) a partir de experiências vividas, memórias e conhecimentos, traduzidos na avaliação em relação aos serviços de saneamento básico.

A participação da sociedade nesse processo é de extrema importância, já que o PMSB deve ser elaborado com horizonte de 20 (vinte) anos, avaliado anualmente e revisado a cada 4 (quatro) anos.

A oficina de Leitura Comunitária é a fase em que a comunidade local participa contribuindo com o seu conhecimento sobre a realidade do saneamento municipal. A oficina promove o resgate da memória individual e coletiva dos participantes sobre o município em que residem. A partir da oficina, levanta-se a percepção da população sobre os riscos, os problemas, os conflitos e as potencialidades de desenvolvimento da cidade.

A oficina foi realizada nas dependências da Câmara Municipal de Abre Campo, no dia 26 de março de 2014, e contou com a presença de 52 participantes, dentre eles, os membros dos poderes executivo e legislativo do município.

A comunidade elegeu 4 delegados com a seguinte atribuição: representar a população em conjunto com o Comitê Executivo e Coordenação da prefeitura municipal, junto à oficina 2 - Objetivos e Metas, de Curto, Médio e Longo Prazo.

O relatório conclusivo da oficina 1 juntamente com as informações obtida no levantamento de campo serviram para consolidar o cenário dos atuais serviços de saneamento prestados no município de Abre Campo. Essas informações foram utilizadas como base para elaboração dos estudos de demandas apresentados na seção 6.



## 3.2 ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

A existência de água disponível é condição indispensável para a sustentabilidade das cidades, pois atende às necessidades básicas do ser humano, controla e previne doenças, garante conforto e contribui com desenvolvimento socioeconômico. Para que possa desempenhar com segurança esse papel, a água necessita ser captada, aduzida até estações de tratamento, produzida obedecendo aos padrões de potabilidade estabelecidos na Portaria n. 2.914/11 e distribuída à população com garantia de regularidade e pressões adequadas.

O diagnóstico aqui apresentado visa a mostrar como esse serviço é prestado no município analisando suas características.

### 3.2.1 Gestão dos serviços

O Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) é a responsável pelo abastecimento de água no município. Visando a complementar o diagnóstico das unidades que compõem o sistema de abastecimento de água, o SAAE disponibilizou dados operacionais e informativos, desse modo, obteve-se acesso a informações inerentes ao gerenciamento do sistema.

Quanto à gestão operacional do serviço, a autarquia municipal informa a existência de micromedição em 100% da rede. Segundo informações publicadas pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2011), a tarifa média calculada de água é igual a 2,90 R\$/m<sup>3</sup>.

Segundo informações fornecidas pelo representante municipal, no distrito de Granada e nas localidades de Aparecida, Barroso, Cachoeira do Livramento e Santa Efigênia, não são cobrados taxas referentes à prestação dos serviços de abastecimento de água.

### 3.2.2 Sede de Abre Campo

As principais características do sistema de abastecimento de água da sede de Abre Campo serão descritas a seguir.

#### A. Manancial

Em Abre Campo, o abastecimento público de água é realizado exclusivamente a partir do rio Santana. Conforme o sistema de informações geográficas, o rio Santana tem aproximadamente 373,57 km de extensão, nasce no município de Sericita e deságua no rio Matipó.



## B. Captação

A captação no rio Santana ocorre por meio de sistema de barragem de nível (Figuras 5 e 6). Pôde-se constatar a inexistência de proteção contra o acesso de pessoas, iluminação para eventuais trabalhos noturnos e placa indicando tratar-se de unidade responsável pelo abastecimento público de água.

No levantamento, foi verificado que a autarquia municipal responsável pela prestação dos serviços tem outorga de direito de uso das águas, sendo a vazão captada de 21,99 L/s, operando por 24 horas.

Após a captação, o volume de água é direcionado ao sistema de tratamento do município em adutoras constituídas em cimento amianto e Policloreto de Vinila (PVC), com diâmetros que variam de 150 a 200 mm.



FIGURA 5 - CAPTAÇÃO (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 6 - CAPTAÇÃO (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

## C. Tratamento

Depois de captada, a água bruta segue por gravidade até a estação de tratamento do tipo convencional. A condução é realizada por meio de duas adutoras constituídas em manilhas de cimento amianto com diâmetros que reduzem de 200 mm para 150 mm por uma extensão de 1.444 metros e PVC com diâmetro de 150 mm por uma extensão de 504 metros.

A Estação de Tratamento de Água (ETA) do tipo convencional é constituída pelas seguintes unidades: 1 calha Parshall, 5 floculadores, 2 decantadores e 2 filtros.

Ao chegar na área de tratamento, a água passa pela calha Parshall, onde recebe o coagulante sulfato de alumínio e a cal, para estabilizar o pH (Figura 7).

O volume de água é submetido a um trajeto que facilita a mistura das impurezas contidas na água e favorece a floculação, ou seja, a formação de flocos. Os flocos maiores tendem a sedimentar no tanque de decantação, e os flocos menores são retidos na etapa de filtração (Figura 8).



FIGURA 7 - CALHA PARSHALL (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 8 - ETA CONVENCIONAL (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

Anteriormente ao encaminhamento do volume de água as etapas posteriores de distribuição, a água é direcionada para a caixa de contato onde recebe o flúor e o cloro. A desinfecção é o processo onde ocorre a inativação de organismos patogênicos por meio de adição controlada de agente desinfetante, e a fluoretação é o processo que tem objetivo atuar na prevenção de cáries dentárias por meio da adição moderada de componente químico.

Conforme constatado no levantamento de campo, os decantadores e os floculadores são higienizados a cada dois meses e os filtros são limpos diariamente. Negativamente, observou-se que todo o lodo produzido no processo de limpeza é lançado no rio Santana sem qualquer tipo de tratamento.

