

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

RAUL SOARES - MG

RELATÓRIO FINAL



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



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

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

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. 10/14 IBIO AGB Doce)

Jeanderson Ermelindo Muniz Silva

LISTA DE SIGLAS

AAF - Autorização Ambiental de Funcionamento

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

AGB - Agência de Bacia

AMAPI - Associação dos Municípios da Microrregião do Vale do Rio Piranga

AMD - Apoio Multicritério à Decisão

ANA - Agência Nacional de Águas

APA - Área de Proteção Ambiental

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

DRSAI - Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado

EEAB - Estação Elevatória de Água Bruta

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

ICMS - Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IBIO - Instituto BioAtlântica

ICB - Índice de Custo X Benefício

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano

IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas

IMRS - Índice Mineiro de Responsabilidade Social

IPA - Índice de População Atendida

IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano

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

PAR - Parque Nacional, Parque Estadual ou Parque Natural Municipal

PAQE - Parque Estadual do Rio Doce

PARH - Plano de Ação de Recursos Hídricos

PIR - Planos Integrados Regionais

PMGIRS - Plano Municipal de Gestão Integrada

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico

PNAD - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

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

SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto

SABESP - Companhia de Saneamento Básico de São Paulo

SDU - Sistema de Drenagem Urbana

SEGRH - Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SEIS - Sistema Estadual de Informações sobre Saneamento

SELIC - Sistema Especial de Liquidação e de Custódia

SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

SES - Sistema de Esgotamento Sanitário

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

UBS - Unidade Básica de Saúde

UPGRH - Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos

UTC - *Universal Time Coordinated*

VPL - Valor Presente Líquido

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - IGREJA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	27
FIGURA 2 - CEMITÉRIO (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	27
FIGURA 3 - ACESSO AO MUNICÍPIO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	29
FIGURA 4 - VALOR ADICIONADO POR SETOR (%) (FONTE: IBGE, 2011)	33
FIGURA 5 - CAPTAÇÃO RIO MATIPÓ (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	50
FIGURA 6 - CAPTAÇÃO RIO MATIPÓ (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	50
FIGURA 7 - POÇO TUBULAR PROFUNDO (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	51
FIGURA 8 - EEAB - ADUTORAS DE ÁGUA BRUTA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	52
FIGURA 9 - EEAB - PAINEL DE COMANDO (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	52
FIGURA 10 - ETA (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	52
FIGURA 11 - ETA (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	52
FIGURA 12 - ETA (VISTA 3) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	53
FIGURA 13 - ETA (VISTA 4) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	53
FIGURA 14 - LABORATÓRIO DE ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	54
FIGURA 15 - LABORATÓRIO DE ANÁLISE BACTERIOLÓGICA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	54
FIGURA 16 - SALA DE CONTATO (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	54
FIGURA 17 - SALA DE QUÍMICA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	54
FIGURA 18 - RESERVATÓRIO R1 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	55
FIGURA 19 - RESERVATÓRIO R2 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	55
FIGURA 20 - RESERVATÓRIO R3 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	56
FIGURA 21 - RESERVATÓRIO R4 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	56
FIGURA 22 - RESERVATÓRIO R5 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	56
FIGURA 23 - RESERVATÓRIO R6 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	56
FIGURA 24 - RESERVATÓRIO R7 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	57
FIGURA 25 - RESERVATÓRIO R8 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	57
FIGURA 26 - RESERVATÓRIO R9 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	57
FIGURA 27 - EEAT 1 (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	58
FIGURA 28 - EEAT 1 (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	58
FIGURA 29 - EEAT 2 (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	59
FIGURA 30 - EEAT 3 (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	59
FIGURA 31 - EEAT 3 (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	59
FIGURA 32 - EEAT 4 (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	60

FIGURA 33 - EEAT 4 (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	60
FIGURA 34 - CAPTAÇÃO BICUÍBA (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	61
FIGURA 35 - CAPTAÇÃO BICUÍBA (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	61
FIGURA 36 - SISTEMA DE TRATAMENTO E RESERVAÇÃO BICUÍBA (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	62
FIGURA 37 - SISTEMA DE TRATAMENTO E RESERVAÇÃO BICUÍBA (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	62
FIGURA 38 - CAPTAÇÃO SANTANA DO TABULEIRO (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	63
FIGURA 39 - CAPTAÇÃO SANTANA DO TABULEIRO (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	63
FIGURA 40 - SISTEMA DE TRATAMENTO E RESERVAÇÃO DE SANTANA DO TABULEIRO (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	64
FIGURA 41 - CAPTAÇÃO SÃO SEBASTIÃO DO ÓCULO (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	65
FIGURA 42- CAPTAÇÃO SÃO SEBASTIÃO DO ÓCULO (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	65
FIGURA 43 - SISTEMA DE TRATAMENTO E RESERVAÇÃO SÃO SEBASTIÃO DO ÓCULO (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	66
FIGURA 44 - SISTEMA DE TRATAMENTO E RESERVAÇÃO SÃO SEBASTIÃO DO ÓCULO (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	66
FIGURA 45 - CAPTAÇÃO SÃO VICENTE DA ESTRELA (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	67
FIGURA 46 - CAPTAÇÃO SÃO VICENTE DA ESTRELA (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	67
FIGURA 47 - SISTEMA DE TRATAMENTO E RESERVAÇÃO SÃO VICENTE DA ESTRELA (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	68
FIGURA 48 - SISTEMA DE TRATAMENTO E RESERVAÇÃO SÃO VICENTE DA ESTRELA (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	68
FIGURA 49 - RESERVATÓRIO R2 SÃO VICENTE DA ESTRELA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	68
FIGURA 50 - CAPTAÇÃO CÓRREGO MULATO VERMELHO VELHO (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	69
FIGURA 51 - CAPTAÇÃO CÓRREGO MULATO VERMELHO VELHO (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	69
FIGURA 52 - SISTEMA DE TRATAMENTO E RESERVAÇÃO VERMELHO VELHO (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	70
FIGURA 53 - SISTEMA DE TRATAMENTO E RESERVAÇÃO VERMELHO VELHO (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	70
FIGURA 54 - RESERVATÓRIO R2 VERMELHO VELHO (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	71
FIGURA 55 - EEAT VERMELHO VELHO (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	71
FIGURA 56 - SISTEMA DE CAPTAÇÃO CORNÉLIO ALVES (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	72
FIGURA 57 - SISTEMA DE CAPTAÇÃO CORNÉLIO ALVES (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	72
FIGURA 58 - RESERVAÇÃO DE ÁGUA BRUTA CORNÉLIO ALVES (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	73
FIGURA 59 - SISTEMA DE FILTRAÇÃO CORNÉLIO ALVES (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	73

FIGURA 60 - REDE COLETORA (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	75
FIGURA 61 - REDE COLETORA (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	75
FIGURA 62 - PONTO DE DESPEJO DE ESGOTO (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	76
FIGURA 63 - PONTO DE DESPEJO DE ESGOTO (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	76
FIGURA 64 - EEE 1 (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	77
FIGURA 65 - EEE 1 (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	77
FIGURA 66 - EEE 2 (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	77
FIGURA 67 - EEE 2 (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	77
FIGURA 68 - ETE DISTRITO DE BICUÍBA (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	78
FIGURA 69 - ETE DISTRITO DE BICUÍBA (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	78
FIGURA 70 - ETE DISTRITO DE BICUÍBA (VISTA 3) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	79
FIGURA 71 - ETE DISTRITO DE BICUÍBA (VISTA 4) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	79
FIGURA 72 - ETE DISTRITO DE BICUÍBA (VISTA 5) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	80
FIGURA 73 - ETE DISTRITO DE BICUÍBA (VISTA 6) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	80
FIGURA 74 - ESGOTO DOMICILIAR - DISTRITO DE SANTANA DO TABULEIRO (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	81
FIGURA 75 - PONTO DE DESPEJO DE ESGOTO - RIBEIRÃO DO ÓCULO - DISTRITO DE SÃO SEBASTIÃO DO ÓCULO (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	82
FIGURA 76 - PONTO DE DESPEJO DE ESGOTO - Córrego São Vicente - DISTRITO DE SÃO VICENTE DA ESTRELA (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	82
FIGURA 77 - CAMINHÃO COLETOR (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	86
FIGURA 78 - ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS DOMICILIARES - SEDE (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	86
FIGURA 79 - ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS DOMICILIARES - SEDE (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	86
FIGURA 80 - UTC (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	87
FIGURA 81 - UTC (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	87
FIGURA 82 - PRENSA PARA COMPACTAÇÃO DOS RECICLÁVEIS (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	88
FIGURA 83 - ACONDICIONAMENTO DE PNEUS NA UTC (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	88
FIGURA 84 - PÁTIO DE COMPOSTAGEM (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	89
FIGURA 85 - FUTURA ÁREA DE ATERRAMENTO UTC (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	89
FIGURA 86 - ACONDICIONAMENTO DE RSU - DISTRITO DE BICUÍBA (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) ...	90
FIGURA 87 - ACONDICIONAMENTO DE RSU - DISTRITO DE BICUÍBA (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) ...	90
FIGURA 88 - QUEIMA DE RESÍDUOS - LOCALIDADE DE CORNÉLIO ALVES (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014).....	90

FIGURA 89 - ACONDICIONAMENTO DE RSU - DISTRITO DE SANTANA DO TABULEIRO (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	91
FIGURA 90 - ACONDICIONAMENTO DE RSU - DISTRITO DE SÃO SEBASTIÃO DO ÓCULO (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	91
FIGURA 91 - MICRODRENAGEM - SEDE (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	93
FIGURA 92 - MICRODRENAGEM - DISTRITO DE SANTANA DO TABULEIRO (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)	93
FIGURA 93 - TAXAS DE CRESCIMENTO ARITMÉTICO (FONTE: IBGE, 2014)	95
FIGURA 94 - TAXAS DE CRESCIMENTO GEOMÉTRICO (FONTE: IBGE, 2014)	95
FIGURA 95 - PROJEÇÃO POPULACIONAL DO MUNICÍPIO DE RAUL SOARES (FONTE: IBGE, 2014)	96
FIGURA 96 - FORMAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO PÚBLICO ADMITIDAS PELA CONSTITUIÇÃO FEDERAL (FONTE: ADAPTADO DE RIBEIRO, 2007)	273

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - EVOLUÇÃO POPULACIONAL (FONTE: IBGE, 2010)	30
QUADRO 2 - RENDIMENTO NOMINAL MÉDIO MENSAL <i>PER CAPITA</i> DOS DOMICÍLIOS (FONTE: IBGE, 2010)	31
QUADRO 3 - INDICADORES DE POBREZA (FONTE: IBGE, 2003)	32
QUADRO 4 - INDICADORES DE DESIGUALDADE (FONTE: DATASUS, 2010)	32
QUADRO 5 - NÍVEL EDUCACIONAL DA POPULAÇÃO POR FAIXA ETÁRIA (FONTE: IBGE, 2010)	34
QUADRO 6 - INDICADORES DE SAÚDE (FONTE: MINISTÉRIO DA SAÚDE – DATASUS, 2008)	34
QUADRO 7 - INDICADORES SANITÁRIOS (FONTE: ÍNDICE MINEIRO DE RESPONSABILIDADE SOCIAL, 2013)	35
QUADRO 8 - INTERNAÇÕES (%) POR FAIXA ETÁRIA (FONTE: MINISTÉRIO DA SAÚDE - DATASUS, 2008)	36
QUADRO 9 - ANÁLISES DE POTABILIDADE DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO (FONTE: SNIS, 2011)	36
QUADRO 10 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DO MEIO FÍSICO. (FONTE: IBGE, 2010; CPRM, 2000; CPRM, 2008; CBH-RIO DOCE, 2010; UFLA, 2007; SISEMANET, 2014)	37
QUADRO 11 - DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL (FONTE: CBH – RIO DOCE, 2010)	38
QUADRO 12 - METAS DO SAA CONSOLIDADAS (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	99
QUADRO 13 - METAS DO SES CONSOLIDADAS (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	100
QUADRO 14 - METAS DO SMRS CONSOLIDADAS (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	100
QUADRO 15 - METAS DO SDU CONSOLIDADAS (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	101
QUADRO 16 - VAZÕES MÍNIMAS E OUTORGÁVEL PARA OS CURSOS D'ÁGUA ANALISADOS (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	103
QUADRO 17 - PARÂMETROS E CRITÉRIOS PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SAA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	104
QUADRO 18 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SAA DO DISTRITO SEDE (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	105
QUADRO 19 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SAA DO DISTRITO DE BICUÍBA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	105
QUADRO 20 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SAA DO DISTRITO DE SANTANA DO TABULEIRO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	106
QUADRO 21 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SAA DO DISTRITO DE SÃO SEBASTIÃO DO ÓCULO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	107
QUADRO 22 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SAA DO DISTRITO DE SÃO VICENTE DA ESTRELA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	107
QUADRO 23 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SAA DO DISTRITO DE VERMELHO VELHO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	108

QUADRO 24 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SAA DA LOCALIDADE DE CORNÉLIO ALVES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	109
QUADRO 25 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SAA DO DISTRITO SEDE (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	112
QUADRO 26 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SAA DO DISTRITO DE BICUÍBA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	115
QUADRO 27 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SAA DO DISTRITO DE SANTANA DO TABULEIRO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	118
QUADRO 28 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SAA DO DISTRITO DE SÃO SEBASTIÃO DO ÓCULO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	121
QUADRO 29 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SAA DO DISTRITO DE SÃO VICENTE DA ESTRELA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	124
QUADRO 30 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SAA DO DISTRITO DE VERMELHO VELHO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	127
QUADRO 31 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SAA DA LOCALIDADE DE CORNÉLIO ALVES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	130
QUADRO 32 - PARÂMETROS E CRITÉRIOS PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	131
QUADRO 33 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SES DO DISTRITO SEDE (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	132
QUADRO 34 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SES DO DISTRITO DE BICUÍBA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	132
QUADRO 35 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SES DO DISTRITO DE SANTANA DO TABULEIRO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	133
QUADRO 36 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SES DO DISTRITO DE SÃO SEBASTIÃO DO ÓCULO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	133
QUADRO 37 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SES DO DISTRITO DE SÃO VICENTE DA ESTRELA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	134
QUADRO 38 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SES DO DISTRITO DE VERMELHO VELHO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	134
QUADRO 39 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SES DA LOCALIDADE DE CORNÉLIO ALVES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	135
QUADRO 40 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SES DO DISTRITO SEDE (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	138

QUADRO 41 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SES DO DISTRITO DE BICÚIBA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	141
QUADRO 42 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SES DO DISTRITO DE SANTANA DO TABULEIRO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	144
QUADRO 43 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SES DO DISTRITO DE SÃO SEBASTIÃO DO ÓCULO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	147
QUADRO 44 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SES DO DISTRITO DE SÃO VICENTE DA ESTRELA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	150
QUADRO 45 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SES DO DISTRITO DE VERMELHO VELHO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	153
QUADRO 46 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SES DA LOCALIDADE DE CORNÉLIO ALVES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	156
QUADRO 47 - PARÂMETROS E CRITÉRIOS PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SMRS (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	157
QUADRO 48 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SMRS NO MUNICÍPIO DE RAUL SOARES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	158
QUADRO 49 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SMRS DO MUNICÍPIO DE RAUL SOARES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	162
QUADRO 50 - PARÂMETROS E CRITÉRIOS PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SDU (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	164
QUADRO 51 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SDU DOS DISTRITOS SEDE, BICÚIBA, SANTANA DO TABULEIRO, SÃO SEBASTIÃO DO ÓCULO, SÃO VICENTE DA ESTRELA, VERMELHO VELHO E NA LOCALIDADE DE CORNÉLIO ALVES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	164
QUADRO 52 -VAZÕES MÁXIMAS PARA AS BACIAS DOS CURSOS D'ÁGUA URBANOS DO MUNICÍPIO DE RAUL SOARES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	165
QUADRO 53 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SDU DO DISTRITO SEDE (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	167
QUADRO 54 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SDU DO DISTRITO DE BICÚIBA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	169
QUADRO 55 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SDU DO DISTRITO DE SANTANA DO TABULEIRO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	171
QUADRO 56 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SDU DO DISTRITO DE SÃO SEBASTIÃO DO ÓCULO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	173

QUADRO 57 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SDU DO DISTRITO DE SÃO VICENTE DA ESTRELA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	175
QUADRO 58 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SDU DO DISTRITO DE VERMELHO VELHO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	177
QUADRO 59 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SDU DA LOCALIDADE DE CORNÉLIO ALVES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	179
QUADRO 60 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SAA DO DISTRITO SEDE (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	182
QUADRO 61 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SAA DO DISTRITO DE BICUÍBA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	184
QUADRO 62 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SAA DO DISTRITO DE SANTANA DO TABULEIRO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	186
QUADRO 63 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SAA DO DISTRITO DE SÃO SEBASTIÃO DO ÓCULO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	187
QUADRO 64 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SAA DO DISTRITO DE SÃO VICENTE DA ESTRELA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	189
QUADRO 65 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SAA DO DISTRITO DE VERMELHO VELHO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	191
QUADRO 66 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SAA DA LOCALIDADE DE CORNÉLIO ALVES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	192
QUADRO 67 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SAA DA ZONA RURAL (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	192
QUADRO 68 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SES DO DISTRITO SEDE (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	194
QUADRO 69 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SES DO DISTRITO DE BICUÍBA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	195
QUADRO 70 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SES DO DISTRITO DE SANTANA DO TABULEIRO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	196
QUADRO 71 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SES DO DISTRITO DE SÃO SEBASTIÃO DO ÓCULO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	197
QUADRO 72 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SES DO DISTRITO DE SÃO VICENTE DA ESTRELA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	198
QUADRO 73 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SES DO DISTRITO DE VERMELHO VELHO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	200

QUADRO 74 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SES DA LOCALIDADE DE CORNÉLIO ALVES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	201
QUADRO 75 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SES DA ZONA RURAL (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	201
QUADRO 76 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SMRS DO MUNICÍPIO DE RAUL SOARES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	203
QUADRO 77 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SMRS DA ZONA RURAL (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	203
QUADRO 78 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SDU DO DISTRITO SEDE (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	205
QUADRO 79 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SDU DOS DISTRITOS DE BICUÍBA, SANTANA DO TABULEIRO, SÃO SEBASTIÃO DO ÓCULO, SÃO VICENTE DA ESTRELA E VERMELHO VELHO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	206
QUADRO 80 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SDU DA LOCALIDADE DE CORNÉLIO ALVES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	207
QUADRO 81 - HIERARQUIZAÇÃO DOS PROJETOS DE ACORDO COM A PARTICIPAÇÃO SOCIAL (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	208
QUADRO 82 - AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	229
QUADRO 83 - AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	235
QUADRO 84 - AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	238
QUADRO 85 - AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA O SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	240
QUADRO 86 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SAA NO DISTRITO SEDE (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	246
QUADRO 87 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SAA NO DISTRITO DE BICUÍBA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	247
QUADRO 88 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SAA NO DISTRITO DE SANTANA DO TABULEIRO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	248
QUADRO 89 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SAA NO DISTRITO DE SÃO SEBASTIÃO DO ÓCULO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	249