Conforme verificado no levantamento de campo, atualmente os componentes químicos utilizados no processo de tratamento são armazenados em um depósito, dispondo de iluminação adequada.

Em visita às instalações laboratoriais, observou-se que contêm equipamentos adequados para análise dos parâmetros de potabilidade da água, tais como: pHmetro, turbidímetro, fluorímetro e colorímetro, além de balanças e instrumentos laboratoriais. (Figuras 9 e 10).

De acordo com o operador local, no laboratório da ETA, as análises físicas ocorrem de hora em hora e as análises químicas e bacteriológicas são realizadas por uma empresa terceirizada em Carangola.



FIGURA 9 - LABORATÓRIO (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 10 - LABORATÓRIO (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

Destaca-se que a área da ETA encontra-se cercada e protegida contra o acesso de pessoas não autorizadas, contendo iluminação para eventuais trabalhos noturnos; entretanto, verificou-se a falta de sinalização identificando tratar-se de unidade responsável pelo abastecimento público.

#### D. Adução da Água Tratada e Reservação

Depois de tratado, o volume de água é direcionado ao reservatório situado nas intermediações da ETA, denominado R1 (Figura 11). Essa unidade de reservação é do tipo semienterrado, constituída em concreto e contendo capacidade de armazenamento de 200 m<sup>3</sup>. Quando armazenada no reservatório R1, a água é direcionada por gravidade até a rede de distribuição do município em adutoras constituídas em cimento amianto e PVC com diâmetro de 150 mm. Próximo ao reservatório R1, encontra-se a Estação Elevatória de Água Tratada 1 (EEAT) (Figura 12), que é a responsável pelo bombeamento da água armazenada do reservatório R1 para o reservatório R7 em adutoras constituídas em PVC com diâmetro de 85 mm.





FIGURA 11 - RESERVATÓRIO R1 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 12 - EEAT (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

O reservatório R7 é do tipo apoiado, constituído em fibra e contendo capacidade de armazenamento de 30 m<sup>3</sup>, sendo responsável por abastecer por gravidade o bairro Recanto das Águas em adutoras constituídas em PVC com diâmetro de 60 mm (Figura 13).



FIGURA 13 - RESERVATÓRIO R7 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

O *booster1* é responsável por bombear a água da rede de distribuição do município e direcionar para o reservatório R2 em adutoras constituídas em PVC com diâmetro de 85 mm. Essa unidade é caracterizada por conter duas bombas de 20 CV, sendo uma reserva. A vazão de bombeamento é de 7,78 L/s, operando por 24 horas.



A área do *booster* dispõe de instalações elétricas em boas condições e iluminação para a realização de eventuais trabalhos noturnos; no entanto, não dispõe de sinalização identificando tratar-se de unidade de abastecimento de água (Figura 14).

O reservatório R2 é do tipo apoiado, constituído em aço e contendo capacidade de armazenamento de 50 m<sup>3</sup>, sendo responsável por abastecer os bairros Abreu Dias e Cantinho do Céu em adutoras constituídas em PVC com diâmetro de 60 mm. A área de armazenamento dispõe de proteção contra acesso de pessoas não autorizadas, porém não contém iluminação para a realização de eventuais trabalhos noturnos e placa de identificação informando se tratar de uma área de abastecimento de água potável (Figura 15).



FIGURA 14 - BOOSTER 1 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 15 - RESERVATÓRIO R2 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

O *booster2* é caracterizado por ser do tipo subterrâneo e dispõe de duas bombas de 7,5 CV, sendo uma reserva (Figura 16). A vazão atual dessa elevatória é de 2,78 L/s, operando por 24 horas. Esse *booster* é responsável por bombear a água da rede de distribuição do bairro Nossa Senhora da Conceição e direcionar para o reservatório R3 em adutoras constituídas em PVC com diâmetro de 85 mm.

No levantamento de campo, constatou que o *booster2* dispõe de proteção contra acesso de pessoas não autorizadas, iluminação para realização de eventuais trabalhos noturnos, sistema de ventilação e drenagem interna, porém não contém placa de identificação informando se tratar de uma área e elevação de água tratada.



O reservatório R3 é do tipo apoiado, constituído em aço e contendo capacidade de armazenamento de 50 m<sup>3</sup>, sendo responsável por abastecer o bairro Nossa Senhora da Conceição em adutoras constituídas em PVC com diâmetro de 60 mm.

No levantamento de campo, foi constatado negativamente que o local de armazenamento não dispõe de proteção contra o acesso a pessoas não autorizadas, de identificação para a realização de eventuais trabalhos noturnos e de placa indicando se tratar de uma área de abastecimento de água tratada (Figura 17).



FIGURA 16 - BOOSTER 2 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 17 - RESERVATÓRIO R3 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

O *booster*3 é responsável por bombear a água da rede de distribuição do bairro Rosário e direcioná-la para o reservatório R4 em adutoras constituídas em PVC com diâmetro de 60 mm. Esse *booster* é caracterizado por ser do tipo subterrâneo, contendo duas bombas de 10 CV, sendo uma reserva. A capacidade de bombeamento atual é de 2,78 L/s, operando por 24 horas.

Em vistoria a campo, constatou que a área de bombeamento dispõe de proteção contra o acesso de pessoas não autorizadas, de iluminação para a realização de eventuais trabalhos noturnos, de ventilação e de drenagem interna; entretanto, não contém placa de identificação informando se tratar de uma área de bombeamento de água tratada (Figura 18).

O reservatório R4 é do tipo apoiado, constituído em aço, com volume equivalente a 40 m<sup>3</sup>. Esse reservatório é responsável por abastecer o bairro Rosário em adutoras constituídas em PVC com diâmetro de 60 mm.



Constatou que o local de armazenamento está protegido contra o acesso de pessoas não autorizadas, porém não dispõe de iluminação para eventuais trabalhos noturnos e placa de identificação informando se tratar de uma área de armazenamento de água potável (Figura 19).



FIGURA 18 - BOOSTER 3 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 19 - RESERVATÓRIO R4 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

O *booster4* contém proteção contra acesso de pessoas não autorizadas, iluminação para a realização de eventuais trabalhos noturnos e ventilação e drenagem interna; entretanto, não contém placa de identificação informando se tratar de uma área de bombeamento de água tratada (Figura 20). Esse *booster* é caracterizado por ser do tipo subterrâneo e dispor de duas bombas de 5 CV, sendo uma reserva. A vazão atual é de 3,33 L/s, operando por 24 horas.

Conforme levantamento de campo, constatou que o *booster4* é responsável por bombear água da rede de distribuição do Residencial Planalto e direcioná-la para o reservatório R5 em adutoras constituídas em PVC com diâmetro de 85 mm.

O R5 é responsável por abastecer por gravidade o Residencial do Planalto em adutoras constituídas em PVC com diâmetro de 60 mm. Esse reservatório é do tipo apoiado, constituído em aço, com volume equivalente a 20 m<sup>3</sup> (Figura 21).

O local de armazenamento não contém proteção contra acesso de pessoas não autorizadas, iluminação para eventuais trabalhos noturnos e placa de identificação informando se tratar de uma área de armazenamento de água tratada.



FIGURA 20 - BOOSTER 4 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 21 - RESERVATÓRIO R5 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

O *booster*5 está localizado no bairro Vale do Sol, sendo responsável por bombear a água da rede de distribuição, direcionando para o reservatório R9 em adutoras constituídas em PVC com diâmetro de 60 mm. Esse *booster* é caracterizado por conter duas bombas de 10 CV, sendo uma reserva. A vazão atual é de 2,78 L/s, operando por 24 horas.

Em vistoria a campo, constatou que o local está protegido contra o acesso de pessoas não autorizadas e contém iluminação para a realização de eventuais trabalhos noturnos, porém o local de elevação não dispõe de placa de identificação informando se tratar de uma área de bombeamento de água potável (Figura 22).

O reservatório R9 é caracterizado por ser do tipo apoiado, constituído em aço, com volume equivalente a 50 m<sup>3</sup>. Esse reservatório é responsável pelo abastecimento da rede de distribuição do bairro Vale do Sol em adutoras constituídas em PVC com diâmetro de 50 mm.

O local de armazenamento está protegido contra o acesso de pessoas não autorizadas, entretanto não dispõe de iluminação para a realização de eventuais trabalhos noturnos e placa de identificação informando se tratar de uma área de armazenamento de água potável (Figura 23).



FIGURA 22 - BOOSTER 5 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 23 - RESERVATÓRIO R9 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

O reservatório R6 é caracterizado por ser do tipo apoiado, constituído em aço, com volume equivalente a 50 m<sup>3</sup> (Figura 24). Segundo informações do SAAE, o reservatório R6 está inoperante devido às mudanças da adutora. Esse reservatório recebia água da EEAT1 por adutoras constituídas em FoFo com diâmetro de 3". Com as mudanças, esse reservatório passará a ser abastecido pelo reservatório R7 em adutoras constituídas em PVC, com diâmetro de 60mm, e auxiliará no fornecimento de água do bairro Recanto das Águas.



FIGURA 24 - RESERVATÓRIO R6 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

#### E. Rede de Distribuição

Toda a população urbana de Abre Campo é atendida com abastecimento de água, sendo essa atividade de responsabilidade do SAAE.



Segundo informações disponibilizadas pelo SAAE, o índice de atendimento é de 95,0% da área urbana do município. Segundo informações locais, a rede de distribuição é constituída em PVC com diâmetros que variam de 20 a 150 mm, dispendo de cadastro e registro hidrométrico. Foi informado também que o índice de perdas na distribuição é equivalente a 30,0%.

### 3.2.3 Distrito de Granada

As principais características do sistema de abastecimento de água do distrito de Granada serão descritas a seguir.

#### A. Manancial

No distrito de granada, o abastecimento de água é suprido exclusivamente por manancial subterrâneo.

#### B. Captação

O abastecimento de água no distrito de Granada é realizado a partir de manancial subterrâneo, por intermédio de dois poços tubulares profundos. O poço tubular 1, com vazão de captação equivalente a 2,22 L/s, opera 24 horas por dia. Na visita a campo, pôde-se observar que o poço 1 está localizado às margens do rio Matipó (Figura 25).

O volume de água captado é direcionado para o sistema de reservação em adutoras constituídas em PVC com diâmetro nominal de 60 mm.

O poço tubular 2, com vazão de captação equivalente a 2,22 L/s, opera por 16 horas por dia. (Figura 26).

Assim como acontece no poço1, o poço2 direciona a água captada para o sistema de reservação em tubulações constituídas em PVC, com diâmetro nominal de 85 mm.





FIGURA 25 - POÇO 1 DA LOCALIDADE DE GRANADA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 26 - POÇO 2 DA LOCALIDADE DE GRANADA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

Em vistoria a campo, constatou-se positivamente que os poços dispõem de proteção contra o acesso de pessoas não autorizadas, entretanto não há iluminação para a realização de eventuais trabalhos noturnos e placa de identificação informando tratar-se de uma área de abastecimento público.

### C. Tratamento, Reservação e Rede de Distribuição

O distrito de Granada não dispõe de unidade de tratamento, tampouco realiza monitoramento da qualidade da água captada destinada ao consumo humano, portanto não atende aos parâmetros estabelecidos na Portaria GM/MS n. 2.914 de 12 dezembro de 2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Depois de captada, a água é direcionada ao reservatório de abastecimento público do distrito. O reservatório é do tipo apoiado, constituído em concreto, com volume equivalente a 116 m<sup>3</sup>. Esse reservatório está situado em propriedade particular (Figura 27).