QUADRO 90 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SAA NO DISTRITO DE SÃO VICENTE DA ESTRELA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	250
QUADRO 91 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SAA NO DISTRITO DE VERMELHO VELHO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	251
QUADRO 92 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SAA NA LOCALIDADE DE CORNÉLIO ALVES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	252
QUADRO 93 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SES NO DISTRITO SEDE (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	253
QUADRO 94 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SES NO DISTRITO DE BICUÍBA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	254
QUADRO 95 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SES NO DISTRITO DE SANTANA DO TABULEIRO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	255
QUADRO 96 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SES NO DISTRITO DE SÃO SEBASTIÃO DO ÓCULO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	256
QUADRO 97 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SES NO DISTRITO DE SÃO VICENTE DA ESTRELA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	257
QUADRO 98 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SES NO DISTRITO DE VERMELHO VELHO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	258
QUADRO 99 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SES NA LOCALIDADE DE CORNÉLIO ALVES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	259
QUADRO 100 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SRS NO MUNICÍPIO DE RAUL SOARES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	260
QUADRO 101 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SDU NO DISTRITO SEDE (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	261
QUADRO 102 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SDU NO DISTRITO DE BICUÍBA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	262
QUADRO 103 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SDU NO DISTRITO DE SANTANA DO TABULEIRO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	263
QUADRO 104 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SDU NO DISTRITO DE SÃO SEBASTIÃO DO ÓCULO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	264
QUADRO 105 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SDU NO DISTRITO DE SÃO VICENTE DA ESTRELA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	265
QUADRO 106 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SDU NO DISTRITO DE VERMELHO VELHO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	266

QUADRO 107 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SDU NA LOCALIDADE DE CORNÉLIO ALVES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	266
QUADRO 108 - CUSTOS PARA UNIVERSALIZAR OS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	267
QUADRO 109 - ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)	267
QUADRO 110 - FONTES DE FINANCIAMENTO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014).....	269

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	24
2	CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	27
2.1	HISTÓRICO - FORMAÇÃO ADMINISTRATIVA.....	27
2.2	LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICA URBANA.....	28
2.2.1	Localização e Acessos.....	28
2.2.2	Infraestrutura Local.....	29
2.2.3	Infraestrutura Social.....	29
2.3	ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS.....	30
2.3.1	População e Índices de Crescimento	30
2.3.2	Características Demográficas.....	31
2.3.3	Índice de Desenvolvimento Humano e Taxa de Pobreza.....	31
2.3.4	Economia e Investimentos.....	32
2.3.5	Educação	33
2.3.6	Saúde e Saneamento	34
2.4	ASPECTOS FÍSICOS E AMBIENTAIS	36
2.4.1	Aspectos Quantitativos	38
2.5	LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E DE SANEAMENTO APLICÁVEL.....	39
2.5.1	Legislação Federal e Estadual	39
2.5.2	Dos Recursos Hídricos.....	40
2.5.3	Do Plano Integrado de Recursos Hídricos do Rio Doce.....	42
2.5.4	Legislação Municipal	43
2.5.5	Do Plano Diretor.....	43
2.5.6	Leis Municipais de Interesse	44
3	DIAGNÓSTICO DA INFRAESTRUTURA EXISTENTE DE SANEAMENTO BÁSICO.....	47
3.1	OFICINA 1 - DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO	47
3.2	ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL.....	48

3.2.1	Sede de Raul Soares	48
3.2.2	Distrito de Bicuíba	60
3.2.3	Distrito de Santana do Tabuleiro	62
3.2.4	Distrito de São Sebastião do Óculo	64
3.2.5	Distrito de São Vicente da Estrela	66
3.2.6	Distrito de Vermelho Velho	69
3.2.7	Localidade de Cornélio Alves	71
3.2.8	Localidade de Martins	73
3.3	ESGOTAMENTO SANITÁRIO	74
3.3.1	Sede de Raul Soares	74
3.3.2	Distrito de Bicuíba	78
3.3.3	Distritos de Santana do Tabuleiro, São Sebastião do Óculo, São Vicente da Estrela, Vermelho Velho e Localidade de Cornélio Alves	80
3.4	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	82
3.4.1	Sede de Raul Soares	85
3.4.2	Distritos de Bicuíba, Santana do Tabuleiro, São Sebastião do Óculo, São Vicente da Estrela, Vermelho Velho e Localidade de Cornélio Alves	89
3.5	DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	91
4	PROJEÇÃO POPULACIONAL	94
4.1	TAXAS DE CRESCIMENTO	94
5	OBJETIVOS E METAS	97
5.1	OFICINA 2 - OBJETIVOS E METAS DE IMEDIATO, CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO	97
5.1.1	Metas Consolidadas	97
6	PROJEÇÃO DAS DEMANDAS	102
6.1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL	102
6.1.1	Disponibilidade de Águas Superficiais e Subterrâneas	102
6.1.2	Parâmetros e Critérios para o Cálculo da Demanda do SAA	104
6.1.3	Planilha de Projeção de Demandas	109

6.2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO	131
6.2.1	Parâmetros e Critérios para o Cálculo da Demanda do SES	131
6.2.2	Planilha de Projeção de Demandas.....	135
6.3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	157
6.3.1	Parâmetros e Critérios para o Cálculo da Demanda do SMRS.....	157
6.3.2	Planilha de Projeção de Demandas.....	158
6.4	DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	163
6.4.1	Parâmetros e Critérios para o Cálculo da Demanda do SDU	163
6.4.2	Planilha de Projeção de Demandas.....	164
7	PROGRAMAS, PROJETOS, AÇÕES E HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIAS.....	180
7.1	OFICINA 3 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	180
7.2	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	180
7.3	HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIAS.....	207
8	INDICADORES PARA MONITORAMENTO DO PMSB.....	209
8.1	OFICINA 4 - ALTERNATIVAS E ARRANJO INSTITUCIONAL E INDICADORES DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DO PMSB	209
8.2	ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL.....	209
8.3	ESGOTAMENTO SANITÁRIO	213
8.4	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	216
8.5	DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	221
9	PLANO DE CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS	224
9.1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL.....	225
9.2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO	230
9.3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	236
9.4	DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	239
10	ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA (EVEF) E FONTES DE FINANCIAMENTO.	241
10.1	JUSTIFICATIVAS	241

10.2	METODOLOGIA	242
10.2.1	Métodos de Análise de Equilíbrio e Viabilidade de Projetos	243
10.2.2	Método Adequado para os Planos de Saneamento Básico	243
10.3	FONTES DE FINANCIAMENTO	268
11	ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS PARA GESTÃO	270
12	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	274
	APÊNDICE - LEGISLAÇÃO APLICÁVEL.....	277
	ANEXOS	288
	ANEXO I - DOCUMENTOS AUDIÊNCIA PÚBLICA.....	288
	ANEXO II - MINUTA DE PROJETO DE LEI	295

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, comitês de bacias hidrográficas 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 Raul Soares. 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 Raul Soares, 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 Raul Soares. 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 Raul Soares.

Na seção “Projeção Populacional”, será abordada a série histórica populacional de Raul Soares, 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, o PMSB foi submetido à Consulta Pública e aprovado em Audiência Pública, atendendo os artigos 19, § 5º e 51 da Lei Federal nº 11.445/2007, com vistas a democratizar, conferir transparência e assegurar a participação popular na elaboração do PMSB. Os documentos comprobatórios da Audiência encontram-se no Anexo I. Também é apresentado no Anexo II 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

O Município de Raul Soares, situado no Estado de Minas Gerais, nasceu entre os rios Matipó e Santana, sendo os índios Boachás os primeiros habitantes e os irmãos Casemiro e Domingos Lana os primeiros posseiros que ocuparam as terras da região.

Em 1841, os irmãos venderam suas terras a Francisco Alves do Vale, que ali se fixou com sua família. Após sua morte, parte de suas terras foram doadas à construção da capela de São Sebastião, com o intuito de obter as graças do Santo para o abrandamento das epidemias que ali se alastravam.

O povoado que ali se formou recebeu inicialmente o nome de São Sebastião do Entre Rios, por conta de sua localização. O povoado foi crescendo e em homenagem ao então Presidente do Estado de Minas Gerais, Dr. Raul Soares de Moura, passou a município e recebeu o nome de Raul Soares.

Serão apresentados na sequência (Figuras 1 e 2) dois marcos históricos do município.



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



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

Por meio da Lei municipal n. 146, de 3 de fevereiro de 1902, o povoado passou a distrito da cidade de Ponte Nova. A Lei n. 862, de 19 de setembro de 1924, emancipou política e administrativamente o

município de Raul Soares que figura subdividido em distrito de Bicuíba, Santana do Tabuleiro, São Sebastião do Óculo, São Vicente da Estrela, Vermelho Velho e localidade de Cornélio Alves, além da sede.

2.2 LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICA URBANA

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

2.2.1 Localização e Acessos

O Município de Raul Soares conta com uma área de unidade territorial de 763,364 km² (IBGE, 2010), estando inserido na mesorregião da Zona da Mata Mineira e microrregião Ponte Nova, a sudeste do Estado de Minas Gerais, por sua vez pertencente à região sudeste brasileira. Localiza-se nas coordenadas: Latitude 20°06'07" S e Longitude 42°27'09" W. Sua altitude em relação ao nível do mar é de 294,77 metros no ponto central da cidade, sendo que a cota mais baixa do município localiza-se na Lagoa Mane Pedro com 244 metros e o ponto culminante encontra-se próximo à nascente do Ribeirão Sacramento com 1092 metros (INPE, 2011). O fuso horário relativo ao *Universal Time Coordinated* (UTC) é -3 horas.

Os municípios limítrofes são: Caratinga, Bom Jesus do Galho, Córrego Novo, São Pedro dos Ferros, Abre Campo, Caputira, Vermelho Novo e Santa Barbara do Leste.

A principal rodovia federal de acesso ao município de Raul Soares é a BR-262, e a principal rodovia estadual é a MG-329 (Figura 3). Em relação à distância entre os grandes centros, considerando o menor trajeto em rodovias federais ou estaduais, encontra-se a 219 km de Belo Horizonte, 470 km do Rio de Janeiro, 780 km de São Paulo, 930 km de Brasília e 345 km de Vitória. Já a distância entre a sede e o distrito de Bicuíba é de 15,4 Km, para o distrito de Santana do Tabuleiro é de 44,7 Km, para o distrito de São Sebastião do Óculo é de 43 Km, para o distrito de São Vicente da Estrela é de 21,8 Km e para o distrito de Vermelho Velho é de 24,9 Km.

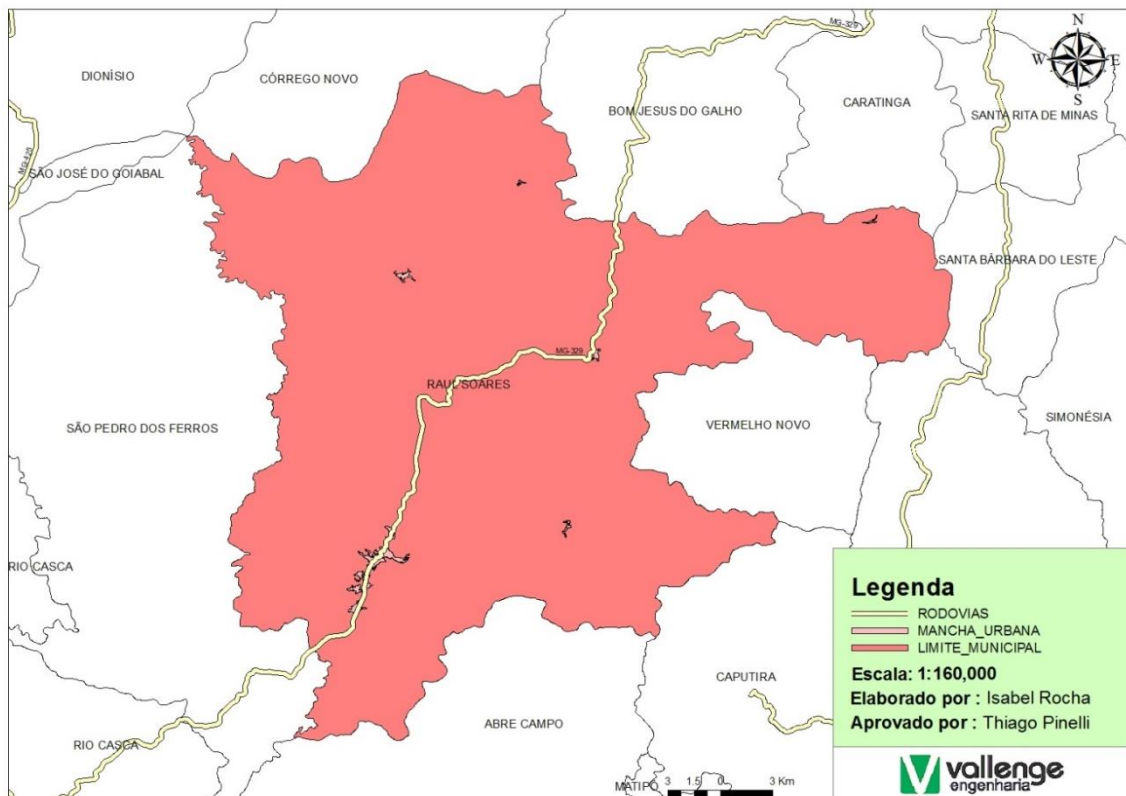


FIGURA 3 - ACESSO AO MUNICÍPIO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

2.2.2 Infraestrutura Local

O município de Raul Soares conta com uma malha viária de 55,68 km de vias pavimentadas, calculada por meio de Sistema de Informações Geográficas (SIG). No ano de 2012, Raul Soares tinha uma frota com 3.059 automóveis, 233 caminhões, 3.669 motocicletas e 49 ônibus (IBGE).

A companhia responsável por distribuir energia elétrica aos domicílios de Raul Soares é a Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG). Segundo o Censo 2010, 7.587 residências recebem os serviços prestados pela concessionária, enquanto 128 não recebem o mesmo atendimento.

No que se refere à habitação, considerando tanto a zona urbana quanto a rural, Raul Soares tem 9.434 domicílios, sendo 9.424 particulares e 10 coletivos.

2.2.3 Infraestrutura Social

O município de Raul Soares tem 3 organizações capazes de conscientizar e sustentar a dinâmica social, a saber: Rádio Uai FM, Prefeitura de Raul Soares, além uma moto (alto falante móvel).

A infraestrutura social conta com sete Unidades Básicas de Saúde, dezoito Consultórios Isolados, Hospital Geral, três Postos de Saúde, sete Unidades de Serviço de Apoio de Diagnóstico e Terapia, duas Unidades de Vigilância em Saúde e uma Unidade Móvel Terrestre.

Raul Soares também dispõe de 105 entidades sem fins lucrativos, 64 fundações privadas e associações sem fins lucrativos e 3 Agências Bancárias. Além disso, a comunicação social conta com uma Emissora de Rádio local, bem como 2 Jornais impressos.

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 Raul Soares é de 23.818 habitantes, sendo 15.484 habitantes residentes na área urbana e 8.334 habitantes na área rural, ou seja, 35% 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	38.858	12.581	26.277
1980	32.264	13.452	18.812
1991	29.496	13.597	15.899
2000	24.287	14.299	9.988
2010	23.818	15.484	8.334

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 (entre 1970 e 1980), conforme demonstrado no Quadro 1, fenômeno comum a outros municípios brasileiros no mesmo período. Há 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 ano 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 Raul Soares, as mulheres constituem 51% dos 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 encontra-se no Quadro 2, que 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\$)	684,04	339,79	570,40

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 monetária.

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 Raul Soares no ano de 2010 foi de 0,655, ou seja, de desenvolvimento humano médio. Em termos comparativos, destaca-se que o IDH de Raul Soares é inferior ao IDH médio dos municípios do estado de Minas Gerais, 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 (%)
35,58	35,81

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

Observando-se os dados do Quadro 3, a incidência de pobreza de Raul Soares atinge aproximadamente 8.474 habitantes de um total de 23.818.

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	0,59	0,60	0,51

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) 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 22% de seu valor adicionado proveniente da agropecuária, 14% proveniente da indústria, 60% proveniente de serviços e 4% proveniente de impostos (Figura 4).

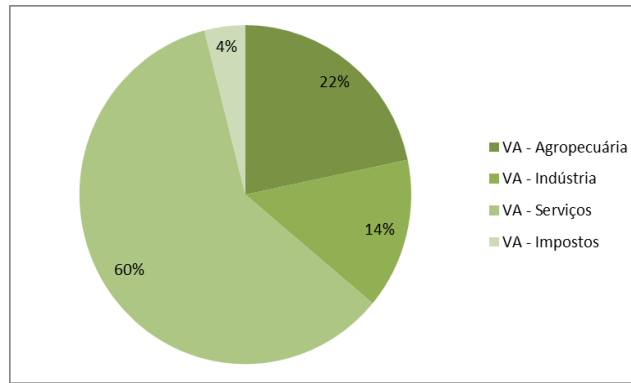


FIGURA 4 - VALOR ADICIONADO POR SETOR (%) (FONTE: IBGE, 2011)

Há atualmente no município 512 empresas, além do setor terciário, empregando 1.704 pessoas, com rendimento médio igual a 1,8 salários mínimos. Segundo relatório das informações sobre despesas e receita dos municípios brasileiros obtidas por meio do Finanças do Brasil (FINDRA), o orçamento do município de Raul Soares é de R\$ 33.210.995,46.

De acordo com o Sistema Integrado de Monitoramento de Convênios (SISMOC), o município de Raul Soares tem contratos com a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) e com o Sistema de Gestão de Convênios e Contratos de Repasse (SINCOV) 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.

A Lei Orçamentária Anual, também chamada de LOA, é uma lei que prevê as receitas que o poder público espera arrecadar durante o ano e fixa as despesas a serem realizadas com tais recursos, ou seja, nenhuma despesa pública pode ser executada fora do orçamento.

Conforme publicação do Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais (TCE-MG) a despesa com as infraestruturas de saneamento básico do município de Raul Soares para o exercício financeiro de 2014 foi de R\$ 3.757.000,00.

2.3.5 Educação

Em Raul Soares existem 28 centros educacionais, sendo 3 escolas de nível pré-escolar, 21 escolas de nível fundamental e 4 escolas de nível médio.