FIGURA 27 - RESERVATÓRIO DA LOCALIDADE DE GRANADA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

Após o armazenamento, a água é direcionada à rede de distribuição do distrito em tubulações constituídas em PVC com diâmetros que variam de 25 a 85 mm.

### 3.2.4 Localidade de Santa Efigênia

As principais características do sistema de abastecimento de água da localidade de Santa Efigênia serão descritas a seguir.

#### A. Manancial

Na localidade de Santa Efigênia, o abastecimento de água é suprido exclusivamente por manancial subterrâneo.

#### B. Captação

O abastecimento de água na localidade de Santa Efigênia é realizado a partir de manancial subterrâneo, por meio de poço tubular profundo. O poço tubular, com vazão de captação equivalente a 2,22 L/s, opera por 24 horas (Figuras 28). Após a captação, o volume de água é direcionado para o sistema de reservação da localidade em adutoras constituídas em PVC, com diâmetro nominal de 60 mm.



FIGURA 28 - POÇO DA LOCALIDADE DE SANTA EFIGÊNIA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

### C. Tratamento, Reservação e Rede de Distribuição

A localidade de Santa Efigênia não dispõe de unidade de tratamento, tampouco realiza monitoramento da qualidade da água captada destinada ao consumo humano, portanto não atende aos parâmetros estabelecidos na Portaria GM/MS n. 2.914 de 12 dezembro de 2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Depois de captada, a água proveniente do Poço 1 é direcionada ao reservatório de abastecimento público da localidade. O reservatório situa-se em propriedade particular e contém as seguintes características: apoiado, constituído em aço, contendo volume equivalente a 40 m<sup>3</sup> (Figura 29).



FIGURA 29 - RESERVATÓRIO DA LOCALIDADE DE SANTA EFIGÊNIA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)





Após o armazenamento, a água é direcionada à rede de distribuição do distrito em tubulações constituídas em PVC com diâmetros que variam de 32 a 60 mm.

### 3.2.5 Localidade de Barroso

As principais características do sistema de abastecimento de água da localidade de Barroso serão descritas a seguir.

#### A. Manancial e Captação

O abastecimento de água na localidade de Barroso é realizado a partir de manancial subterrâneo, por meio de poço tubular profundo. O poço tubular localiza-se ao lado da escola municipal e contém as seguintes características: vazão de captação equivalente a 1,39 L/s e opera por 24 horas (Figuras 30 e 31). A água captada segue para o sistema de reservação em adutoras constituídas em PVC, com diâmetro nominal de 50 mm.



FIGURA 30 - POÇO DA LOCALIDADE DE BARROSO (VISTA 1)  
(FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 31 - POÇO DA LOCALIDADE DE BARROSO (VISTA 2)  
(FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

#### B. Tratamento, Reservação e Rede de Distribuição

A localidade de Barroso não dispõe de unidade de tratamento, tampouco realiza monitoramento da qualidade da água captada destinada ao consumo humano, portanto não atende aos parâmetros estabelecidos na Portaria GM/MS n. 2.914 de 12 dezembro de 2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.



Depois de captada, a água é direcionada ao reservatório de abastecimento público da localidade. O reservatório é do tipo apoiado, constituído em aço e contendo volume equivalente a 20 m<sup>3</sup>. Esse reservatório está situado em propriedade particular e contém acesso precário (Figura 31).



FIGURA 32 - RESERVATÓRIO DA LOCALIDADE DE BARROSO (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

Após o armazenamento, a água é direcionada à rede de distribuição do distrito em tubulações constituídas em PVC com diâmetros que variam de 32 a 50 mm.

### 3.2.6 Localidade de Aparecida

As principais características do sistema de abastecimento de água da localidade de Aparecida serão descritas a seguir.

#### A. Manancial e Captação

O abastecimento de água na localidade de Aparecida é realizado a partir de manancial subterrâneo, por meio de poços tubular profundos. O poço tubular, com vazão de captação equivalente a 2,78 L/s, opera por 24 horas (Figuras 33 e 34). A água captada no poço segue para o sistema de reservação em adutoras constituídas em PVC, com diâmetro de 50 mm.



FIGURA 33 - POÇO DA LOCALIDADE DE APARECIDA (VISTA 1)  
(FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 34 - POÇO DA LOCALIDADE DE APARECIDA (VISTA 2)  
(FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

## B. Tratamento, Reservação e Rede de Distribuição

A localidade de Aparecida não dispõe de unidade de tratamento, tampouco realiza monitoramento da qualidade da água captada destinada ao consumo humano, portanto não atende aos parâmetros estabelecidos na Portaria GM/MS n. 2.914 de 12 dezembro de 2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Depois de captada, a água proveniente do Poço 1 é direcionada ao reservatório de abastecimento público da localidade. O reservatório, do tipo apoiado, constituído em aço, contendo volume equivalente a 20 m<sup>3</sup>. Esse reservatório está situado em propriedade particular e contém acesso precário (Figura 35).



FIGURA 35 - RESERVATÓRIO DA LOCALIDADE DE APARECIDA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

Após o armazenamento, a água é direcionada à rede de distribuição do distrito em tubulações constituídas em PVC com diâmetros que variam de 32 a 50 mm.

### 3.2.7 Localidade de Cachoeira do Livramento

As principais características do sistema de abastecimento de água da localidade de Cachoeira do Livramento serão descritas a seguir.

#### A. Manancial e Captação

A localidade de Cachoeira do Livramento é abastecida apenas por água suprida exclusivamente por manancial subterrâneo, por meio de poço tubular profundo. O poço tubular, com vazão de captação equivalente a 2,22 L/s, opera 24 horas por dia (Figuras 36 e 37). A água captada no poço segue para o sistema de reservação em adutoras constituídas em PVC, com diâmetro nominal de 60 mm.



FIGURA 36 - POÇO DA LOCALIDADE DE CACHOEIRA DO LIVRAMENTO (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 37 - POÇO DA LOCALIDADE DE CACHOEIRA DO LIVRAMENTO (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

#### B. Tratamento, Reservação e Rede de Distribuição

A localidade de Cachoeira do Livramento não dispõe de unidade de tratamento, tampouco realiza monitoramento da qualidade da água captada destinada ao consumo humano, portanto não atende aos parâmetros estabelecidos na Portaria GM/MS n. 2.914 de 12 dezembro de 2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.



Depois de captada, a água é direcionada ao reservatório de abastecimento público. O reservatório, do tipo apoiado, constituído em aço, contendo volume equivalente a 50 m<sup>3</sup>. Esse reservatório está situado em propriedade particular e contém acesso precário (Figura 38).



FIGURA 38 - RESERVATÓRIO DA LOCALIDADE DE CACHOEIRA DO LIVRAMENTO (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

Após o armazenamento, a água é direcionada à rede de distribuição do distrito em tubulações constituídas em PVC com diâmetros que variam de 32 a 60 mm.

### 3.3 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O uso da água como agente de limpeza a serviço dos habitantes da cidade leva a uma relação direta com a geração de esgotos. Segundo o SNIS, cerca de 80% da água consumida transforma-se em esgoto, necessitando de tratamento para que sua carga poluidora seja diminuída, facilitando a purificação natural. A correta disposição dos resíduos dos processos de tratamento (lodos) também se enquadra nessa perspectiva.

O diagnóstico aqui apresentado visa a mostrar como o Serviço de Esgotamento Sanitário (SES) é prestado no município de Abre Campo, colocando suas características.

#### 3.3.1 Sede de Abre Campo

As principais características do sistema de esgotamento sanitário da sede de Abre Campo serão descritas a seguir.





## A. Gestão dos Serviços

O SES na sede de Abre Campo também é responsabilidade do SAAE. Embora tenha contrato para prestação dos serviços de esgotamento sanitário, os serviços desenvolvidos, até o presente momento, incluem apenas a implantação parcial de rede coletora na zona urbana da sede e elaboração de projetos para as unidades do sistema.

Segundo informações da prefeitura de Abre Campo, o município conseguiu fundos com a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) para a construção da rede coletora e a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

A cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário é efetuada somente em função das ligações realizadas, não sendo cobrada uma tarifa mensal.

## B. Rede Coletora

Segundo informações da prefeitura municipal, a sede de Abre Campo contém rede separadora absoluto, porém, em função da inexistência de cadastro, é favorecida a ocorrência de ligações clandestinas à rede de drenagem de águas pluviais urbanas, caracterizando assim as redes mistas.

Segundo informações publicadas no SNIS 2011, a extensão da rede coletora no município é igual a 21 km, atendendo a 60% da área urbana do município. Segundo informações locais, a rede de coleta é constituída em PVC, com diâmetros que variam de 100 a 150 mm, contendo poços de visitas (Figura 36).



FIGURA 39 - POÇO DE VISITA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



### C. Estações Elevatórias e Linha de Recalque

O município não dispõe de estações elevatórias e linha de recalque na concepção do sistema de esgotamento sanitário atual.

### D. Tratamento

O município não dispõe de sistema coletivo de tratamento dos esgotos coletados. Segundo o IBGE, aproximadamente 1% dos domicílios tem solução individual destinando o esgoto em fossa séptica.

Cabe salientar neste instante que a Deliberação Normativa (DN) n. 96, de 12 de abril de 2006, posteriormente alterada pela DN n. 128, de 27 de novembro de 2008, proferida pelo Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM), convoca os municípios para o licenciamento ambiental de sistema de tratamento de esgotos, considerando que grande parte dos municípios do estado de Minas Gerais é desprovida de sistema de tratamento de efluentes. O lançamento de esgotos sanitários *in natura* em corpos d'água provoca a degradação da qualidade das águas prejudicando usos à jusante, além de possibilitar a proliferação de doenças de veiculação hídrica e provocar a geração de maus odores.

O município de Abre Campo enquadra-se no Grupo 7 estabelecido na DN COPAM n. 128. De acordo com essa determinação, municípios com população inferior a 20 mil habitantes deverão apresentar Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF) até 31 de março de 2017, com atendimento mínimo de 80% da população urbana e eficiência de tratamento de 60%.

### E. Corpo Receptor

Foi constatado que o esgoto gerado no município é lançado em pontos distintos no rio Santana, córrego dos Duques, córrego La Borda e seus afluentes, sendo que em muitos trechos é caracterizado o lançamento de efluentes líquidos domiciliares diretamente aos corpos receptores (Figura 40). Também foi possível constatar a existência de esgoto a céu aberto no bairro Vale do Sol, fato que contribui para a carreamento de doenças aos moradores locais (Figura 41).

Os locais de descarga e a sua área de influência apresentam aspecto desagradável em determinados trechos, observando que o lançamento de esgotos sanitários *in natura* em corpos hídricos provoca a degradação da qualidade das águas.



FIGURA 40 - PONTO DE DESPEJO DE ESGOTO *IN NATURA*  
CÓRREGO DOS DUQUES (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 41 - ESGOTO A CÉU ABERTO NO BAIRRO VALE DO SOL  
(FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

### 3.3.2 Distrito de Granada

As principais características do sistema de esgotamento sanitário do distrito de Granada serão descritas a seguir.

#### A. Rede coletora e Tratamento

O distrito de Granada é provido de rede coletora constituída em PVC com o diâmetro de 150 mm e de uma ETE, sendo de responsabilidade da Brookfield. No levantamento de campo, os técnicos responsáveis pelo diagnóstico do distrito não foram autorizados a percorrer as unidades de tratamento. Portanto, os dados referentes ao sistema de esgotamento sanitário de Granada estão em posse da companhia.