Segundo informações do Censo 2010 (IBGE), a parcela da população alfabetizada é de 19.320, enquanto a de analfabetos é de 4.498 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)	Faixa etária (anos)									Total
	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	
Pré-escolar, Creche e Classe de alfabetização	249	626	57	-	-	-	-	-	-	932
Alfabetização de jovens e adultos	-	-	11	-	11	11	17	18	58	126
Regular do ensino fundamental	5	969	1641	284	31	12	39	18	57	3.056
Educação de jovens e adultos do ensino fundamental	-	-	51	68	-	25	38	10	7	199
Regular do ensino médio	-	-	54	627	52	72	72	17	-	894
Educação de jovens e adultos do ensino médio	-	-	-	133	71	12	13	21	-	250
Pré-vestibular	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Superior de graduação	-	-	-	110	150	33	64	11	-	368
Especialização de nível superior, Mestrado e Doutorado	-	-	-	-	8	36	16	-	-	60

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

2.3.6 Saúde e Saneamento

Raul Soares conta com 39 estabelecimentos de saúde, sendo 17 públicos, um filantrópico e 21 privados. 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 mostra os indicadores de saúde do município de Raul Soares 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	283
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 (DRSAI) e das internações por doenças de veiculação hídrica durante o período de 2000 a 2011, segundo o Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS, 2013). Segundo o Ministério da Saúde (2015) as DRSAI podem estar relacionadas ao abastecimento deficiente de água, ao esgotamento sanitário inadequado, a contaminação por resíduos sólidos e as condições precárias de moradia. Para a identificação dessas doenças considera-se o número de internações hospitalares causadas pelas DRSAI tanto totais como por categorias, por local de residência e a população total residente. Ressalta-se que o município de Raul Soares conta com uma Autarquia Municipal criada pela Lei Municipal n. 510/67 que é responsável por administrar os serviços de água e esgoto.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (%)	9,2	8,55	10,13	8,42	6,24	5,41	4,2	4,44	3,47	3,75	3,02	2,04
Internações por doenças de veiculação hídrica (%)	9,44	9,02	10,27	8,65	2,63	5,47	4,32	4,3	4,04	3,87	3,47	1,98

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

No quadro apresentado fica evidente a redução dos casos de internações hospitalares e, dessa forma, uma recuperação nas condições sanitárias do município.

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

Causa	Faixa etária							
	Menor 1	1 a 9	10 a 19	20 a 49	50 a 64	65 e mais	60 e mais	Total
Doenças infecciosas e parasitárias	8,9	26,7	14,3	3,7	5,5	4,4	4,2	5,5

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	4.440	14	7.223
Turbidez	4.440	84	6.917
Coliformes Totais	336	-	322

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, além do mínimo exigido pela norma. Já o resultado das análises de Coliformes Totais indicou ausência de microrganismos patogênicos.

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 meio biótico. No Quadro 10, serão resumidas as principais características do meio físico que têm interferência no saneamento básico.

Clima	Caracterização climática	Tropical de altitude
	Variação da temperatura	10°C a 18°C
	Altura pluviométrica média anual	1.300 mm
Geologia	Domínios geológicos	Rochas gnáissicas e sequencias metamórficas
Hidrogeologia	Domínios hidrogeológicos	Cristalino, Formações Cenozóicas, Metassedimentos – Metavulcânicas e Vulcânicas
Geomorfologia e Topografia	Unidades geomorfológicas	Dissecação fluvial com predominância das formas de cristas e colinas e, acumulação em forma de planície fluvial e cones coluviais
Águas Superficiais	Principais rios	Rio Vermelho, rio Santana, rio Matipó, ribeirão Sacramento, ribeirão dos Óculos, córrego dos Valerianos, córrego São Vicente e córrego Santa Maria
	Principais afluentes dos principais rios do município	O rio Casca nasce no município de Ervália e tem como principal afluente o rio Santana
	Comitê de Bacia Hidrográfica	CBH do Piranga
Vegetação	Bioma	Mata Atlântica
	Flora Nativa	Floresta Estacional Semidecidual Sub Montana e Floresta Estacional Semidecidual Montana
Unidades de Conservação	Áreas de Proteção Ambiental	PAR Caratinga, PAR Rio Doce, APA Nascentes do Ribeirão Sacramento, APA Pedra Itaúna, APA Pingo D`Água, APA Bom Jesus do Galho, APA Bacia do Ribeirão da Laje, APA Córrego Novo, APA Dionísio e APA Jacróá
	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, 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 tem uma área de 17.571,37 km² 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 km², pela bacia hidrográfica do rio do Carmo, com área de 2.278 km², pela bacia do rio Casca, com 2.510 km² de área e pela bacia hidrográfica do rio Matipó, com área de 2.550 km². Além disso, é somado às áreas de drenagem de outros córregos de contribuição hídrica menos representativos, a qual ocupam 3.626 km². As vazões referentes as bacias já citadas encontram-se no Quadro 11.

Sub-bacia	Vazão Específica (L/s/Km ²)			Vazão (m ³ /s)		
	Q _{MLT}	Q ₉₅	Q _{7,10}	Q _{MLT}	Q ₉₅	Q _{7,10}
rio Piranga	16,30	6,61	4,84	108,00	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	32,80	12,60	8,09
rio Matipó	14,20	4,57	2,80	36,80	11,80	7,23
UPGRH - DO1	14,00	6,44	5,26			

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

A. 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 Raul Soares, não foram observadas florações de algas nos mananciais utilizados para abastecimento, entretanto, o monitoramento da qualidade da água bruta é de responsabilidade da autarquia 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 a ele, no Estado de Minas Gerais e no município de Raul Soares.

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, do Distrito Federal e dos 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 Raul Soares 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, aos Estados e aos 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 esses 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 com as formas de controle sobre o uso da água para abastecimento, assim como com a disposição final dos esgotos, sem esquecer a necessidade de observância da interação do Município com as bacias hidrográficas.

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



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

O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) é constituído pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), órgão superior deliberativo e normativo; pela Agência Nacional de Águas (ANA), autarquia sob regime especial vinculada ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), que tem autonomia administrativa e financeira para garantir a implementação da PNRH; pelos Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal; pelos Comitês de Bacias Hidrográficas, 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, dos 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, no qual está inserido o município de Raul Soares, 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 Raul Soares.

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, que 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 à prefeitura municipal, Raul Soares tem Plano Diretor aprovado, Lei n. 2.043/06, que em conformidade com a Política Municipal de Saneamento deverá ser revisto considerando a comissão a ser instituída para acompanhamento do plano.

Assim, deve também haver observância das demais legislações municipais, estaduais e federais relevantes para o tema, discorridas 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: Lei n. 2.215/13, que dispõe sobre as diretrizes para elaboração da Lei Orçamentária para o exercício de 2014 não sendo possível definir a estimativa de investimentos em saneamento básico; Lei n. 2.223/13, que institui o plano plurianual do município de Raul Soares para o período de 2014-2017, dispondo meta financeira para o setor de saneamento básico.

A Lei Orgânica de 24 de março de 1990 do município Raul Soares trata de forma sucinta o tema saneamento básico, dispondo no artigo 4º, inciso V, que compete ao município organizar e prestar, diretamente ou sob concessão ou permissão os serviços públicos de interesse local. Há uma citação específica no texto legal referido, dizendo respeito à educação ambiental, que estabelece que haja ensino de educação sanitária no ensino primário, contida no parágrafo segundo, do artigo 102. Além

disso, é possível mencionar como relevantes os dispositivos relativos à tributação, que dizem respeito à instituição de taxas, tarifas e contribuições de melhoria.

Raul Soares tem Código de Obras, criado por meio da Lei Municipal n. 136/51, na qual o artigo 156 discorre que as instalações domiciliares de água e esgoto serão observadas no que dispõe o Código de Postura do Município.

O município conta com o Plano Diretor criado por meio da Lei Municipal n. 2.043 de 2006, que representa o instrumento básico da política de desenvolvimento urbano e ambiental do município, estabelecendo escopos, diretrizes e mecanismos orientadores e condicionadores das ações públicas e privadas no território municipal. O capítulo III, artigo 48 trata das Diretrizes do Saneamento que objetivam universalizar o acesso aos serviços de saneamento básico.

A Lei Municipal n. 2.205/13 criou e alterou a estrutura organizacional da secretaria de meio ambiente de Raul Soares, dando existência no artigo 1º, inciso I, à divisão de saneamento, que dentre suas competências, destaca-se a participação na elaboração de plano de participação de áreas de drenagem de bacias e sub-bacias hidrográficas.

Em 1967 a Lei Municipal n. 510 cria o Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) de Raul Soares, que dispõe de autonomia econômica, financeira e administrativa dentro dos limites da lei. No art. 2º define-se que o SAAE é responsável pela operação, conservação e exploração dos serviços de água e esgoto sanitário do município, além de ser responsável por exercer quaisquer outras atividades relacionadas com os sistemas públicos de água e esgotos, compatíveis com leis gerais e especiais.

Através do Decreto n. 87 de 08 de janeiro de 2014 foi criado o Comitê de Coordenação e o Comitê Executivo, delegando no art. 1º a responsabilidade pela elaboração da política pública de saneamento e do respectivo Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), definindo suas respectivas composições e atribuições. O referido decreto dispõe também sobre o processo de elaboração do PMSB do município de Raul Soares.

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 N. 2.215 DE 19 DE JULHO DE 2013.

Dispõe sobre as diretrizes para elaboração da Lei Orçamentária de Raul Soares para o exercício de 2014 e dá outras providências.

LEI N. 2.223 DE 04 DE DEZEMBRO DE 2013.

Dispõe sobre o Plano Plurianual de Ação Governamental para o período de 2014 a 2017 e dá outras providências.

LEI ORGÂNICA DE 24 DE MARÇO DE 1990.

LEI MUNICIPAL N. 136 DE 09 DE NOVEMBRO DE 1951.

Institui o Código de Obras para o município de Raul Soares.

LEI MUNICIPAL N. 2.043 DE DEZEMBRO DE 2006

Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Raul Soares.

LEI MUNICIPAL N. 2.205 DE 06 DE JUNHO DE 2013.

Altera a estrutura administrativa da Prefeitura de Raul Soares e dá outras providências.

LEI MUNICIPAL N. 510 DE 30 DE JANEIRO DE 1967.

Cria o Serviço Autônomo de Água e Esgoto e dá outras providências.

DECRETO N. 87 DE 08 DE JANEIRO DE 2014.

Cria o Comitê de Coordenação e o Comitê Executivo e dispõe sobre o processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico.

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 Loja Maçônica, no município de Raul Soares, no dia 19 de março de 2014, e contou com a presença de 14 participantes, dentre eles, os membros dos poderes executivo e legislativo do município.

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 Raul Soares. 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.

A forma como o serviço é prestado no município de Raul Soares, considerando tanto a sede quanto distritos e localidades, será descrita a seguir.

3.2.1 Sede de Raul Soares

As principais características do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) da sede de Raul Soares serão descritas a seguir.

A. Gestão dos Serviços

O Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) é a autarquia municipal responsável pela operação dos serviços de abastecimento de água no município de Raul Soares. A autarquia municipal, denominada Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), foi criada em 1967, em atenção à Lei n. 510. A atividade da autarquia foi regularizada pelo Decreto n. 1.048 de 2000, atribuindo no art. 3º a exclusividade as atividades administrativas e técnicas que se relacionem com os serviços públicos de água e de esgoto, considerando também os loteamentos, agrupamentos de edificações e prédios. Fica sob a responsabilidade do Diretor do SAAE a revisão das tarifas, através de estudo tarifário encaminhando ao Prefeito Municipal, comprovando a necessidade de se preservar o equilíbrio econômico/financeiro da autarquia.

Os serviços prestados abrangem toda extensão municipal, ou seja, são efetuados na sede, nos distritos de Bicuíba, Santana do Tabuleiro, São Sebastião do Óculo, São Vicente da Estrela, Vermelho Velho e na localidade de Cornélio Alves.

Quanto à gestão operacional do serviço, a autarquia municipal informa a existência de micromedição em 100% da rede. Segundo informações publicadas pelo SNIS (2013), a tarifa média calculada de água é igual a 2,27 R\$/m³.



De forma geral, o PMSB proporcionará ao município de Raul Soares condições de ampliar e sistematizar o serviço prestado de abastecimento de água, inclusive de desenvolver a gestão como um todo.

B. Manancial

Na sede de Raul Soares, o abastecimento público de água é realizado a partir de manancial superficial, complementado por manancial subterrâneo.

O manancial superficial responsável pelo abastecimento de água da sede de Raul Soares é rio Matipó, afluente da margem direita do rio Doce.

A extensão territorial de Raul Soares encontra-se inserida em quatro domínios hidrogeológicos, a saber: Cristalino, Metassedimentos/Metavulcânicas, Vulcânicas e Formações Cenozóicas.

Conforme mencionado anteriormente, o domínio Cristalino é caracterizado pela baixa favorabilidade hidrogeológica, ou seja, a água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão.

O domínio hidrogeológico Metassedimentos/Metavulcânicas relaciona-se também ao denominado aquífero fissural, ou seja, é constituído por rochas com parcial inexistência de porosidade primária. O domínio hidrogeológico Vulcânicas também apresenta comportamento tipicamente fissural, ou seja, porosidade secundária de fendas e fraturas, porém espera-se maior favorabilidade ao acúmulo de água subterrânea do que em aquíferos fissurais do tipo Cristalino ou Metassedimentos/Metavulcânicas, por exemplo.

Já o domínio Formações Cenozóicas é representado por areias, cascalhos e argilas com matéria orgânica, o que de forma geral também resulta em favorabilidade hidrogeológica baixa.

Apesar da baixa favorabilidade hídrica dos domínios hidrogeológicos em que se situa o município de Raul Soares, a água proveniente de mananciais subterrâneos pode ser alternativa considerável para a sede, desde que realizado estudo detalhado da vazão possível de ser explorada.



C. Captação e Adução de Água Bruta

A captação no rio Matipó é realizada por meio de barragem de nível (Figuras 5 e 6). Segundo informações obtidas no levantamento de campo, a vazão atual captada no manancial superficial é equivalente a 37,3 L/s.

Observou-se que o local de captação não se encontra protegido e sinalizado indicando tratar-se de unidade de abastecimento público de água, favorecendo assim o uso indevido do manancial. Positivamente foi confirmada a existência de outorga.



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



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

A captação subterrânea é realizada por meio de poço, que conforme verificado no levantamento de campo, situa-se a aproximadamente 10 metros da Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) responsável por encaminhar a água de abastecimento público à Estação de Tratamento de Água (ETA). Segundo os operadores locais, esse poço é utilizado em épocas de secas ou quando eventualmente são realizadas manutenções na captação superficial.

Constatou-se que o poço não está protegido, assim como não dispõe de iluminação para eventuais trabalhos noturnos (Figura 7).



FIGURA 7 - POÇO TUBULAR PROFUNDO (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

No levantamento de campo, observou-se que a sede de Raul Soares contém três linhas adutoras de água bruta.

Duas linhas adutoras são responsáveis por direcionar o volume de água bruta captado na barragem de nível. Essa adução direciona a água da barragem até a estação elevatória por gravidade, com extensão equivalente a 830 metros, por meio de redes constituídas em PVC (Policloreto de Vinila), com diâmetro predominante de 150 mm.

Destaca-se que, assim como a água captada na barragem de nível, o volume de água captado no poço segue também para a estação elevatória, em tubulação constituída em PVC, com diâmetro de 100 mm.

Depois da chegada do volume de água bruta à estação elevatória, é feito o direcionamento por sistema de bombeamento até a estação de tratamento. Essa adutora, com extensão aproximada de 1.200 metros, é segmentada em ferro fundido, fibra cimento e PVC, com diâmetro predominante de 250 mm (Figura 8).

A EEAB contém duas bombas de 100 cv, sendo uma reserva. Além disso, observou-se que o painel de comando das bombas está em boas condições operacionais (automático, funcionando 24 horas por dia) e o local devidamente protegido, contendo iluminação para eventuais trabalhos noturnos (Figura 9).



FIGURA 8 - EEAB - ADUTORAS DE ÁGUA BRUTA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 9 - EEAB - PAINEL DE COMANDO (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

D. Tratamento e Adução de Água Tratada

A sede de Raul Soares dispõe de uma estação de tratamento convencional para solucionar o abastecimento público de água.

Após sua chegada à unidade de tratamento, o volume de água passa pela calha Parshall, onde recebe o coagulante, sendo posteriormente direcionado aos floculadores. Esse processo facilita a mistura das impurezas contidas na água e favorece a floculação, ou seja, a formação de flocos (Figuras 10 e 11).



FIGURA 10 - ETA (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 11 - ETA (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

Os flocos maiores tendem a sedimentar no tanque de decantação, e os flocos menores são retidos na etapa de filtração. Depois de filtrada a água, já clarificada, é direcionada à caixa de contato onde recebe o flúor e, posteriormente, segue para sistema de reservação situado na própria ETA.

Negativamente, constatou-se que as válvulas de saída dos filtros estão com vazamentos (Figuras 12 e 13).



FIGURA 12 - ETA (VISTA 3) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 13 - ETA (VISTA 4) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

Segundo informações provenientes do levantamento de campo, a limpeza dos decantadores é realizada a cada 3 meses, sendo que em períodos de seca essa limpeza é realizada a cada mês. Já os filtros são limpos conforme a necessidade, ou seja, quando os filtros ficam pesados. Negativamente, observou-se que o lodo gerado nos decantadores e nos filtros são destinados ao rio Matipó sem qualquer tipo de tratamento.

Na visita à ETA, constatou-se que a unidade de tratamento dispõe de dois laboratórios, sendo um para análise físico-química e outro para análise bacteriológica da água, além de sala de contato, sala química e escritórios. O laboratório de análise físico-química está em boas condições de operação e conservação, sendo as análises de cor, turbidez, flúor e pH realizadas a cada duas horas e as análises de alcalinidade bruta e cloro residual realizadas de hora em hora (Figura 14).

Assim como o laboratório de análise físico-química, o laboratório de análise bacteriológica está em boas condições de operação e conservação (Figura 15). As análises são realizadas duas vezes por semana na saída da água tratada.

Destaca-se que a coleta das amostras para análise da qualidade da água dos distritos e das localidades acontece às segundas e terças-feiras no período diurno. Segundo informado pelos operadores locais, os relatórios das análises efetuadas são encaminhados eletronicamente à central do SAAE.



FIGURA 14 - LABORATÓRIO DE ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 15 - LABORATÓRIO DE ANÁLISE BACTERIOLÓGICA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

A sala de contato onde acontecem as dosagens da adição de hipoclorito, fluossilicato e salmoura apresenta boas condições de conservação e operação, sendo os equipamentos novos e identificados (Figura 16).

Na sala química, acontece a mistura dos produtos químicos, efetuada por meio de quatro tanques: três responsáveis pela mistura do sulfato de alumínio e um responsável pela mistura do hipoclorito de cálcio (desinfecção) (Figura 17). Indícios de vazamento dos produtos químicos foram verificados. Os produtos químicos armazenados na sala química são fluossilicato de sódio, supercal, sulfato de alumínio, sal de Mossoró, hipoclorito de cálcio granulado e ácido tricloroisocianúrico seco.



FIGURA 16 - SALA DE CONTATO (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 17 - SALA DE QUÍMICA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

Segundo informações dos operadores locais, a vazão produzida atualmente é equivalente a 37,3 L/s.

E. Reservação

No levantamento de campo, observou-se que a sede de Raul Soares contém nove unidades de reservação na composição do sistema de abastecimento de água, sendo que quatro desses reservatórios situam-se na própria ETA, denominados R1, R2, R3 e R4.

Os reservatórios denominados R1 e R2 são constituídos em concreto, do tipo enterrado, com respectivos volumes equivalentes a 600 e 1000 m³ (Figuras 18 e 19). Essas unidades direcionam a água por gravidade para o sistema de abastecimento de água na sede do município.



FIGURA 18 - RESERVATÓRIO R1 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 19 - RESERVATÓRIO R2 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

O reservatório denominado R3 é constituído em aço, do tipo elevado (taça), com volume equivalente a 15 m³ (Figura 20). O R3 recebe água do reservatório R4 por bombeamento e direciona para o bairro dos Alpes por gravidade.

O reservatório denominado R4, constituído em concreto, do tipo apoiado e com volume equivalente a 50 m³, recebe água proveniente do processo de tratamento e a encaminha ao R3, sendo ambos os direcionamentos efetuados por sistema de bombeamento. Conforme informado pelos operadores locais, o R4 funciona ainda como reservatório para a lavagem dos filtros, decantadores e floculadores (Figura 21).



FIGURA 20 - RESERVATÓRIO R3 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 21 - RESERVATÓRIO R4 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

Os reservatórios R5 e R6 situam-se na mesma propriedade (Figuras 22 e 23). Ambas as unidades de reservação são constituídas em aço, do tipo elevado (taça), com volumes equivalentes a 30 m³. Negativamente, observou-se que a unidade de reservação R6 necessita de alguns reparos, já que apresenta pequenas fendas que favorecem a perda de água. O volume de água armazenado nessas unidades é proveniente da Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT), denominada EEAT 1, e segue para distribuição dos domicílios situados em cotas mais elevadas nos bairros Vila Barbosa e Bela Vista.



FIGURA 22 - RESERVATÓRIO R5 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 23 - RESERVATÓRIO R6 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

Assim como o R3, o reservatório denominado R7 é constituído em aço, do tipo elevado (taça), com volume equivalente a 15 m³. O volume de água armazenado nessa unidade é proveniente de EEAT 2



e segue para rede de distribuição do bairro CEMIG. Verificou-se que o R7 encontra-se devidamente protegido (Figura 24).

O reservatório denominado R8 é constituído em aço, do tipo elevado (taça), com volume equivalente a 70 m³ (Figura 25). O volume de água armazenado nessa unidade é proveniente da EEAT 3 e segue para rede de distribuição do bairro Alphaville.



FIGURA 24 - RESERVATÓRIO R7 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 25 - RESERVATÓRIO R8 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

O reservatório denominado R9 é constituído em aço, do tipo elevado, com volume equivalente a 40 m³ (Figura 26). O volume de água armazenado nessa unidade é proveniente da EEAT 4 e segue para rede de distribuição do bairro Bom Pastor. Verificou-se que o R9 encontra-se devidamente protegido.



FIGURA 26 - RESERVATÓRIO R9 (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

F. Adução de Água Tratada e Rede de Distribuição

A sede de Raul Soares contém quatro estações elevatórias de água tratada na concepção do sistema de distribuição, denominadas EEAT 1, EEAT 2, EEAT 3 e EEAT 4.

A EEAT 1 dispõe de duas bombas de 18,5 HP de potência, sendo essa unidade responsável por bombear a água da rede de distribuição da sede para as unidades de reservação R5 e R6. Observou-se que a EEAT 1 está devidamente protegida e identificada, além disso, o painel de controle das bombas apresenta boas condições (Figuras 27 e 28). Conforme verificado no levantamento de campo, a tubulação de chegada da EEAT 1 contém pequena fenda que favorece a perda de água, além de parte das instalações elétricas internas necessitarem de alguns reparos.



FIGURA 27 - EEAT 1 (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 28 - EEAT 1 (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

A EEAT 2, dispõe de duas bombas de 4 cv, sendo essa unidade responsável por bombear a água da rede de distribuição da sede para a unidade de reservação R7. Observou-se que a EEAT 2 está devidamente protegida e o painel de controle das bombas apresenta boas condições de conservação e operação (Figura 29).



FIGURA 29 - EEAT 2 (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

A EEAT 3 contém duas bombas de 15 cv, sendo essa unidade responsável por bombear a água da rede de distribuição da sede para a unidade de reservação R8. Observou-se que a EEAT 3 está devidamente protegida e o painel de controle das bombas apresenta boas condições de conservação e operação (Figuras 30 e 31).



FIGURA 30 - EEAT 3 (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 31 - EEAT 3 (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

A EEAT 4 contém duas bombas de 10 cv, sendo essa unidade responsável por bombear a água da rede de distribuição da sede para a unidade de reservação R9. Observou-se que a EEAT 4 está devidamente sinalizada indicando tratar-se de unidade responsável pelo abastecimento de água, além de dispor de painel de controle das bombas em boas condições de conservação e operação (Figuras 32 e 33).



FIGURA 32 - EEAT 4 (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 33 - EEAT 4 (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

De forma geral, a adução de água tratada na sede de Raul Soares acontece em tubulações constituídas em ferro fundido e PVC, com diâmetros que variam entre 60 e 250 mm.

Segundo informações dos operadores do SAAE de Raul Soares, embora a rede de distribuição não tenha cadastro, o índice de atendimento ao abastecimento de água na sede é equivalente a 96% da população urbana. A rede de distribuição é predominantemente constituída em PVC, com diâmetros que variam entre 40 e 110 mm.

Conforme constatado no levantamento de campo, a única medida de controle de perdas é realizada nos hidrômetros dos domicílios, onde é calculado o volume consumido, não sendo efetuadas quaisquer medidas de perdas na rede de distribuição.

Os operadores do SAAE informaram que se encontra em andamento, em novo núcleo de ocupação urbana, uma obra de ampliação da rede de distribuição por intermédio de recursos provenientes do Programa Federal PAC 2.

3.2.2 Distrito de Bicuíba

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

A. Manancial e Captação

A água de abastecimento público do distrito de Bicuíba é proveniente de manancial subterrâneo.

A captação ocorre por meio de poço tubular profundo, situado em propriedade particular (Figuras 34 e 35). Verificou-se que o poço dispõe de proteção e painel de acionamento das bombas em boas condições de conservação e operação. Foi verificada a existência de pequenos vazamentos, o que favorece a ocorrência de perdas.



FIGURA 34 - CAPTAÇÃO BICUÍBA (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 35 - CAPTAÇÃO BICUÍBA (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

Segundo informações dos operadores locais, a vazão captada tem outorga e é equivalente a 2,0 L/s, operando 24 horas por dia. Atualmente, o volume de água captado é direcionado à unidade de reservação do distrito, por tubulações constituídas em PVC com diâmetro predominante de 75 mm.

B. Tratamento, Reservação e Rede de Distribuição

Depois de captada, a água segue para sistema de tratamento situado na unidade de reservação, constituído pela etapa de desinfecção que ocorre com a adição de pastilhas de cloro (Figuras 36 e 37).

Segundo informações de campo, são realizadas análises físico-químicas e bacteriológicas, respectivamente, uma vez por semana e uma vez por mês.

O reservatório do distrito de Bicuíba é constituído em concreto, do tipo apoiado, com volume equivalente a 70 m³. Positivamente, observou-se que o local encontra-se devidamente protegido.



FIGURA 36 - SISTEMA DE TRATAMENTO E RESERVAÇÃO BICUÍBA
(VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 37 - SISTEMA DE TRATAMENTO E RESERVAÇÃO BICUÍBA
(VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

Depois de armazenada, a água tratada segue para a rede de distribuição por gravidade em tubulações constituídas em PVC, com diâmetro predominante de 60 mm.

As informações obtidas junto aos operadores do SAAE dão conta de que o índice de atendimento é de 96% da população urbana de Bicuíba. Assim como na sede, a única medida de controle de perdas realizada no distrito acontece nos hidrômetros instalados nos domicílios.

3.2.3 Distrito de Santana do Tabuleiro

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

A. Manancial e Captação

Assim como o distrito de Bicuíba, a água de abastecimento público do distrito de Santana do Tabuleiro é proveniente de manancial subterrâneo.

A captação, que tem outorga segundo informações dos operadores locais, ocorre por meio de poço tubular profundo, com profundidade equivalente a 120 metros (Figuras 38 e 39). Verificou-se que o poço dispõe de proteção e painel de acionamento das bombas em boas condições de conservação e operação (automatizado). No levantamento de campo, observou-se a falta de iluminação para eventuais trabalhos noturnos.



FIGURA 38 - CAPTAÇÃO SANTANA DO TABULEIRO (VISTA 1)
(FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 39 - CAPTAÇÃO SANTANA DO TABULEIRO (VISTA 2)
(FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

Segundo informações dos operadores locais, a vazão captada no poço é equivalente a 5,1 L/s, operando 6 horas por dia. Atualmente, o volume de água captado é direcionado à unidade de reservação do distrito por tubulações constituídas em PVC com diâmetro predominante de 60 mm.

B. Tratamento, Reservação e Rede de Distribuição

Depois de captado, o volume de água bruta é submetido ao tratamento, sendo a desinfecção realizada por pastilhas de cloro. Após o tratamento, o volume de água é armazenado em unidade de reservação.

Assim como em Bicuíba, na água de abastecimento público de Santana do Tabuleiro, são realizadas análises físico-químicas e bacteriológicas, respectivamente, uma vez por semana e uma vez por mês.

O reservatório do distrito de Santana do Tabuleiro é constituído em concreto, do tipo apoiado, com volume equivalente a 30 m³. Embora tenha proteção adequada, as condições de acesso verificadas no levantamento são adversas, podendo comprometer uma eventual ação emergencial (Figura 40).



FIGURA 40 - SISTEMA DE TRATAMENTO E RESERVAÇÃO DE SANTANA DO TABULEIRO (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

Depois de armazenada, a água tratada segue para a rede de distribuição por gravidade em tubulações constituídas em PVC, com diâmetro predominante de 50 mm.

Com relação à rede de distribuição, segundo informações dos operadores do SAAE, 96% da população urbana de Santana do Tabuleiro é atendida com água potável. A distribuição, que não dispõe de cadastro, ocorre em tubulações constituídas em PVC, com diâmetros que variam entre 32 e 50 mm.

3.2.4 Distrito de São Sebastião do Óculo

As principais características do sistema de abastecimento de água do distrito de São Sebastião do Óculo serão descritas a seguir.

A. Manancial e Captação

Assim como o distrito de Santana do Tabuleiro, a água de abastecimento público do distrito de São Sebastião do Óculo é proveniente de manancial subterrâneo.

A captação ocorre por meio de poço tubular profundo, que, segundo informações da autarquia municipal prestadora dos serviços de abastecimento de água em Raul Soares e seus distritos, tem outorga. Embora não conte com sinalização indicando tratar-se de unidade responsável pelo abastecimento público de água, foram observadas boas condições do painel de acionamento das bombas, tanto de conservação quanto de operação (Figuras 41 e 42).



FIGURA 41 - CAPTAÇÃO SÃO SEBASTIÃO DO ÓCULO (VISTA 1)
(FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 42- CAPTAÇÃO SÃO SEBASTIÃO DO ÓCULO (VISTA 2)
(FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

Segundo informações dos operadores locais, a vazão captada no poço é equivalente a 4,9 L/s, operando 3 horas por dia. Conforme informado no levantamento de campo, no distrito de São Sebastião do Óculo, existem outros dois poços que foram desativados em função da obstrução da tubulação de captação, fato que ocorreu em função do deslocamento de rochas subterrâneas. Atualmente, o volume de água captado é direcionado à unidade de reservação do distrito por tubulações constituídas em PVC com diâmetro predominante de 60 mm.

B. Tratamento, Reservação e Rede de Distribuição

Antes de ser encaminhado à reservação, o volume de água bruta captado é submetido ao tratamento, sendo a desinfecção realizada por pastilhas de cloro. Foi notificado ainda no levantamento de campo que o dosador de flúor requer monitoramento constante, não estando em funcionamento pleno. Após o tratamento, o volume de água é armazenado no reservatório agregado ao sistema de tratamento.

Assim como nos distritos descritos anteriormente, em São Sebastião do Óculo, são realizadas análises físico-químicas e bacteriológicas, respectivamente, uma vez por semana e uma vez por mês.

A unidade de reservação de São Sebastião do Óculo é constituída em concreto, do tipo apoiado, com volume equivalente a 25 m³. Embora tenha proteção adequada, o sistema não está sinalizado indicando tratar-se de unidade responsável pelo abastecimento público de água (Figuras 43 e 44).



FIGURA 43 - SISTEMA DE TRATAMENTO E RESERVAÇÃO SÃO SEBASTIÃO DO ÓCULO (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 44 - SISTEMA DE TRATAMENTO E RESERVAÇÃO SÃO SEBASTIÃO DO ÓCULO (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

Depois de armazenada no reservatório, a água tratada segue para a rede de distribuição por gravidade em tubulações constituídas em PVC, com diâmetro predominante de 50 mm.

Com relação à rede de distribuição, segundo informações dos operadores do SAAE, 96% da população urbana de São Sebastião do Óculo é atendida com água potável. Assim como ocorre em Santana do Tabuleiro, a rede de distribuição de São Sebastião do Óculo não dispõe de cadastro e a única medida de controle de perdas acontece nos hidrômetros instalados nos domicílios.

3.2.5 Distrito de São Vicente da Estrela

As principais características do sistema de abastecimento de água do distrito de São Vicente da Estrela serão descritas a seguir.

A. Manancial e Captação

Como tem se mostrado predominantemente nos distritos de Raul Soares, a água de abastecimento público do distrito de São Vicente da Estrela é proveniente de manancial subterrâneo.

A captação ocorre por meio de poço tubular profundo, situado na praça central do distrito. Segundo informações do SAAE, a captação tem outorga, mas conforme verificado no levantamento de campo, as condições de proteção e sinalização indicando tratar-se de unidade responsável pelo abastecimento público de água não são apropriadas (Figuras 45 e 46).



FIGURA 45 - CAPTAÇÃO SÃO VICENTE DA ESTRELA (VISTA 1)
(FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 46 - CAPTAÇÃO SÃO VICENTE DA ESTRELA (VISTA 2)
(FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

Segundo informações dos operadores locais, a vazão captada no poço é equivalente a 7,2 L/s, operando 7 horas por dia. Atualmente, o volume de água captado é direcionado ao sistema de tratamento do distrito por tubulações constituídas em PVC com diâmetro predominante de 50 mm.

B. Tratamento, Reservação e Rede de Distribuição

Depois de captado, o volume de água bruta segue para sistema de tratamento constituído por etapa de desinfecção (por pastilhas de cloro), que se mostra predominante nos distritos de Raul Soares. Observou-se que os sistemas de tratamento e reservação situam-se próximos ao cemitério distrital, o que favorece a hipótese do contato dessas unidades de abastecimento de água com necrochorume, uma vez que infiltrados nas camadas subterrâneas do solo, os fluídos provenientes da degradação de cadáveres requerem estudo detalhado para precisar sua área de influência.

Assim como nos distritos descritos anteriormente, o SAAE de Raul Soares efetua controle da qualidade da água de consumo por intermédio de análises físico-químicas e bacteriológicas, respectivamente, uma vez por semana e uma vez por mês.

Depois de tratado, o volume de água é armazenado em reservatório agregado ao sistema de tratamento, denominado R1 (Figuras 47 e 48). Essa unidade de reservação é constituída em concreto, do tipo apoiado, com volume equivalente a 30 m³. Depois de armazenado no reservatório R1, uma parte da água segue para rede de distribuição por gravidade para abastecimento dos domicílios do distrito e outra parte segue para estação elevatória, que direciona o volume de água ao reservatório denominado R2.



FIGURA 47 - SISTEMA DE TRATAMENTO E RESERVAÇÃO SÃO VICENTE DA ESTRELA (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 48 - SISTEMA DE TRATAMENTO E RESERVAÇÃO SÃO VICENTE DA ESTRELA (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

O reservatório denominado R2 é constituído em aço, do tipo apoiado, com capacidade de 10 m³. Essa unidade de reservação é responsável por abastecer as propriedades não atendidas pelo reservatório R1. No levantamento de campo, observou-se que as condições de acesso ao R2 são adversas, o que pode comprometer eventual ação emergencial (Figura 49).



FIGURA 49 - RESERVATÓRIO R2 SÃO VICENTE DA ESTRELA (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

De modo geral, a água tratada é direcionada aos domicílios por tubulações constituídas em PVC, com diâmetro predominante de 50 mm.

Segundo informações do SAAE, a rede de distribuição, que não dispõe de cadastro, atende a 96% da população urbana do distrito. Assim como os distritos descritos anteriormente, a única medida de controle de perdas efetuada em São Vicente da Estrela acontece no consumo por domicílio.

3.2.6 Distrito de Vermelho Velho

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

A. Manancial, Captação e Adução de Água Bruta

Diferentemente dos distritos descritos anteriormente, o distrito de Vermelho Velho é abastecido predominantemente por mananciais superficiais, sendo eles: córregos Mulato e sem denominação.

A captação no córrego Mulato é realizada por meio de barragem de nível. A água represada na barragem é armazenada em caixa de concreto, com volume equivalente a 4 m³. Desse ponto, a água bruta segue para as etapas posteriores de abastecimento (Figuras 50 e 51).



FIGURA 50 - CAPTAÇÃO CÓRREGO MULATO VERMELHO VELHO
(VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 51 - CAPTAÇÃO CÓRREGO MULATO VERMELHO VELHO
(VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

A outra captação do distrito de Vermelho Velho, caracterizada como complementar, ocorre por meio de tomada direta em pequeno barramento. Conforme informado no levantamento de campo, essa captação só é ativada em períodos de estiagem, quando a outra captação do córrego Mulato não é suficiente para atender a demanda.

De modo geral, o volume de água bruta captado é encaminhado ao sistema de tratamento por tubulações constituídas em PVC, com diâmetro predominante de 100 mm.

B. Tratamento, Reservação, Adução de Água Tratada e Rede de Distribuição

Depois de captado, o volume de água bruta segue para o sistema de tratamento constituído por etapas de filtração (filtração lenta) e desinfecção (pastilhas de cloro). Agregado ao sistema de tratamento, encontra-se o reservatório denominado R1, constituído em concreto, do tipo apoiado, com volume equivalente a 30 m³ (Figuras 52 e 53). Positivamente, observou-se que o local está protegido contra o acesso de pessoas não autorizadas.

Como informado no levantamento de campo, o SAAE realiza análises físico-químicas e bacteriológicas, respectivamente, uma vez por semana e uma vez por mês.