FIGURA 42 – ENTRADA DA ETE DO DISTRITO DE GRANADA  
(FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 43 - ETE DO DISTRITO DE GRANADA (FONTE: ACERVO  
DO AUTOR, 2014)

### 3.3.3 Localidade de Santa Efigênia

As principais características do sistema de esgotamento sanitário da localidade de Santa Efigênia serão descritas a seguir.

#### A. Rede Coletora e Corpo receptor

O sistema de esgotamento sanitário da localidade de Santa Efigênia não é provido de rede coletora de esgoto, sendo a totalidade do esgoto gerado destinado *in natura* ao córrego Santa Efigênia, em tubulações constituídas em PVC com diâmetro 100 mm.

No levantamento de campo, observou-se aspecto desagradável do corpo receptor, típico para esse tipo de situação, onde os efluentes líquidos não dispõem de tratamento e lançados diretamente no corpo hídrico, como pode ser observado na Figura 44.



FIGURA 44 - LANÇAMENTO DE ESGOTO NO CÓRREGO SANTA EFIGÊNIA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 45 - TUBULAÇÃO EXPOSTA DE ESGOTO NA LOCALIDADE DE SANTA EFIGÊNIA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

### 3.3.4 Localidade de Barroso

As principais características do sistema de esgotamento sanitário da localidade de Barroso serão descritas a seguir.

#### A. Rede Coletora e Corpo receptor

O sistema de esgotamento sanitário da localidade de Barroso não é provido de rede coletora, o que acontece devido às residências estarem localizadas as margens do curso hídrico, destinando o esgoto *in natura* ao córrego Barroso, em tubulações constituídas em PVC com diâmetro 100mm.

Em vistoria a campo, pôde-se observar que uma pequena parcela encaminha a uma rede unitária, ou seja, os esgotos sanitários, as águas pluviais e outros eventuais despejos são conduzidos indevidamente numa única tubulação.

No levantamento de campo, observou-se aspecto desagradável do corpo receptor, típico para esse tipo de situação, onde os efluentes líquidos não dispõem de tratamento. As Figuras 46 e 47 apresentarão as características observadas no levantamento.



FIGURA 46 - LANÇAMENTO DE ESGOTO NA LOCALIDADE DE BARROSO (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 47 - LANÇAMENTO DE ESGOTO NA LOCALIDADE DE BARROSO (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

### 3.3.5 Localidade de Aparecida

As principais características do sistema de esgotamento sanitário da localidade de Aparecida serão descritas a seguir.

#### A. Rede Coletora e Corpo receptor

O sistema de esgotamento sanitário da localidade de Aparecida não é provido de rede coletora, isso acontece porque as residências estão localizadas às margens do curso hídrico, destinando o esgoto *in natura* ao rio Santana, em tubulações constituídas em PVC com diâmetro 100mm.

No levantamento de campo, observou-se aspecto desagradável do corpo receptor, típico para esse tipo de situação, onde os efluentes líquidos não dispõem de tratamento. As Figuras 48 e 49 apresentarão as características observadas no levantamento.



FIGURA 48 - LANÇAMENTO DE ESGOTO NA LOCALIDADE DE APARECIDA (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 49 - LANÇAMENTO DE ESGOTO NA LOCALIDADE DE APARECIDA (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

### 3.3.6 Localidade de Cachoeira do Livramento

As principais características do sistema de esgotamento sanitário da localidade de Cachoeira do livramento serão descritas a seguir.

#### A. Rede Coletora

Segundo informações da prefeitura municipal, a rede coletora da localidade de Cachoeira do Livramento é constituída predominantemente por PVC, com diâmetros que variam de 100 a 150 mm, atendendo 100% da população urbana, que lançam os efluentes produzidos diretamente nos cursos d'água mais próximos.

Em função da inexistência de cadastro, é favorecida a ocorrência de ligações clandestinas à rede de drenagem de águas pluviais urbanas, caracterizando assim as redes mistas. No levantamento de campo, foi identificada uma pequena parcela de rede coletora unitária, ou seja, os esgotos sanitários, as águas pluviais e outros eventuais despejos são conduzidos indevidamente numa única tubulação.





FIGURA 50 - POÇO DE VISITA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

## B. Corpo Receptor

No levantamento de campo, observou-se aspecto desagradável do corpo receptor, típico para esse tipo de situação, onde os efluentes líquidos não são tratados. Foi observada ainda a existência de domicílios que não dispõem de acesso à rede geral, assim sendo, lançam seus efluentes diretamente ao corpo receptor conduzido por tubulações expostas (Figuras 51 e 52).



FIGURA 51 - LANÇAMENTO DE ESGOTO (FONTE: ACERVO DO  
AUTOR, 2014)



FIGURA 52 - TUBULAÇÃO DE ESGOTO EXPOSTA (FONTE: ACERVO  
DO AUTOR, 2014)

## 3.4 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Para evitar possíveis comprometimentos ao meio ambiente e ao próprio homem, os resíduos urbanos precisam contar com um gerenciamento integrado. Esse gerenciamento consiste num conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento, que uma administração



municipal desenvolve, baseado em critérios sanitários, ambientais e econômicos para coletar, tratar e dispor os resíduos sólidos de uma cidade.

O diagnóstico aqui apresentado visa a mostrar como o serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos é prestado no município de Abre Campo, analisando suas características, assim como avaliando as condições atuais de gerenciamento dos resíduos sólidos provenientes da construção civil, dos serviços de saúde, industriais e perigosos.

### 3.4.1 Sede de Abre Campo

As principais características do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da sede de Abre Campo serão descritas a seguir.

#### A. Gestão dos Serviços

A Prefeitura Municipal de Abre Campo é responsável pela gestão dos resíduos sólidos, excetuando-se a destinação final dos resíduos provenientes de serviços de saúde. A execução dos serviços de limpeza urbana no município não é cobrada.