FIGURA 52 - SISTEMA DE TRATAMENTO E RESERVAÇÃO
VERMELHO VELHO (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR,
2014)



FIGURA 53 - SISTEMA DE TRATAMENTO E RESERVAÇÃO
VERMELHO VELHO (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR,
2014)

Outro reservatório de Vermelho Velho, abastecido por estação elevatória situada na rede de distribuição e constituído em fibra, do tipo apoiado, com volume equivalente a 8 m³, é responsável por encaminhar água de abastecimento público por gravidade a parcela restante da população do distrito, situada em novo núcleo populacional (Figura 54). A mesma situação observada em São Vicente da Estrela se repete em Vermelho Velho, onde unidades de abastecimento público de água situam-se próximas aos respectivos cemitérios distritais. Na ocasião, o reservatório R2 situava-se próximo ao cemitério do distrito, o que favorece a hipótese que de haja contato dessa unidade de abastecimento de água com fluídos provenientes da degradação de cadáveres.

A estação elevatória responsável por abastecer o R2 apresenta boas condições de operação e conservação, sendo constituída por bomba de 3 cv e painel de comando para acionamento da bomba (Figura 55).



FIGURA 54 - RESERVATÓRIO R2 VERMELHO VELHO (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 55 - EEAT VERMELHO VELHO (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

De forma geral, a água tratada, armazenada nas unidades de reservação, é encaminhada à rede de distribuição por tubulações constituídas em PVC, com diâmetros de 75 mm.

Por sua vez, a rede de distribuição atende a 96% da população urbana do distrito, conforme constatado pelos operadores locais, e assim como nos distritos descritos, a única forma de medição do volume de água da rede de distribuição acontece nos hidrômetros dos domicílios.

3.2.7 Localidade de Cornélio Alves

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

A. Manancial, Captação, Reservação, Tratamento e Rede de Distribuição

Assim como acontece em Vermelho Velho, a localidade de Cornélio Alves é abastecida por manancial superficial, sendo córrego sem denominação.

A captação no manancial sem denominação acontece por meio de pequeno sistema de barramento, em propriedade particular. A água represada na barragem é armazenada em caixa de alvenaria, com volume equivalente a 1 m³ (Figuras 56 e 57). Destaca-se que, conforme informado no levantamento de campo, essa caixa favorece a separação de eventuais sólidos indesejáveis presentes na água de captação. Desse ponto, o volume de água captada segue para as etapas de reservação e tratamento.



FIGURA 56 - SISTEMA DE CAPTAÇÃO CORNÉLIO ALVES (VISTA 1)

(FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 57 - SISTEMA DE CAPTAÇÃO CORNÉLIO ALVES (VISTA 2)

(FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

Segundo informações dos operadores do SAAE, o processo de obtenção de outorga da captação da localidade de Cornélio Alves encontra-se em andamento.

Depois de captado, o volume de água bruta segue por gravidade a unidade de reservação, constituída em concreto, do tipo apoiada, com volume equivalente a 30 m³ (Figura 58). Antes de seguir para os domicílios, a água do distrito de Cornélio Alves passa por processo simples de tratamento, sendo filtração lenta e desinfecção com uso de pastilhas de cloro (Figura 59).

Assim como em todas as localidades de Raul Soares, as análises físico-químicas e bacteriológicas são realizadas, respectivamente, uma vez por semana e uma vez por mês.

Observou-se que além de não conter iluminação para eventuais trabalhos noturnos e sinalização indicando tratar de unidade responsável pelo abastecimento público de água, a unidade de filtração está vulnerável, uma vez que está protegida apenas com um tampão de PVC.



FIGURA 58 - RESERVAÇÃO DE ÁGUA BRUTA CORNÉLIO ALVES
(FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 59 - SISTEMA DE FILTRAÇÃO CORNÉLIO ALVES (FONTE:
ACERVO DO AUTOR, 2014)

A condução do volume de água captado até o reservatório é realizada por meio de adutoras constituídas em PVC com diâmetro nominal de 100 mm. Já a condução da unidade de reservação para a unidade de tratamento e da unidade de tratamento para a rede de distribuição acontece por meio de tubulações constituídas em PVC, com diâmetro predominante de 60 mm.

Segundo informações dos operadores locais, o índice de atendimento em Cornélio Alves é equivalente a 96% da população urbana da localidade e, assim como acontece em todas as localidades, o controle de água é realizado exclusivamente a partir dos hidrômetros instalados nos domicílios.

3.2.8 Localidade de Martins

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

A. Manancial, Captação, Reservação, Tratamento e Rede de Distribuição

Assim como acontece no distrito de São Vicente da Estrela, o abastecimento de água na localidade de Martins é suprido exclusivamente por meio de manancial subterrâneo.

A captação ocorre por meio de poço tubular profundo. Segundo informações dos representantes municipais, o local de captação dispõe de proteção contra acesso de pessoas não autorizadas.



Após a captação, o volume de água é direcionado para dois reservatórios com capacidade equivalente de 5 m³ cada. Depois armazenado, a água é direcionada sem tratamento para a rede de distribuição em adutoras constituídas em PVC, com diâmetro nominal de 25 mm.

Constatou-se que a prefeitura municipal não dispõe de dados operacionais dessa captação, como vazão, horas de produção etc. Constatou-se também que o local não tem outorga.

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 é prestado no município de Raul Soares, colocando suas características.

3.3.1 Sede de Raul Soares

As principais características do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) da sede de Raul Soares serão descritas a seguir.

A. Gestão dos Serviços

Assim como o sistema de abastecimento de água, o sistema de esgotamento sanitário também é de responsabilidade do SAAE em toda a extensão municipal, ou seja, a sede, os distritos e as localidades.

Cabe salientar neste instante que a 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 município de Raul Soares enquadra-se no Grupo 6 estabelecido na DN COPAM n. 128. De acordo com essa condição, municípios com população entre 20 e 30 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%.

Quanto à gestão operacional do serviço, segundo informações publicadas pelo SNIS (2013), a tarifa média calculada de esgoto é igual a 1,07 R\$/m³.

B. Rede Coletora e Corpo Receptor

Conforme se constatou no levantamento de campo, a rede coletora dos esgotos sanitários produzidos na sede de Raul Soares é constituída em PVC e manilhas cerâmicas, com diâmetros que variam entre 100 e 150 mm (Figuras 60 e 61).

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.

Foi notificado ainda pelos técnicos do SAAE que algumas ruas do município não têm rede coletora de esgoto, assim sendo, a condução dos efluentes líquidos acontece exclusivamente nas redes mistas.



FIGURA 60 - REDE COLETORA (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 61 - REDE COLETORA (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

Os esgotos domiciliares são lançados nos rios Matipó, Santana e seus respectivos afluentes. Verificou-se que grande parte dos domicílios situados às margens do rio Matipó caracterizam-se pelo lançamento direto do domicílio para o corpo receptor (Figuras 62 e 63).

Segundo informações do representante municipal, o despejo de esgotos sanitários no rio Santana é agravado pelo fato de a montante do lançamento existir criação de suínos desprovida de solução

particular, assim sendo, os efluentes e dejetos provenientes dessa cultura são lançados diretamente no curso d'água.



FIGURA 62 - PONTO DE DESPEJO DE ESGOTO (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 63 - PONTO DE DESPEJO DE ESGOTO (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

De forma geral, os pontos de despejo de esgotos sanitários apresentam aspectos desagradáveis, típico para situações em que não há tratamento, propiciando assim a proliferação de vetores de doenças (insetos e roedores), além de contribuir com a degradação da qualidade das águas.

C. Estações Elevatórias

A sede de Raul Soares dispõe de duas unidades de bombeamento do volume de esgoto coletado, denominadas EEE 1 e 2.

A EEE 1 é responsável por encaminhar todo o esgoto coletado na rua onde está situada (rua Álvaro Pacheco) e encaminhar ao rio Matipó. As Figuras 64 e 65 permitem observar que a unidade enterrada com volume equivalente a 10 m³, dispõe de proteção e painel de comando em boas condições de conservação e operação, porém não há sinalização identificando tratar-se de unidade responsável pelo afastamento de esgotos.



FIGURA 64 - EEE 1 (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 65 - EEE 1 (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

Já a EEE 2 caracteriza-se por ter sido uma pequena estação de tratamento anaeróbia, desativada atualmente em função do crescimento da população a que atendia (Figuras 66 e 67). Essa unidade se mostrou insuficiente para atender à demanda do volume de esgotos produzidos, direcionando hoje os efluentes líquidos acumulados ao rio Matipó sem tratamento.



FIGURA 66 - EEE 2 (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 67 - EEE 2 (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

Nesse contexto, os esgotos sanitários produzidos na sede de Raul Soares são lançados sem tratamento nos cursos d'água.

3.3.2 Distrito de Bicuíba

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

A. Rede Coletora, Tratamento e Corpo Receptor

Assim como acontece na sede de Raul Soares, a rede coletora dos esgotos sanitários produzidos no distrito de Bicuíba é constituída em PVC, com diâmetro exclusivo de 100 mm. Da mesma forma, essas redes não têm cadastro, assim são favorecidas as ligações clandestinas à rede de drenagem de águas pluviais urbanas, caracterizando as redes mistas.

Foi notificado ainda pelos operadores do SAAE que algumas ruas do município não têm rede coletora de esgoto, assim sendo, a condução dos efluentes líquidos acontece exclusivamente nas redes mistas.

No levantamento de campo, constatou-se que o distrito de Bicuíba dispõe de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). Segundo informações dos operadores locais, essa estação de tratamento que opera sob responsabilidade da empresa Brookfield foi uma medida mitigadora em função da implantação de usina hidrelétrica na localidade.

A estação de tratamento é constituída pelas etapas de medição de vazão, filtração primária, filtração secundária, leitos de secagem e lagoas anaeróbias (Figuras 68 e 69). Quando da chegada do esgoto bruto no sistema de tratamento, ele passa pelo medidor de vazão, e em seguida segue para os filtros primários.



FIGURA 68 - ETE DISTRITO DE BICUÍBA (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 69 - ETE DISTRITO DE BICUÍBA (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

Depois do primeiro processo de filtração, o volume de efluentes é encaminhado para a unidade de filtração secundária. Nessas unidades, as camadas de retenção dos sólidos têm maior capacidade de filtração, assim sendo, caracterizam um efluente com aspecto clarificado (Figura 70).

O lodo gerado nos processos de filtração segue para o leito de secagem, onde ocorre o processo de desidratação natural. A secagem natural do lodo resulta em produto com baixo teor de água, de fácil remoção e transporte, além de possível ausência de organismos patogênicos acarretada pela exposição ao sol (Figura 71).



FIGURA 70 - ETE DISTRITO DE BICUÍBA (VISTA 3) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 71 - ETE DISTRITO DE BICUÍBA (VISTA 4) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

Depois dos processos de filtração, o efluente líquido segue para duas lagoas facultativas, sistema que agrega as condições aeróbias e anaeróbias (Figuras 72 e 73). As condições aeróbias (com oxigenação) são mantidas nas camadas superiores das águas, enquanto as condições anaeróbias (sem oxigenação) predominam em camadas próximas ao fundo da lagoa.



FIGURA 72 - ETE DISTRITO DE BICUÍBA (VISTA 5) (FONTE:
ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 73 - ETE DISTRITO DE BICUÍBA (VISTA 6) (FONTE:
ACERVO DO AUTOR, 2014)

Após o processo de oxidação da matéria orgânica, o efluente livre dessas impurezas é lançado no corpo receptor.

Como mencionado anteriormente, a estação de tratamento de efluentes é de responsabilidade da Brookfield, sendo que os laudos e os dados operacionais estão em poder da empresa que não foram disponibilizados até o presente momento.

3.3.3 Distritos de Santana do Tabuleiro, São Sebastião do Óculo, São Vicente da Estrela, Vermelho Velho e Localidade de Cornélio Alves

As principais características do sistema de esgotamento sanitário dos distritos de Santana do Tabuleiro, São Sebastião do Óculo, São Vicente da Estrela e Vermelho Velho e da localidade de Cornélio Alves serão descritas a seguir.

A. Rede Coletora e Corpo Receptor

Da mesma forma que acontece na sede de Raul Soares e no distrito de Bicuíba, as redes coletoras dos esgotos sanitários produzidos nos distritos de Santana do Tabuleiro, São Sebastião do Óculo, São Vicente da Estrela e Vermelho Velho, bem como na localidade de Cornélio Alves são constituídas predominantemente em PVC e manilhas cerâmicas, com diâmetros que variam entre 100 e 150 mm.

Assim como se mostrou comum no município, as redes coletoras de esgoto nessas localidades não possuem cadastro, favorecendo assim as ligações clandestinas à rede de drenagem de águas pluviais urbanas, caracterizando as redes mistas. Além disso, foram verificados nessas localidades, domicílios



que sequer possuem ligação a rede coletora, assim sendo, lançam os esgotos sanitários produzidos diretamente ao corpo receptor.



FIGURA 74 - ESGOTO DOMICILIAR - DISTRITO DE SANTANA DO TABULEIRO (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

Como tem se mostrado comum nas situações onde os efluentes líquidos não têm tratamento, os esgotos produzidos nessas localidades encaminhados aos respectivos corpos receptores também resultam em aspectos desagradáveis que, além de contribuir com a degradação da qualidade das águas, favorecem a proliferação de vetores de doenças.

Todo o volume de esgoto produzido nos distritos de São Sebastião do Óculo, Santana do Tabuleiro e São Vicente da Estrela são lançados, respectivamente, nos corpos hídricos ribeirão do Óculo e córregos dos Clementinos e São Vicente (Figuras 75 e 76). Já o distrito de Vermelho Velho e a localidade de Cornélio Alves destinam seus esgotos sanitários ao ribeirão Vermelho.



FIGURA 75 - PONTO DE DESPEJO DE ESGOTO - RIBEIRÃO DO
ÓCULO - DISTRITO DE SÃO SEBASTIÃO DO ÓCULO (VISTA 1)
(FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 76 - PONTO DE DESPEJO DE ESGOTO - CÓRREGO SÃO
VICENTE - DISTRITO DE SÃO VICENTE DA ESTRELA (vista 2)
(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.

Com a promulgação da Política Nacional de Saneamento Básico e da Política Nacional de Resíduos Sólidos, os municípios passaram a contar com um conjunto de diretrizes para auxiliar na construção deste gerenciamento integrado na elaboração dos seus Planos de Saneamento.

Dentre os instrumentos da Lei Federal n. 12.305/10, tem-se o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). Trata-se de um importante instrumento de planejamento por meio do qual o município passa a contar com um roteiro bem estruturado que orienta a atuação do poder público na gestão integrada dos resíduos gerados em seu território.

O diagnóstico aqui apresentado visa a mostrar como o serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos é prestado no município de Raul Soares, 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.



A. Gestão dos Serviços

A Prefeitura Municipal de Raul Soares é responsável pela gestão dos resíduos sólidos no município em toda a extensão territorial, ou seja, sede, distritos e localidade. Excetuam-se a totalidade dos resíduos provenientes dos serviços de saúde e os Resíduos de Construção Civil (RCC) da sede.

A cobrança à população pela execução dos serviços de limpeza urbana é realizada por meio de Imposto Predial Territorial (IPTU). Não existe em Raul Soares algum instrumento normativo ou lei municipal referente ao tema.

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

Em Raul Soares, os serviços de limpeza urbana e varrição são realizados pela própria prefeitura municipal.

Na sede, esses serviços são executados por 22 funcionários, sendo 18 responsáveis pela varrição e coleta desses resíduos de limpeza urbana e 4 funcionários exclusivos para os serviços de poda. Esses serviços são realizados diariamente, exceto aos domingos, e abrangem todas as vias urbanas do município. Os resíduos provenientes da limpeza urbana, ou seja, varrição de vias públicas e poda de árvores, é destinada para UTC do município.

Para operacionalização e execução desses serviços, a Prefeitura Municipal de Raul Soares dispõe de caminhão coletor e motorista, trator-carroceria coletor, picape coletora, oito carrinhos de mão, treze funcionários responsáveis pelos serviços de varrição e quatro funcionários auxiliares.

Segundo informações do representante municipal, a quantificação para os resíduos de varrição de vias públicas e poda é equivalente a 3 e 4 toneladas por dia respectivamente.

Nos distritos, os serviços de varrição e limpeza urbana são realizados por operadores locais e acondicionados em locais específicas para posterior coleta do caminhão da Prefeitura Municipal de Raul Soares. Entretanto, no levantamento de campo, observou-se que, em função da falta de medidas de monitoramento e fiscalização, a queima dos resíduos pela própria população é favorecida nessas localidades.

C. Sistema de Coleta Seletiva

Conforme verificado no levantamento de campo, o município de Raul Soares, tanto sede quanto distritos e localidade, não dispõe de sistema de coleta seletiva, entretanto dispõe de programas de educação ambiental junto às escolas e a comunidade.

Desse modo, os resíduos coletados são destinados em bruto (não segregados) para a Usina de Triagem e Compostagem (UTC), o que gera uma demanda excessiva para o processo de separação dos resíduos recicláveis e úmidos.

D. Resíduos da Construção Civil

No levantamento de campo, constatou-se que a Prefeitura Municipal de Raul Soares não dispõe de gestão específica para os resíduos provenientes da construção civil. Entretanto, a grande parcela dos RCC gerados na sede é encaminhada à empresa Nelson Coelho Brandão Ltda. Destaca-se que a execução dos serviços de coleta, transporte e destinação dos RCC, acontece conforme solicitação da população, contendo cobrança específica definida pela empresa.

Segundo informações do representante municipal, a empresa dispõe de locais apropriados para acondicionamento dos RCC. Os resíduos mais limpos, como areia, são utilizados em obras de construção; já os resíduos mais sujos, como ferragens, entulhos etc, ora são armazenados em locais específicos na empresa Nelson Coelho Brandão ora são destinados à manutenção de estradas vicinais. A quantificação mensal dos RCC, segundo a empresa, é equivalente a 140 toneladas.

A Prefeitura Municipal de Raul Soares não desempenha qualquer tipo de monitoramento sobre os resíduos da construção civil descartados na sede, o que favorece a ocorrência de destinação inadequada em alguns trechos.

Assim como acontece na sede de Raul Soares, nos distritos de Bicuíba, Santana do Tabuleiro, São Sebastião do Óculo, São Vicente da Estrela e Vermelho Velho, bem como na localidade de Cornélio Alves, os RCC não têm fiscalização, sendo comumente destinados em locais impróprios, como margens de rodovias, rios e córregos, ou até mesmo em terrenos vazios.

E. Resíduos de Serviços de Saúde

Em Raul Soares, o descarte e acondicionamento dos resíduos dos serviços de saúde são realizados nas próprias 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 e encaminhado para destinação final, realizado pela empresa Serquip.

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 Raul Soares, opera a coleta e destinação dos resíduos provenientes de serviços de saúde dos municípios conveniados.

Destaca-se que a população de Cornélio Alves se desloca para os distritos, ou até mesmo a sede, para ser atendida por unidade de saúde, uma vez que a localidade não contém pronto atendimento.

F. Resíduos Especiais

O município de Raul Soares em toda sua extensão, ou seja, sede, distritos e localidades, não dispõe de segregação adequada para os resíduos especiais gerados.

Com relação aos resíduos especiais, citam-se as embalagens de agrotóxico. Embora a responsabilidade do descarte desses resíduos seja da empresa fabricante não há informações sobre o recolhimento desses resíduos no município.

As pilhas e baterias descartadas em Raul Soares também não têm ações para correta destinação. 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.

Os pneus descartados enquadram-se na mesma situação que os demais resíduos especiais do município. Esses são utilizados conforme a necessidade da população, porém, de forma geral, não possuem destinação correta.

3.4.1 Sede de Raul Soares

As principais características do sistema de limpeza urbana da sede de Raul Soares serão descritas a seguir.

A. Coleta de Resíduos Domiciliares e Disposição Final

A coleta de resíduos domiciliares acontece diariamente, exceto aos domingos, das 7h00min às 17h00min. Esses serviços são realizados por dois caminhões caçamba exclusivos da prefeitura municipal, atendendo a todas as vias urbanas da sede do município (Figura 77).



FIGURA 77 - CAMINHÃO COLETOR (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

Os resíduos domiciliares são armazenados pela população em sacolas plásticas. Em alguns trechos, verificou-se a existência de lixeiras que mantêm os resíduos submetidos à coleta suspensos do chão, porém se mostrou predominante na sede de Raul Soares o acondicionamento desses resíduos sobre o chão, favorecendo assim a ação de animais (Figuras 78 e 79).



FIGURA 78 - ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS DOMICILIARES - SEDE (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 79 - ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS DOMICILIARES - SEDE (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

Conforme mencionado no levantamento de campo, a prefeitura municipal estuda possibilidades de otimizar os serviços de coleta dos resíduos domiciliares, que atualmente é coletado de porta em porta. Para isso, estão sendo analisados os bairros que produzem maior volume de resíduos e a viabilidade de serem definidas rotas mais eficazes para o caminhão coletor.



A quantificação dos resíduos domiciliares produzidos na sede de Raul Soares, segundo informações do representante municipal, é equivalente a 16 toneladas por dia.

Os resíduos produzidos em Raul Soares são dispostos na UTC, situada em propriedade particular da prefeitura com licença ambiental de operação. A UTC é constituída por bancada de triagem, galpão de armazenamento dos resíduos recicláveis e pneus, pátio de compostagem e local específico para aterramento dos rejeitos do processo (Figuras 80 e 81). Os resíduos recicláveis provenientes do processo de triagem são comercializados, sendo a renda revertida para manutenção da própria UTC.



FIGURA 80 - UTC (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014) FIGURA 81 - UTC (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

A Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), por intermédio do mapa de situação do tratamento ou disposição final dos resíduos sólidos de Minas Gerais do ano de 2012, classifica o local de destinação dos resíduos de Raul Soares como “usina de triagem e compostagem regularizada”.

No local, é realizada a separação dos resíduos recicláveis, como papel, alumínio, plástico e vidro, além de compostos orgânicos. Para sua operação, a UTC dispõe de dois tratores, duas empilhadeiras, uma balança eletrônica e 21 funcionários, além de prensa para auxiliar na compactação e acondicionamento dos resíduos separados (Figura 82). Os pneus descartados em Raul Soares são dispostos em galpão de armazenamento exclusivo na UTC e utilizados conforme a necessidade, comumente para usos particulares (Figuras 83).



FIGURA 82 - PRENSA PARA COMPACTAÇÃO DOS RECICLÁVEIS
(FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 83 - ACONDICIONAMENTO DE PNEUS NA UTC (FONTE:
ACERVO DO AUTOR, 2014)

A compostagem é o conjunto de técnicas aplicadas para controlar a decomposição de materiais orgânicos. Sua finalidade é obter, no menor tempo possível, um material estável, rico em húmus e nutrientes minerais com atributos físicos, químicos e biológicos superiores àqueles encontrados na matéria-prima. Segundo informações de campo, e como pode ser observado na Figura 84, o volume de compostos orgânicos submetidos à compostagem é pequeno, favorecendo a hipótese de que muitos resíduos que poderiam ser aproveitados na compostagem são direcionados ao aterramento.

Os rejeitos separados no processo de triagem e compostagem são encaminhados a aterro controlado situado próximo à UTC. Segundo informações dos operadores locais, um novo sistema de destinação final dos rejeitos passará a operar em breve (Figura 85), entretanto, assim como acontece no atual aterro, os resíduos serão dispostos diretamente sobre o solo, sem camada de impermeabilização, ou seja, a ocorrência de percolação dos lixiviados no solo exposto será iminente.

Ressalta-se que o aterro controlado situa-se em propriedade alugada, sendo os rejeitos destinados a valas localizadas na área da UTC quando ocorrer o término do contrato.



FIGURA 84 - PÁTIO DE COMPOSTAGEM (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 85 - FUTURA ÁREA DE ATERRAMENTO UTC (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

3.4.2 Distritos de Bicuíba, Santana do Tabuleiro, São Sebastião do Óculo, São Vicente da Estrela, Vermelho Velho e Localidade de Cornélio Alves

As principais características do sistema de limpeza urbana dos distritos de Bicuíba, Santana do Tabuleiro, São Sebastião do Óculo, São Vicente da Estrela e Vermelho Velho e da localidade de Cornélio Alves serão descritas a seguir.

A. Coleta de Resíduos e Disposição Final

A Prefeitura Municipal de Raul Soares é responsável por coletar os resíduos produzidos em todos os distritos e direcioná-los à UTC situada na sede. O serviço de coleta realizado nessas localidades acontece semanalmente, sendo executado às quintas-feiras nos distritos de Bicuíba e Vermelho Velho e às sextas-feiras nos distritos de Santana do Tabuleiro, São Sebastião do Óculo e São Vicente da Estrela.

Atualmente, os resíduos produzidos no distrito de Bicuíba são acondicionados em ponto de transbordo exclusivo, situado em propriedade particular. Entretanto, no levantamento de campo, foi possível identificar que grande parte dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) produzidos são depositados em cestas específicas suspensas do chão (Figuras 86 e 87).



FIGURA 86 - ACONDICIONAMENTO DE RSU - DISTRITO DE BICUÍBA (VISTA 1) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 87 - ACONDICIONAMENTO DE RSU - DISTRITO DE BICUÍBA (VISTA 2) (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

Verificou-se no levantamento que a localidade mais carente em relação aos serviços de coleta é a localidade de Cornélio Alves. Nesse contexto, os resíduos produzidos são acondicionados desordenadamente e submetidos à queima pela população local, o que pode ser verificado na figura a seguir (Figura 88).



FIGURA 88 - QUEIMA DE RESÍDUOS - LOCALIDADE DE CORNÉLIO ALVES (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

Os resíduos produzidos nas demais localidades, ou seja, Santana do Tabuleiro, São Sebastião do Óculo, São Vicente da Estrela e Vermelho Velho, são coletados porta a porta pelo caminhão da Prefeitura Municipal de Raul Soares. Como observado no levantamento de campo, os resíduos domiciliares são comumente acondicionados em cestos ou tambores próximos aos locais de geração (Figuras 89 e 90).



FIGURA 89 - ACONDICIONAMENTO DE RSU - DISTRITO DE SANTANA DO TABULEIRO (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 90 - ACONDICIONAMENTO DE RSU - DISTRITO DE SÃO SEBASTIÃO DO ÓCULO (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)

Segundo a prefeitura municipal, assim como na sede, existe um estudo para otimizar os serviços de coleta dos resíduos domiciliares nos distritos. De forma geral, os resíduos produzidos nos distritos de Bicuíba, Santana do Tabuleiro, São Sebastião do Óculo, São Vicente da Estrela e Vermelho Velho são encaminhados à UTC situada na sede de Raul Soares, ressaltando que na localidade de Cornélio Alves é praticada a queima.

3.5 DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

A drenagem urbana é composta por um conjunto de obras que visam a coletar, transportar e dar destino final às águas de chuva, que em excesso, podem causar transtornos. Seu objetivo é essencialmente a prevenção a inundações, principalmente em áreas mais baixas, sujeitas a alagamentos, como também nas áreas marginais a cursos de água naturais. Também ter por objetivo evitar empoçamento de água, pois a água “parada” torna-se foco de várias doenças, como a dengue.

O diagnóstico aqui apresentado expõe a parte institucional, como o serviço é gerido no município de Raul Soares, e a situação física da infraestrutura, tanto macrodrenagem como microdrenagem.

A. Gestão dos serviços

Diferentemente de outros serviços que compõem o saneamento básico, isto é, água, esgotos e resíduos sólidos, o manejo das águas pluviais, também conhecida por drenagem urbana é corriqueiramente gerida pela administração direta do município, a prefeitura municipal, não ocorrendo a sua concessão. Em geral, a Secretaria de Obras responde por todas as atividades previstas



na Lei n.11.445/07, isto é, planejamento, regulação, fiscalização e operação. Em Raul Soares essa condição se confirma. A estrutura administrativa da prefeitura é formada por secretarias, onde o serviço de drenagem urbana é executado pela Secretaria de Obras. Não existe tarifa para o serviço de drenagem urbana.

O município não dispõe de cadastro da macrodrenagem nem da microdrenagem. Não foi informada a existência de ações preventivas, assistenciais ou reconstrutivas, destinadas a evitar ou minimizar os problemas decorrentes da drenagem das águas pluviais urbanas.

B. Macrodrenagem

Raul Soares não dispõe de cadastro da macrodrenagem, o que torna o município susceptível a alagamentos ou inundações, uma vez que não dispõe de informações para os períodos de cheias ou chuvas intensas que ocorrem potencialmente nas estações com temperatura mais elevada.

Esses problemas podem ser agravados em locais em que há ocorrência de assoreamento dos corpos hídricos, em regiões com relevo mais baixo ou em áreas em que o núcleo urbano encontra-se próximo aos cursos d'água.

Além disso, os eventos relativos às inundações impactam diretamente a qualidade de vida dos cidadãos, seja pela perda de bens materiais ou pelos riscos à saúde que podem ser avaliados a partir de indicadores epidemiológicos de agravos à saúde.

C. Microdrenagem

No levantamento de campo, foi apurado que o município é provido de rede de drenagem de águas pluviais urbanas, entretanto, eventuais despejos e esgotos sanitários são conduzidos pela mesma rede em alguns trechos. O sistema é basicamente composto por tubulação em concreto e bocas de lobo, que destinam as águas coletadas para os corpos hídricos mais próximos do município (Figuras 91 e 92). Em determinados trechos, a condução das águas pluviais é feita superficialmente, sendo direcionadas até o talvegue da bacia.

Verificou-se a inexistência de sarjetas em grande parte das ruas dos distritos, fato que contribui para o carreamento de areia e outros sedimentos, o que pode ocasionar obstrução da rede. Nessa situação, a água tende a escoar exclusivamente sobre o leito carroçável, contribuindo com a sua deterioração, além de comprometer a qualidade de vida da população local.

A prefeitura municipal informou que são realizadas a manutenção e a limpeza das bocas de lobos periodicamente, sendo essas atividades de responsabilidade da secretaria de obras. Informaram também que são realizadas a manutenção preventiva das redes de drenagem, sendo realizadas nos períodos de dezembro a fevereiro de cada ano e em épocas de chuvas intensas, são realizados nos principais pontos de inundação.

Segundo informações provenientes do levantamento de campo, a avenida São Lucas e as ruas Padre Chiquinho e Coronel José Pires situadas na sede de Raul Soares são pontos críticos de inundação, sendo que a última enchente ocorreu no ano de 2012, chegando o nível d'água a 1.60 metros acima do nível normal.

Já os distritos de Bicuíba e São Vicente da Estrela também têm pontos de inundação, sendo mais precisamente ao longo dos córregos Mulatos e São Vicente. Os distritos de São Sebastião do Óculo, Santana do Tabuleiro e Vermelho Velho e as localidades de Cornélio Alves e Martins não apresentam pontos críticos de inundação.



FIGURA 91 - MICRODRENAGEM - SEDE (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



FIGURA 92 - MICRODRENAGEM - DISTRITO DE SANTANA DO TABULEIRO (FONTE: ACERVO DO AUTOR, 2014)



4 PROJEÇÃO POPULACIONAL

A demanda pelos serviços de saneamento básico é calculada em função do crescimento populacional. Nesse sentido, a presente seção apresenta a projeção populacional para o município de Raul Soares, considerando o horizonte de planejamento de 20 anos. Embora seja um exercício sobre o futuro, influenciado por inúmeras variáveis - políticas, econômicas, sociais, recursos naturais disponíveis etc -, a projeção populacional do município foi realizada de forma consistente a partir de hipóteses embasadas.

4.1 TAXAS DE CRESCIMENTO

As taxas de crescimento são percentuais de incremento médio anual da população.

A população fixa pode ser projetada com base nos últimos Censos Demográficos do município, planos diretores, métodos gráficos e métodos matemáticos, tais como: método aritmético e método geométrico.

Como não existem estudos de projeção populacional desenvolvidos no município, optou-se por determinar a taxa de crescimento a partir da análise dos dados censitários, com o emprego dos métodos aritmético e geométrico.

No método aritmético, pressupõe-se que o crescimento de uma população faz-se aritmeticamente, sendo muito semelhante a uma linha reta, seguindo uma taxa de crescimento constante. Em geral, acontece nos menores municípios onde o crescimento é meramente vegetativo.

O método geométrico pode ser empregado, na maior parte dos casos, quando o município está em fase de crescimento acelerado, geralmente acompanhando a curva exponencial.

Nas Figuras 93 e 94, será possível observar o comportamento e a variação das taxas de crescimento do município de Raul Soares.

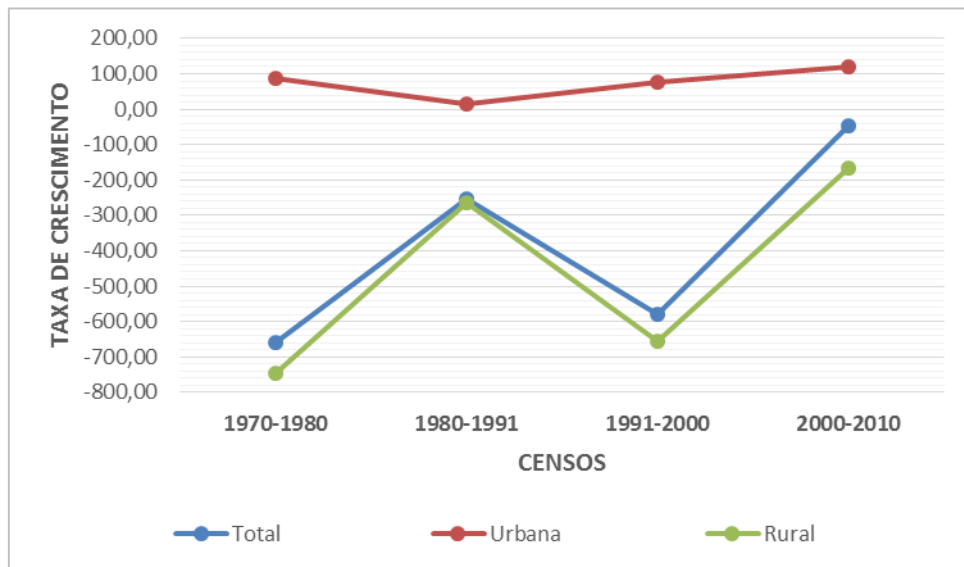


FIGURA 93 -TAXAS DE CRESCIMENTO ARITMÉTICO (FONTE: IBGE, 2014)

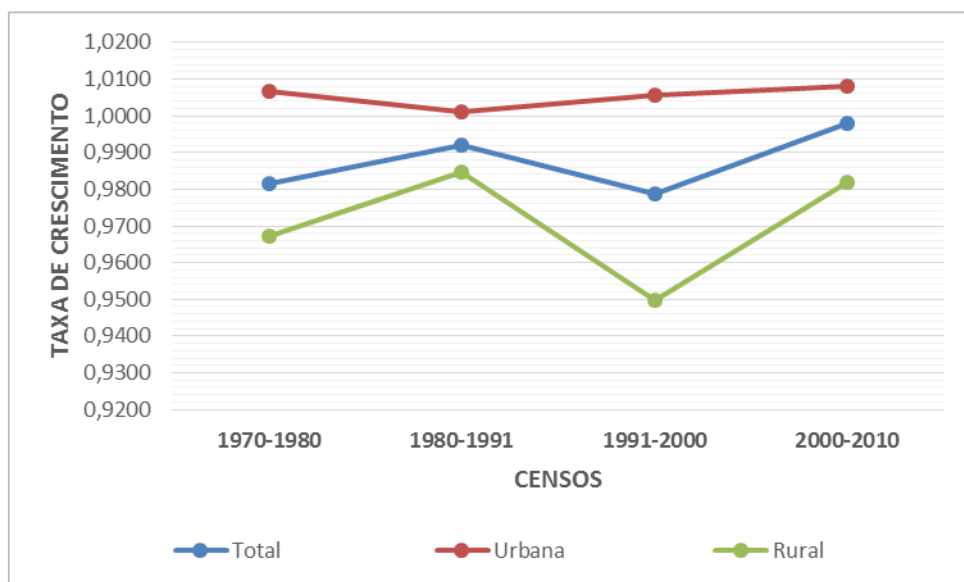


FIGURA 94 -TAXAS DE CRESCIMENTO GEOMÉTRICO (FONTE: IBGE, 2014)

Constata-se que o gráfico de crescimento aritmético não apresenta um comportamento semelhante a uma linha reta, ou seja, não mostra ajuste para o município de Raul Soares.

Portanto, adotou-se para a projeção da população o método de crescimento geométrico, com taxa de crescimento de 1,0% a.a. para a população urbana e -0,1% a.a. para a população rural, seguindo a tendência observada nos registros censitários do município e a transição da fecundidade e o padrão reprodutivo no Brasil.

O resultado da projeção populacional será apresentado na Figura 95.