#### B. Resíduos de Limpeza Urbana, Varrição de Vias Públicas, Poda, Limpeza de Bocas de Lobo, Praças e Feiras Livres

Em Abre Campo, os serviços de varrição, podas de árvores e manutenção das bocas de lobo são realizados pela própria prefeitura, que dispõe de 22 funcionários exclusivos para varrição, 2 funcionários para podas de árvores e 8 funcionários para a realização da limpeza de bocas de lobo. Esses serviços abrangem todas as vias urbanas do município.

No levantamento de campo, observou-se que os resíduos de poda de árvores são dispostos em terrenos baldios e beiras de estradas, sendo uma parte encaminhada ao aterro do município.

#### C. Coleta de Resíduos Domiciliares

A responsável pela execução das coletas de resíduos domiciliares é a própria Prefeitura Municipal de Abre Campo, que dispõe de 1 caminhão basculante de uso exclusivo para esse serviço (Figura 53).



FIGURA 53 - CAMINHÃO DE COLETA DE RESÍDUOS DOMICILIARES (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

Na sede de Abre Campo, a coleta de resíduos domiciliares acontece diariamente, de segunda a sábado. Já na zona rural, os resíduos são coletados duas vezes por semana, porém não há qualquer tipo de controle sobre sua geração, sendo comumente uma parte gerada queimada por conta de seus geradores ou até mesmo enterrados em suas respectivas propriedades.

Os resíduos domiciliares da sede, zona urbana, são comumente acondicionados em sacolas plásticas, lixeiras e tambores, próximos aos locais de geração (Figuras 54 e 55). Depois de acondicionados, são coletados pelos meios de coleta da prefeitura e encaminhados ao aterro controlado do município.

A quantificação dos resíduos gerados na sede de Abre Campo, segundo informações dos responsáveis pela gestão dos serviços, é equivalente a 5 toneladas por dia (nesse volume consideram-se tanto os resíduos domiciliares, como os provenientes de varrição e limpeza urbana). O destino dos resíduos domiciliares, assim como os de limpeza urbana e varrição, é o aterro controlado.



FIGURA 54 - PONTO DE ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS  
DOMICILIARES 1 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 55 - PONTO DE ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS  
DOMICILIARES 2 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

#### D. Sistema de Coleta Seletiva

Não há programa de coleta seletiva nem iniciativa por parte da prefeitura para implantação dessa ação social.

#### E. Resíduos da Construção Civil

No levantamento de campo, observou-se acúmulo desordenado desses resíduos em locais impróprios, como terrenos vazios, corroborando a falta de fiscalização por parte da prefeitura (Figuras 56 e 57). Eventualmente, o volume de resíduos que não contenha materiais perfurantes é destinado a manutenção de estradas vicinais conforme a necessidade, o restante é encaminhado ao aterro controlado, sob a responsabilidade da Prefeitura Municipal de Abre Campo.

Segundo informações de campo, o volume de resíduos provenientes da construção civil produzido nos distritos de Abre Campo não dispõe de destinação correta, sendo comumente direcionados à manutenção de estradas vicinais. Isso acontece aleatoriamente conforme a necessidade, sob a responsabilidade da Prefeitura Municipal de Abre Campo.

Por não ser quantificado e por não dispor de sistema de gestão específica, a prefeitura municipal não realiza cobrança pela prestação do serviço de coleta dos Resíduos de Construção Civil (RCC).





FIGURA 56 - RCC NA CALÇADA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 57 - RCC (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

#### F. Resíduos de Serviços de Saúde

Na sede de Abre Campo, o descarte e acondicionamento dos resíduos dos serviços de saúde são realizados nas unidades de saúde situadas, tanto na sede quanto nos distritos. Depois de acondicionados nas unidades de saúde, todo o volume de Resíduos Sólidos de Saúde (RSS) gerado no município é coletado quinzenalmente por veículos exclusivos da empresa Serquip e encaminhado para destinação final.

A empresa Serquip, por meio de convênio firmado com o Consórcio Intermunicipal de Saúde da Microrregião do Vale do Piranga (CISAMAPI), do qual faz parte o município de Abre Campo, opera a coleta e destinação dos resíduos provenientes de serviços de saúde dos municípios conveniados.

Destaca-se que o local de armazenamento dos resíduos nas unidades de saúde é provisório, havendo apenas proteção (Figura 58).



FIGURA 58 - EXPURGO DE RSS (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

### G. Resíduos Industriais e Especiais

Conforme verificado no levantamento de campo, parte dos pneus é recolhida e depositada na área de compostagem da Usina de Triagem e Compostagem (UTC) de forma desordenada e sem qualquer tipo de proteção (Figura 59). A outra parte foi encontrada em locais impróprios, como terrenos vazios, contribuindo para o acúmulo de água e propiciando a proliferação de animais vetores de doenças, como o mosquito transmissor da dengue.

Com relação às pilhas e baterias, o representante municipal informa a inexistência de ações para correta destinação, sendo encaminhadas ao aterro controlado. Destaca-se que esses resíduos são fontes de metais altamente tóxicos, como mercúrio, chumbo ou cádmio, e quando não descartados corretamente, favorecem a contaminação do solo, dos cursos d'água e lençóis freáticos.



FIGURA 59 - RESÍDUOS ESPECIAIS (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



Ressalta-se que as embalagens de agrotóxicos são armazenadas pelos agricultores em suas propriedades e posteriormente destinadas aos pontos de vendas. Segundo informações dos representantes municipais, os produtores rurais assinam um termo de devolução das embalagens de agrotóxicos requisitadas.

#### H. Tratamento e Disposição Final

O volume de resíduos sólidos produzidos em Abre Campo, com exceção dos resíduos provenientes dos serviços de saúde, é disposto no aterro controlado.

Segundo o responsável da prefeitura, o local já foi alvo de diversas notificações por parte do Poder Público, porém não há registros de sanções referentes à disposição inadequada dos resíduos. Cabe ressaltar que o aterro controlado não contém qualquer tipo de fiscalização, seja para a entrada de pessoas não autorizadas, seja para o depósito clandestino.

No levantamento de campo, observou-se que a camada de terra utilizada para a cobertura do volume de resíduo disposto é removida de barreira no próprio local. Assim, o solo removido torna a barreira desnuda, favorecendo a ocorrência de erosão e deslizamento.

A Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), por meio do mapa de situação do tratamento ou disposição final dos resíduos sólidos de Minas Gerais do ano de 2012, classifica o local como “Usina de Triagem e Compostagem Controlada”. Os critérios sanitários ambientais observados no levantamento de campo não permitem essa classificação (Figuras 60 e 61).

Conforme verificado no levantamento a campo, constatou que no local de acondicionamento dos resíduos no aterro controlado são depositadas carcaças de animais, pilhas, pneus etc. Embora o município contenha contrato firmado com o consórcio de saúde, ainda existem indícios de resíduos do serviço de saúde encontrado no local, o que pode favorecer possíveis acidentes aos funcionários locais (Figuras 62 e 63).



FIGURA 60 - ATERRO CONTROLADO (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 61 - ATERRO CONTROLADO (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 62 - ATERRO CONTROLADO (VISTA 3) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 63 - ATERRO CONTROLADO (VISTA 4) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

### 3.4.2 Distrito de Granada

As principais características do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito de Granada serão descritas a seguir.

#### A. Resíduos de Limpeza Urbana, Varrição de Vias Públicas, Poda, Limpeza de Bocas de Lobo, Praças e Feiras Livres

Os serviços de limpeza urbana são realizados diariamente. A varrição conta com quatro funcionários para a limpeza de vias urbanas pavimentadas do distrito, cujos resíduos provenientes dessa tarefa não





são quantificados. O serviço de poda de árvores, limpeza de boca de lobo e capina é realizado por 5 funcionários.

De acordo com o levantamento de campo, observou-se que no distrito de Granada, uma parte dos resíduos gerados pela limpeza urbana, pelas podas, pela limpeza de boca de lobo e pela capina é destinada a lugares impróprios, enquanto outra parte é queimada (Figuras 64 e 65).



FIGURA 64 - VARRIÇÃO DE VIAS PÚBLICAS (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 65 - QUEIMA DE PODAS (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

#### B. Resíduos Domiciliares, Especiais e Coleta de Resíduos Domiciliares.

No distrito de Granada, os resíduos domiciliares e especiais não são separados, portanto são armazenadas pelos moradores em locais diversos, tais como: lixeiras, pendurados em árvores, tambores e depositados em frente das residências (Figura 66 e 67).

Segundo informações da prefeitura municipal, a coleta é realizada três vezes na semana, passando por todas as vias urbanas do distrito. Os resíduos gerados no distrito não são quantificados, sendo o volume gerado transportado para a UTC da sede.



FIGURA 66 - LIXEIRA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 67 - LIXEIRA DE TAMBOR (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

### 3.4.3 Localidade de Santa Efigênia

As principais características do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da localidade de Santa Efigênia serão descritas a seguir.

#### A. Disposição Final

Os serviços de limpeza urbana não são realizados na localidade de Santa Efigênia, pois as vias públicas não são pavimentadas. Como a localidade é desprovida de limpeza das vias urbanas, não há coleta dos resíduos domiciliares gerados na localidade.

Diante disso, a disposição final dos resíduos é de responsabilidade dos próprios geradores. Em vistoria a campo, pôde-se observar que os resíduos domiciliar e especial são queimados ou até mesmo enterrados nas próprias residências.

### 3.4.4 Localidade de Barroso

As principais características do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da localidade de Barroso serão descritas a seguir.

#### A. Coleta de Resíduos e Disposição Final

A coleta de resíduos domiciliares na localidade de Barroso é realizada diariamente por um funcionário municipal que percorre todas as vias com um carrinho de mão recolhendo-os e os direcionando até o



ponto de transbordo da localidade. Semanalmente, um caminhão da Prefeitura Municipal de Abre Campo coleta os resíduos domiciliares e os especiais no ponto de transbordo e os encaminha para a UTC da sede do município.

Assim como acontece na sede, os resíduos domiciliares da localidade de Barroso, zona urbana, são comumente acondicionados em sacolas plásticas e depositados em tambores. Em alguns casos, são dispostos sobre o chão, estando assim sujeitos à ação de animais (Figura 68).



FIGURA 68 - LIXEIRA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

### 3.4.5 Localidade de Aparecida

As principais características do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da localidade de Aparecida serão descritas a seguir.

#### A. Disposição final

Os serviços de limpeza urbana não são realizados na localidade de Aparecida, pois as vias públicas não são pavimentadas. Como a localidade não é provida de limpeza de vias, não há coleta e disposição final correta na localidade.

Diante disso, a disposição final dos resíduos é incorretamente de responsabilidade individual. Em vistoria a campo, pôde-se observar que os resíduos domiciliar e especial são queimados nas próprias residência.





FIGURA 69 - LIXEIRA QUEIMADA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

### 3.4.6 Localidade de Cachoeira do Livramento

As principais características do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da localidade de Cachoeira do Livramento serão descritas a seguir.

#### A. Resíduos de Limpeza Urbana, Varrição de Vias Públicas, Poda, Limpeza de Bocas de Lobo, Praças e Feiras Livres

Os serviços de limpeza urbana da localidade de Cachoeira do Livramento são realizados diariamente. A varrição conta com dois funcionários para a limpeza de vias urbanas pavimentadas da localidade.

Em levantamento de campo, observou-se que na localidade de Cachoeira do Livramento, os resíduos gerados pela limpeza urbana, limpeza de boca de lobo e capina, parte é destinada a lugares impróprios e outra parte é queimada.