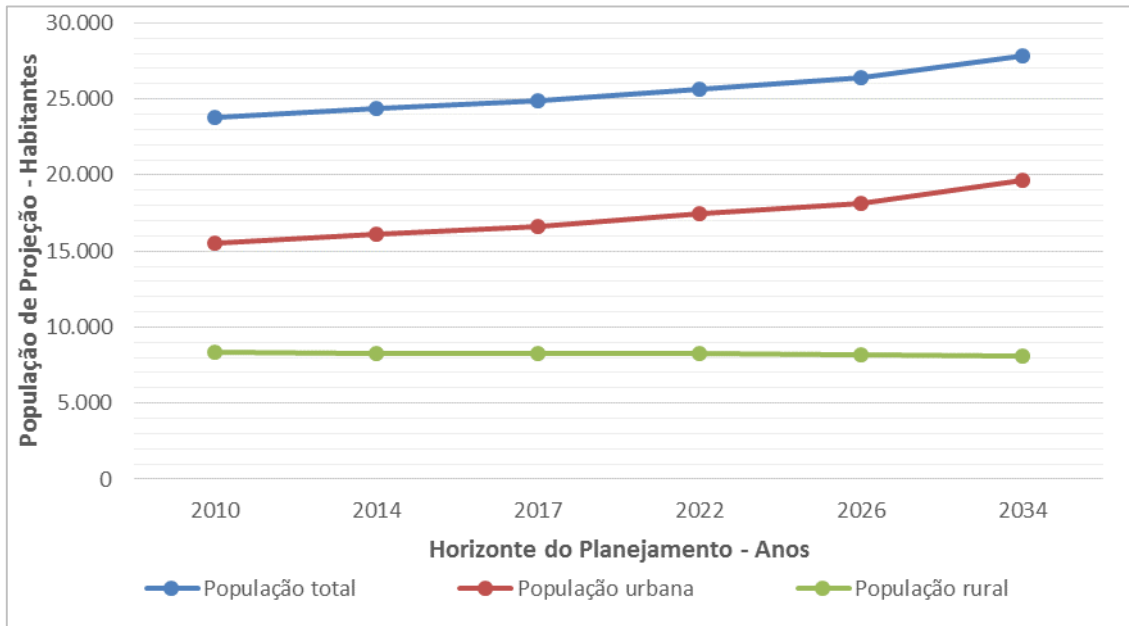


FIGURA 95 - PROJEÇÃO POPULACIONAL DO MUNICÍPIO DE RAUL SOARES (FONTE: IBGE, 2014)

Destaca-se que a projeção populacional para o cálculo das demandas foi determinada para todas as localidades do município atendidas pelos serviços públicos de saneamento básico, a saber: distritos sede, Bicuíba, Santana do Tabuleiro, São Sebastião do Óculo, São Vicente da Estrela, Vermelho Velho e localidade de Cornélio Martins, as quais serão apresentadas na seção seguinte.

5 OBJETIVOS E METAS

O planejamento é uma forma sistemática de determinar o estágio em que se está, aonde se deseja chegar e qual o melhor caminho para se chegar lá, ou seja, é um meio eficaz de alcançar objetivos por meio de metas. Indubitavelmente, o “planejar” também chegou ao setor de saneamento, amparado legalmente no Brasil pela Lei n. 11.445/07.

Os objetivos e as metas nortearão a projeção das demandas e a elaboração das propostas de programas, projetos e ações do PMSB.

5.1 OFICINA 2 - OBJETIVOS E METAS DE IMEDIATO, CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO

Atendendo à necessidade da participação social na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, conforme previsto na Lei n. 11.445/07, também foi elaborada a oficina 2. Durante o encontro de mobilização social, denominado oficina 2 - Objetivos e Metas de Imediato, Curto, Médio e Longo Prazo -, realizado no salão da Maçonaria do município de Raul Soares – MG, foram discutidos os objetivos e as metas propostos pela consultora.

A oficina contou com a presença de 14 participantes, dentre eles, membros dos Comitês Executivo e de Coordenação, delegados eleitos na oficina 1 – Diagnóstico Técnico Participativo. Avaliando o diagnóstico e o prognóstico do município, os envolvidos no encontro comunitário puderam interagir com a atual situação do saneamento e determinar aonde se deseja chegar num horizonte de 20 anos.

5.1.1 Metas Consolidadas

Os valores inicialmente levados à oficina com os Delegados tratavam de dados brutos. Após a análise de validação dos dados e o cálculo da demanda atual do Sistema de Abastecimento de Água (SAA), Sistema de Esgotamento Sanitário (SES), Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos (SMRS) e Sistema de Drenagem Urbana (SDU), algumas metas precisaram ser ajustadas para a projeção em função das características da região, buscando atender à melhor técnica.

As metas consolidadas, serão apresentadas nos quadros a seguir.

	Objetivos	Diagnóstico	Metas			
			Imediato (hoje - 2017)	Curto (2018 - 2022)	Médio (2023 - 2026)	Longo (2027 - 2034)
Distrito Sede	Universalizar o atendimento de água (%)	96	96	97	99	100
	Reduzir o índice de perdas (%)	30	28	25	22	20
	Garantir o consumo sustentável (l/hab.dia)	174	174	165	150	150
Distrito de Bicuíba	Universalizar o atendimento de água (%)	96	96	97	99	100
	Reduzir o índice de perdas (%)	30	28	25	22	20
	Garantir o consumo sustentável (l/hab.dia)	154	150	150	150	150
Distrito de Santana do Tabuleiro	Universalizar o atendimento de água (%)	96	96	97	99	100
	Reduzir o índice de perdas (%)	30	28	25	22	20
	Garantir o consumo sustentável (l/hab.dia)	166	160	150	150	150
Distrito de São Sebastião do Óculo	Universalizar o atendimento de água (%)	96	96	97	99	100
	Reduzir o índice de perdas (%)	30	28	25	22	20
	Garantir o consumo sustentável (l/hab.dia)	247	214	200	180	150
Distrito de São Vicente da Estrela	Universalizar o atendimento de água (%)	96	96	97	99	100
	Reduzir o índice de perdas (%)	30	28	25	22	20
	Garantir o consumo sustentável (l/hab.dia)	235	200	180	150	150

(Continua)

Distrito de Vermelho Velho	Universalizar o atendimento de água (%)	96	96	97	99	100
	Reduzir o índice de perdas (%)	30	28	25	22	20
	Garantir o consumo sustentável (l/hab.dia)	159	150	150	150	150

Localidade Cornélio Alves	Universalizar o atendimento de água (%)	96	96	97	99	100
	Reduzir o índice de perdas (%)	30	28	25	22	20
	Garantir o consumo sustentável (l/hab.dia)	215	200	180	150	150

QUADRO 12 - METAS DO SAA CONSOLIDADAS (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014) (Conclusão)

	Objetivos	Diagnóstico	Metas			
			Imediato (hoje - 2017)	Curto (2018 - 2022)	Médio (2023 - 2026)	Longo (2027 - 2034)
Distrito Sede	Universalizar o esgotamento sanitário (%)	0	10	20	70	100
	Garantir a eficiência de tratamento (%)	0	0	85-95	85-95	85 - 90
Distrito de Bicuiba	Universalizar o esgotamento sanitário (%)	0	20	55	90	100
	Garantir a eficiência de tratamento (%)	0	85-95	85-95	85-95	85 - 90
Distrito de Santana do Tabuleiro	Universalizar o esgotamento sanitário (%)	0	5	40	80	100
	Garantir a eficiência de tratamento (%)	0	0	85-95	85-95	85 - 90

(Continua)

Distrito de São Sebastião do Óculo	Universalizar o esgotamento sanitário (%)	0	5	40	80	100
	Garantir a eficiência de tratamento (%)	0	0	85-95	85-95	85 - 90
Distrito de São Vicente da Estrela	Universalizar o esgotamento sanitário (%)	0	5	40	80	100
	Garantir a eficiência de tratamento (%)	0	0	85-95	85-95	85 - 90
Distrito de Vermelho Velho	Universalizar o esgotamento sanitário (%)	0	5	40	80	100
	Garantir a eficiência de tratamento (%)	0	0	85-95	85-95	85 - 90
Localidade de Cornélio Alves	Universalizar o esgotamento sanitário (%)	0	5	40	80	100
	Garantir a eficiência de tratamento (%)	0	0	85-95	85-95	85 - 90

QUADRO 13 - METAS DO SES CONSOLIDADAS (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014) (Conclusão)

	Objetivos	Diagnóstico	Metas			
			Imediato (hoje - 2017)	Curto (2018 - 2022)	Médio (2023 - 2026)	Longo (2027 - 2034)
Município	Universalizar a coleta de resíduos domiciliares (%)	100	100	100	100	100
	Reduzir a geração per capita de resíduos sólidos (kg/hab.dia)	0,659	0,8	0,7	0,6	0,3
	Aumentar o índice de reciclagem dos resíduos secos (%)	40	40	40	45	50
	Destinar adequadamente os resíduos sólidos produzidos (%)	Inadequada	Adequada	Adequada	Adequada	Adequada

QUADRO 14 - METAS DO SMRS CONSOLIDADAS (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

	Objetivos	Diagnóstico	Metas			
			Imediato (hoje - 2017)	Curto (2018 - 2022)	Médio (2023 - 2026)	Longo (2027 - 2034)
Distrito Sede	Cadastrar a rede de águas pluviais (%)	0	10	30	70	100
	Universalizar a drenagem de águas pluviais (%)	0	10	30	70	100
Distrito de Bicuiba	Cadastrar a rede de águas pluviais (%)	0	10	30	70	100
	Universalizar a drenagem de águas pluviais (%)	0	10	30	70	100
Distrito de Santana do Tabuleiro	Cadastrar a rede de águas pluviais (%)	0	10	30	70	100
	Universalizar a drenagem de águas pluviais (%)	0	10	30	70	100
Distrito de São Sebastião do Óculo	Cadastrar a rede de águas pluviais (%)	0	10	30	70	100
	Universalizar a drenagem de águas pluviais (%)	0	10	30	70	100
Distrito de São Vicente da Estrela	Cadastrar a rede de águas pluviais (%)	0	10	30	70	100
	Universalizar a drenagem de águas pluviais (%)	0	10	30	70	100
Distrito de Vermelho Velho	Cadastrar a rede de águas pluviais (%)	0	10	30	70	100
	Universalizar a drenagem de águas pluviais (%)	0	10	30	70	100
Localidade de Cornélio Alves	Cadastrar a rede de águas pluviais (%)	0	10	30	70	100
	Universalizar a drenagem de águas pluviais (%)	0	10	30	70	100

QUADRO 15 - METAS DO SDU CONSOLIDADAS (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)



6 PROJEÇÃO DAS DEMANDAS

As informações coletadas na etapa de levantamento de dados de campo e na elaboração do diagnóstico subsidiaram o cálculo da demanda, juntamente com informações disponibilizadas durante a oficina pelos delegados e por informações secundárias.

Quando os dados disponíveis ainda não eram suficientes para o cálculo, foram adotados valores médios de referência regional ou nacional, sempre levando em conta as características locais dos distritos e das localidades.

6.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

As demandas do serviço de abastecimento de água potável são calculadas tendo como diretriz o fornecimento de água em quantidade, qualidade e regularidade para a população do município, a partir do uso sustentável dos recursos hídricos.

No cálculo, determinam-se as vazões necessárias nas etapas de captação, tratamento, reservação e distribuição, além da estimativa das necessidades em termos de extensão de rede de água, hidrômetros e ligações prediais. Para essas determinações, são utilizados parâmetros e critérios técnicos descritos a seguir.

6.1.1 Disponibilidade de Águas Superficiais e Subterrâneas

Para a gestão adequada dos recursos hídricos, é fundamental conhecer possíveis mananciais que poderiam ser utilizados para abastecimento público e sua disponibilidade hídrica.

Para avaliar a disponibilidade hídrica dos cursos d'água na área de abrangência do município, considerou-se as vazões mínimas de referência - vazão de 7 dias de duração e 10 anos de tempo de recorrência ($Q_{7,10}$) e vazão com 95% de permanência no tempo (Q_{95}) -; a área de drenagem dos cursos d'água analisados, delimitada a partir de software SIG; a vazão mínima específica da bacia à qual o município está inserido; a vazão outorgável no Estado de Minas Gerais, equivalente a 30% da $Q_{7,10}$; a demanda de abastecimento de água do município no final do horizonte de planejamento.

O resultado da análise será apresentado a seguir.

	Corpos hídricos	Vazão necessária (L/s)	Vazão outorgável (L/s)
Sede	Bacia do rio Matipó no ponto de captação	46,0	428,36
	Bacia na confluência do córrego do Ubá com o córrego do Siveira		24,60
	Bacia do córrego Boachá		4,62
	Bacia do córrego sem denominação (afluente do rio Matipó)		1,40
Bicuíba	Bacia do córrego Palmital	2,0	9,71
	Bacia na confluência do córrego da Serra com o córrego sem denominação		4,08
Santana do Tabuleiro	Bacia do córrego sem denominação (afluente do ribeirão Sacramento)	2,0	3,79
São Sebastião do Óculo	Bacia na confluência do ribeirão dos Óculos com o córrego São Francisco	1,0	3,18
São Vicente da Estrela	Bacia na confluência do córrego São Vicente com o córrego sem denominação	2,0	2,73
Vermelho Velho	Bacia do córrego Bom Sucesso (córrego Mulatos) no ponto de captação	2,0	7,77
	Bacia do córrego Santo Antônio		10,65
	Bacia do córrego Serra dos Veados		7,71

QUADRO 16 - VAZÕES MÍNIMAS E OUTORGÁVEL PARA OS CURSOS D'ÁGUA ANALISADOS (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

Como pode ser observado no Quadro 16, o resultado da análise da disponibilidade dos cursos d'água evidenciou, de uma forma geral, que existem bacias com vazão outorgável superior à vazão necessária para atender a toda a população no final do horizonte do plano.

Para avaliar a disponibilidade hídrica subterrânea, considerou-se os domínios hidrogeológicos presentes no município de Raul Soares, conforme descrição do Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2008), que apresentam baixa favorabilidade hídrica, porém a água proveniente de mananciais subterrâneos ainda é alternativa considerável, principalmente quando se leva em consideração o porte do município.

6.1.2 Parâmetros e Critérios para o Cálculo da Demanda do SAA

Os parâmetros e critérios utilizados para o planejamento dos serviços de abastecimento de água são aqueles comumente empregados nos projetos de saneamento básico, a saber: área da mancha urbana, índice de atendimento, índice de perdas, quota consumida, coeficiente do dia de maior consumo (k_1), coeficiente da hora de maior consumo (k_2), vazões de dimensionamento das unidades de um Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e taxas de troca e substituição anual para a rede de distribuição, hidrômetros e ligações prediais.

Os principais parâmetros e critérios adotados na projeção da demanda serão apresentados no quadro-resumo a seguir.

Descrição	Valor	Unidade	Fonte
Coeficiente do dia de maior consumo (k_1)	1,2	Adimensional	ABNT NBR 9.649/86
Coeficiente da hora de maior consumo (k_2)	1,5		
Perdas na ETA	4	%	ABNT NBR 12.216/92
Volume de reservação	1/3 do volume do dia de maior consumo	m ³	ABNT NBR 12.217/94
Taxa de substituição das redes de distribuição	2	% a.a.	PIR SABESP/11
Taxa de substituição dos hidrômetros	8	% a.a.	
Taxa de substituição das ligações prediais	4	% a.a.	

QUADRO 17 - PARÂMETROS E CRITÉRIOS PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SAA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

Os dados de entrada consolidados do município de Raul Soares serão apresentados a seguir.

Descrição	Valor	Unidade	Fonte
Operadora	SAAE	-	Levantamento de campo, 2014
Índice de atendimento	96	%	Oficina Delegados, 2014
Ligações ativas	5.190	lig.	SAAE, 2015
Economias ativas	5.457	econ.	
Densidade de economias por ligação	1,05	econ./lig.	Calculado em função das ligações e economias
Vazão média captada	37,3	L/s	Levantamento de campo, 2014
Capacidade da captação	75,9	L/s	SAAE, 2014
Vazão média produzida	37,3	L/s	Levantamento de campo, 2014
Capacidade da produção	70	L/s	SAAE, 2014
Média de horas de produção	24	horas	Levantamento de campo, 2014
Índice de perdas	30	%	Oficina Delegados, 2014
Volume de reservação	1.800	m ³	Levantamento de campo, 2014

(Continua)

Descrição	Valor	Unidade	Fonte
Extensão da rede	81,39	km	Estimado a partir do índice de atendimento e uso de software SIG
Índice de hidrometração	100	%	Levantamento de campo, 2014
Área da mancha urbana	225	ha	Análise de imagens de satélite por meio do SIG
Extensão de ruas	42,39	km	
Densidade de rede – Cenário tendencial	0,362	km/ha	Calculado em função da extensão da rede e do padrão de ocupação
Densidade de rede – Cenário ideal	0,41	km/ha	Calculado em função das dimensões de uma quadra padrão com rede dupla
Taxa de adensamento urbano	5	%	Adotado em função das características locais

QUADRO 18 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SAA DO DISTRITO SEDE (CONCLUSÃO)
(FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

Descrição	Valor	Unidade	Fonte
Operadora	SAAE	-	Levantamento de campo, 2014
Índice de atendimento	96	%	Oficina Delegados, 2014
Ligações ativas	252	lig.	SAAE, 2015
Economias ativas	253	econ.	
Densidade de economias por ligação	1,00	econ./lig.	Calculado em função das ligações e economias
Vazão média captada	2	L/s	Levantamento de campo, 2014
Capacidade da captação	2	L/s	
Vazão média produzida	2	L/s	
Capacidade da produção	2	L/s	
Média de horas de produção	24	horas	
Índice de perdas	30	%	Oficina Delegados, 2014
Volume de reservação	70	m ³	Levantamento de campo, 2014
Extensão da rede	4,38	km	Estimado a partir do índice de atendimento e uso de software SIG
Índice de hidrometração	100	%	Levantamento de campo, 2014
Área da mancha urbana	12	ha	Análise de imagens de satélite por meio do SIG
Extensão de ruas	2,28	km	
Densidade de rede – cenário tendencial	0,365	km/ha	Calculado em função da extensão da rede e do padrão de ocupação
Densidade de rede – cenário ideal	0,41	km/ha	Calculado em função das dimensões de uma quadra padrão com rede dupla
Taxa de adensamento urbano	5	%	Adotado em função das características locais

QUADRO 19 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SAA DO DISTRITO DE BICUIBA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)



Descrição	Valor	Unidade	Fonte
Operadora	SAAE	-	Levantamento de campo, 2014
Índice de atendimento	96	%	Oficina Delegados, 2014
Ligações ativas	169	lig.	SAAE, 2015
Economias ativas	169	econ.	
Densidade de economias por ligação	1,01	econ./lig.	Calculado em função do número de economias e ligações
Vazão média captada	5,1	L/s	Levantamento de campo, 2014
Capacidade da captação	5,1	L/s	
Vazão média produzida	5,1	L/s	
Capacidade da produção	5,1	L/s	
Média de horas de produção	7	horas	
Índice de perdas	30	%	Oficina Delegados, 2014
Volume de reservação	30	m ³	Levantamento de campo, 2014
Extensão da rede	2,61	km	Estimado a partir do índice de atendimento e uso de software SIG
Índice de hidrometração	99,91	%	SAAE, 2013
Área da mancha urbana	7	ha	Análise de imagens de satélite por meio do SIG
Extensão de ruas	1,36	km	
Densidade de rede – cenário tendencial	0,373	km/ha	Calculado em função da extensão da rede e do padrão de ocupação
Densidade de rede – cenário ideal	0,41	km/ha	Calculado em função das dimensões de uma quadra padrão com rede dupla
Taxa de adensamento urbano	5	%	Adotado em função das características locais

QUADRO 20 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SAA DO DISTRITO DE SANTANA DO TABULEIRO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

Descrição	Valor	Unidade	Fonte
Operadora	SAAE	-	Levantamento de campo, 2014
Índice de atendimento	96	%	Oficina Delegados, 2014
Ligações ativas	81	lig.	SAAE, 2015
Economias ativas	81	econ.	
Densidade de economias por ligação	1,00	econ./lig.	Calculado em função do número de economias e ligações
Vazão média captada	4,9	L/s	Levantamento de campo, 2014
Capacidade da captação	4,9	L/s	
Vazão média produzida	4,9	L/s	
Capacidade da produção	4,9	L/s	
Média de horas de produção	5	horas	
Índice de perdas	30	%	
Volume de reservação	25	m ³	
Extensão da rede	0,90	km	Estimado a partir do índice de atendimento e uso de software SIG

(Continua)

Descrição	Valor	Unidade	Fonte
Índice de hidrometração	99,91	%	Levantamento de campo, 2014
Área da mancha urbana	4	ha	Análise de imagens de satélite por meio do SIG
Extensão de ruas	0,94	km	
Densidade de rede – cenário tendencial	0,223	km/ha	Calculado em função da extensão da rede e do padrão de ocupação
Densidade de rede – cenário ideal	0,41	km/ha	Calculado em função das dimensões de uma quadra padrão com rede dupla
Taxa de adensamento urbano	5	%	Adotado em função das características locais

QUADRO 21 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SAA DO DISTRITO DE SÃO SEBASTIÃO DO ÓCULO (CONCLUSÃO)
(FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

Descrição	Valor	Unidade	Fonte
Operadora	SAAE	-	Levantamento de campo, 2014
Índice de atendimento	96	%	Oficina Delegados, 2014
Ligações ativas	247	lig.	SAAE, 2015
Economias ativas	249	econ.	
Densidade de economias por ligação	1,01	econ./lig.	Calculado em função do número de ligações e economias
Vazão média captada	7,2	L/s	Levantamento de campo, 2014
Capacidade da captação	7,2	L/s	
Vazão média produzida	7,2	L/s	
Capacidade da produção	7,2	L/s	
Média de horas de produção	10	horas	
Índice de perdas	30	%	Oficina Delegados, 2014
Volume de reservação	40	m ³	Levantamento de campo, 2014
Extensão da rede	5,01	km	Estimado a partir do índice de atendimento e uso de software SIG
Índice de hidrometração	97,96	%	SAAE (2013)
Área da mancha urbana	23	ha	Análise de imagens de satélite por meio do SIG
Extensão de ruas	5,22	km	
Densidade de rede – cenário tendencial	0,218	km/ha	Calculado em função da extensão da rede e do padrão de ocupação
Densidade de rede – cenário ideal	0,41	km/ha	Calculado em função das dimensões de uma quadra padrão com rede dupla
Taxa de adensamento urbano	10	%	Adotado em função das características locais

QUADRO 22 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SAA DO DISTRITO DE SÃO VICENTE DA ESTRELA
(FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)



Descrição	Valor	Unidade	Fonte
Operadora	SAAE	-	Levantamento de campo, 2014
Índice de atendimento	96	%	Oficina Delegados, 2014
Ligações ativas	267	lig.	SAAE, 2015
Economias ativas	270	econ.	
Densidade de economias por ligação	1,01	econ./lig.	Calculado em função do número de economias e ligações
Vazão média captada	3,0	L/s	SAAE, 2014
Capacidade da captação	2,0	L/s	
Vazão média produzida	3,0	L/s	Adotado em função da vazão captada
Capacidade da produção	3,0	L/s	
Média de horas de produção	24	horas	Prefeitura, 2014
Índice de perdas	30	%	Oficina Delegados, 2014
Volume de reservação	38	m ³	Levantamento de campo, 2014
Extensão da rede	3,35	km	Estimado a partir do índice de atendimento e uso de software SIG
Índice de hidrometração	100	%	SAAE, 2013
Área da mancha urbana	15	ha	Análise de imagens de satélite por meio do SIG
Extensão de ruas	3,49	km	
Densidade de rede – cenário tendencial	0,223	km/ha	Calculado em função da extensão da rede e do padrão de ocupação
Densidade de rede – cenário ideal	0,41	km/ha	Calculado em função das dimensões de uma quadra padrão com rede dupla
Taxa de adensamento urbano	5	%	Adotado em função das características locais

QUADRO 23 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SAA DO DISTRITO DE VERMELHO VELHO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

Descrição	Valor	Unidade	Fonte
Operadora	SAAE	-	Levantamento de campo, 2014
Índice de atendimento	96	%	Oficina Delegados, 2014
Ligações ativas	31	lig.	SAAE, 2015
Economias ativas	31	econ.	
Densidade de economias por ligação	1,00	econ./lig.	Adotado o mesmo valor da sede (SAA)
Vazão média captada	0,5	L/s	SAAE, 2014
Capacidade da captação	2,0	L/s	
Vazão média produzida	0,5	L/s	Adotado em função da vazão de produção
Capacidade da produção	0,5	L/s	
Média de horas de produção	18	horas	Levantamento de campo, 2014
Índice de perdas	30	%	Oficina Delegados, 2014
Volume de reservação	30	m ³	Levantamento de campo, 2014
Extensão da rede	0,29	km	Estimado a partir do índice de atendimento e uso de software SIG

(Continua)

Índice de hidrometração	100	%	SAAE, 2013
Área da mancha urbana	1	ha	Análise de imagens de satélite por meio do SIG
Extensão de ruas	0,3	km	
Densidade de rede – cenário tendencial	0,288	km/ha	Calculado em função da extensão da rede e do padrão de ocupação
Densidade de rede – cenário ideal	0,41	km/ha	Calculado em função das dimensões de uma quadra padrão com rede dupla
Taxa de adensamento urbano	0	%	Adotado em função das características locais

QUADRO 24 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SAA DA LOCALIDADE DE CORNÉLIO ALVES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014) (Conclusão)

6.1.3 Planilha de Projeção de Demandas

O resultado da projeção das demandas do SAA para os distritos sede, Bicuíba, Santana do Tabuleiro, São Sebastião do Óculo, São Vicente da Estrela e Vermelho Velho e para a localidade de Cornélio Alves será apresentado nos quadros a seguir.

As metas consolidadas encontram-se destacadas nos quadros. Inicialmente, foram calculados os volumes e as vazões de água em função da população a atender, confrontando-se, a seguir, a capacidade das infraestruturas do SAA existentes com a infraestrutura necessária, obtendo-se, então, os déficits. Ressalta-se que o município possui projeto financiado com recursos da FUNASA para execução e ampliação da Estação de Tratamento de Água em fase de conclusão. Para o cálculo das demandas, entretanto, adotou-se o cenário atual observado durante levantamento de campo.

Prazo	Ano	Pop. urbana	Índice de atend. (%)	Pop. abastecida	Hab/dom	Ligações ativas (lig.)	Economias ativas	Volume médio (m³/dia)		Quota produzida (L/hab.dia)	Quota consumida (L/hab.dia)	Índ. perdas (%)	Índ. perdas (L/lig.dia)
								Produzido	Consumido				
Entrada	2013	13.466	96,0	12.927	2,4	5.190	5.457	3.222,7	2.255,9	249,3	174,5	30	186,3
Imediato	2014	13.601	96,0	13.057	2,4	5.242	5.511	3.254,9	2.278,5	249,3	174,5	30	186,3
	2015	13.737	96,0	13.187	2,4	5.294	5.566	3.287,5	2.301,2	249,3	174,5	30	186,3
	2016	13.874	96,5	13.388	2,4	5.375	5.651	3.290,6	2.336,3	245,8	174,5	29	177,5
	2017	14.013	97,0	13.592	2,4	5.457	5.737	3.294,3	2.371,9	242,4	174,5	28	169,0
	2018	14.153	97,4	13.785	2,3	5.841	6.075	3.277,3	2.379,3	237,7	172,6	27	153,7
Curto	2019	14.294	97,8	13.980	2,3	5.924	6.161	3.260,1	2.386,4	233,2	170,7	27	147,5
	2020	14.437	98,2	14.178	2,3	6.008	6.248	3.242,8	2.393,2	228,7	168,8	26	141,4
	2021	14.582	98,6	14.378	2,3	6.093	6.336	3.225,3	2.399,6	224,3	166,9	26	135,5
	2022	14.728	99,0	14.580	2,3	6.178	6.426	3.207,7	2.405,8	220,0	165,0	25	129,8
	2023	14.875	99,3	14.763	2,2	6.608	6.806	3.142,7	2.380,6	212,9	161,3	24	115,3
Médio	2024	15.024	99,5	14.949	2,2	6.691	6.892	3.077,6	2.354,4	205,9	157,5	24	108,1
	2025	15.174	99,8	15.136	2,2	6.775	6.978	3.012,5	2.327,1	199,0	153,8	23	101,2
	2026	15.326	100,0	15.326	2,2	6.860	7.065	2.947,2	2.298,8	192,3	150,0	22	94,5
	2027	15.479	100,0	15.479	2,1	7.226	7.371	2.967,2	2.321,8	191,7	150,0	22	89,3
Longo	2028	15.634	100,0	15.634	2,1	7.299	7.445	2.987,3	2.345,0	191,1	150,0	22	88,0
	2029	15.790	100,0	15.790	2,1	7.372	7.519	3.007,6	2.368,5	190,5	150,0	21	86,7
	2030	15.948	100,0	15.948	2,1	7.445	7.594	3.028,1	2.392,2	189,9	150,0	21	85,4
	2031	16.107	100,0	16.107	2,1	7.520	7.670	3.048,7	2.416,1	189,3	150,0	21	84,1
	2032	16.268	100,0	16.268	2,1	7.595	7.747	3.069,5	2.440,3	188,7	150,0	21	82,9
	2033	16.431	100,0	16.431	2,1	7.671	7.824	3.090,5	2.464,7	188,1	150,0	20	81,6
	2034	16.595	100,0	16.595	2,1	7.748	7.903	3.111,6	2.489,3	187,5	150,0	20	80,3

(Continua)

Prazo	Ano	Captação (L/s)			Produção (L/s)				Vol. reservação (m³)			Qmdh (L/s)
		Capacidade	Necessário	Déficit	Capacidade	Qm	Qmd	Déficit	Existente	Necessário	Déficit	
Entrada	2013	75,90	46,6	0,0	70,0	37,3	44,8	0,0	1.800,0	1.289,1	0,0	67,1
Imediato	2014		47,0	0,0		37,7	45,2	0,0		1.302,0	0,0	67,8
	2015		47,5	0,0		38,0	45,7	0,0		1.315,0	0,0	68,5
	2016		47,5	0,0		38,1	45,7	0,0		1.316,2	0,0	68,6
	2017		47,6	0,0		38,1	45,8	0,0		1.317,7	0,0	68,6
Curto	2018		47,3	0,0		37,9	45,5	0,0		1.310,9	0,0	68,3
	2019		47,1	0,0		37,7	45,3	0,0		1.304,0	0,0	67,9
	2020		46,8	0,0		37,5	45,0	0,0		1.297,1	0,0	67,6
	2021		46,6	0,0		37,3	44,8	0,0		1.290,1	0,0	67,2
	2022		46,3	0,0		37,1	44,6	0,0		1.283,1	0,0	66,8
Médio	2023		45,4	0,0		36,4	43,6	0,0		1.257,1	0,0	65,5
	2024		44,5	0,0		35,6	42,7	0,0		1.231,1	0,0	64,1
	2025		43,5	0,0		34,9	41,8	0,0		1.205,0	0,0	62,8
	2026		42,6	0,0		34,1	40,9	0,0		1.178,9	0,0	61,4
Longo	2027		42,9	0,0		34,3	41,2	0,0		1.186,9	0,0	61,8
	2028		43,2	0,0		34,6	41,5	0,0		1.194,9	0,0	62,2
	2029		43,4	0,0		34,8	41,8	0,0		1.203,0	0,0	62,7
	2030		43,7	0,0		35,0	42,1	0,0		1.211,2	0,0	63,1
	2031		44,0	0,0		35,3	42,3	0,0		1.219,5	0,0	63,5
	2032		44,3	0,0		35,5	42,6	0,0		1.227,8	0,0	63,9
	2033		44,6	0,0		35,8	42,9	0,0		1.236,2	0,0	64,4
	2034		44,9	0,0		36,0	43,2	0,0		1.244,7	0,0	64,8
TOTAL		-	0,0	0,0	-	-	-	0,0	-	-	0,0	-

(Continua)

Prazo	Ano	Adensamento urbano	Rede de água (km)					Hidrômetros (und)				Ligações prediais (und)			
			Existente	Atender déficit	Expansão urb - Cen. 1	Expansão urb - Cen. 2	Manutenção	Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção	Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção
Entrada	2013	0,05	81,4					5.190				5.190			
Imediato	2014	0,05		0,00	0,00	0,00	0,00		0	0	0		0	0	0
	2015	0,05	90,4	3,39	1,56	1,77	0,00		0	0	0		0	0	0
	2016	0,05		0,00	0,79	0,90	1,74		0	164	428		28	164	215
	2017	0,05		0,00	0,80	0,91	1,76		0	56	433		27	56	219
Curto	2018	0,05		0,00	0,81	0,91	1,77		0	59	438		22	59	222
	2019	0,05		0,00	0,81	0,92	1,79		0	60	442		22	60	225
	2020	0,05		0,00	0,82	0,93	1,81		0	61	447		22	61	228
	2021	0,05		0,00	0,83	0,94	1,82		0	61	452		21	61	232
	2022	0,05		0,00	0,84	0,95	1,84		0	62	457		22	62	235
Médio	2023	0,05		0,00	0,85	0,96	1,86		0	65	462		13	65	238
	2024	0,05		0,00	0,86	0,97	1,87		0	67	468		13	67	241
	2025	0,05		0,00	0,86	0,98	1,89		0	67	473		13	67	245
	2026	0,05		0,00	0,87	0,99	1,91		0	68	478		13	68	248
Longo	2027	0,05		0,00	0,88	1,00	1,93		0	71	484		0	71	251
	2028	0,05		0,00	0,89	1,01	1,95		0	72	490		0	72	254
	2029	0,05		0,00	0,90	1,02	1,96		0	73	496		0	73	256
	2030	0,05		0,00	0,91	1,03	1,98		0	74	502		0	74	259
	2031	0,05		0,00	0,92	1,04	2,00		0	74	508		0	74	262
	2032	0,05		0,00	0,93	1,05	2,02		0	75	514		0	75	265
	2033	0,05		0,00	0,94	1,06	2,04		0	76	520		0	76	268
	2034	0,05		0,00	0,95	1,07	2,06		0	77	526		0	77	272
		-	-	3,39	18,01	20,42	36,00	-	0	1.382	9.016	-	216	1.382	4.636

QUADRO 25 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SAA DO DISTRITO SEDE (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

(Conclusão)

Prazo	Ano	População	Índice de atend. (%)	Pop. abastecida	Hab/dom	Ligações ativas (lig.)	Economias ativas	Volume médio (m³/dia)		Quota produzida (L/hab.dia)	Quota consumida (L/hab.dia)	Índ. perdas (%)	Índ. perdas (L/lig.dia)
								Produzido	Consumido				
Entrada	2013	820	96,0	787	3,1	252	253	172,8	121,0	219,5	153,7	30	205,7
Imediato	2014	828	96,0	795	3,1	256	255	174,5	122,2	219,5	153,7	30	204,5
	2015	836	96,0	803	3,1	259	258	176,3	123,4	219,5	153,7	30	204,5
	2016	845	96,0	811	3,1	261	260	173,4	123,1	213,8	151,8	29	192,6
	2017	853	96,0	819	3,1	264	263	170,7	122,9	208,3	150,0	28	181,2
	2018	862	96,2	829	3,0	277	275	171,3	124,4	206,6	150,0	27	169,2
Curto	2019	870	96,4	839	3,0	281	278	171,9	125,9	204,9	150,0	27	164,1
	2020	879	96,6	849	3,0	284	281	172,6	127,4	203,3	150,0	26	159,1
	2021	888	96,8	860	3,0	288	285	173,3	128,9	201,6	150,0	26	154,2
	2022	897	97,0	870	3,0	291	288	174,0	130,5	200,0	150,0	25	149,4
	2023	906	97,5	883	2,9	309	303	174,9	132,5	198,0	150,0	24	137,4
Médio	2024	915	98,0	897	2,9	313	307	175,8	134,5	196,1	150,0	24	131,8
	2025	924	98,5	910	2,9	318	312	176,7	136,5	194,2	150,0	23	126,4
	2026	933	99,0	924	2,9	323	317	177,7	138,6	192,3	150,0	22	121,0
	2027	943	99,1	934	2,8	342	332	179,1	140,1	191,7	150,0	22	114,1
Longo	2028	952	99,3	945	2,8	345	335	180,5	141,7	191,1	150,0	22	112,4
	2029	962	99,4	956	2,8	349	339	182,0	143,3	190,5	150,0	21	110,7
	2030	971	99,5	966	2,8	353	343	183,5	144,9	189,9	150,0	21	109,1
	2031	981	99,6	977	2,8	357	347	185,0	146,6	189,3	150,0	21	107,4
	2032	991	99,8	988	2,8	361	351	186,4	148,2	188,7	150,0	21	105,8
	2033	1.001	99,9	999	2,8	365	355	188,0	149,9	188,1	150,0	20	104,2
	2034	1.011	100,0	1.011	2,8	369	359	189,5	151,6	187,5	150,0	20	102,6

(Continua)

Prazo	Ano	Captação (L/s)			Produção (L/s)				Vol. reservação (m³)			Qmdh (L/s)
		Capacidade	Necessário	Déficit	Capacidade	Qm	Qmd	Déficit	Existente	Necessário	Déficit	
Entrada	2013	2,00	2,4	0,4	2,0	2,0	2,4	0,4	70,0	69,1	0,0	3,6
Imediato	2014		2,4	0,4		2,0	2,4	0,4		69,8	0,0	3,6
	2015		2,4	0,4		2,0	2,4	0,4		70,5	0,5	3,7
	2016		2,4	0,4		2,0	2,4	0,4		69,4	0,0	3,6
	2017		2,4	0,4		2,0	2,4	0,4		68,3	0,0	3,6
Curto	2018		2,4	0,4		2,0	2,4	0,4		68,5	0,0	3,6
	2019		2,4	0,4		2,0	2,4	0,4		68,8	0,0	3,6
	2020		2,4	0,4		2,0	2,4	0,4		69,0	0,0	3,6
	2021		2,4	0,4		2,0	2,4	0,4		69,3	0,0	3,6
	2022		2,4	0,4		2,0	2,4	0,4		69,6	0,0	3,6
Médio	2023		2,4	0,4		2,0	2,4	0,4		70,0	0,0	3,6
	2024		2,4	0,4		2,0	2,4	0,4		70,3	0,3	3,7
	2025		2,5	0,5		2,0	2,5	0,5		70,7	0,7	3,7
	2026		2,5	0,5		2,1	2,5	0,5		71,1	1,1	3,7
Longo	2027		2,5	0,5		2,1	2,5	0,5		71,6	1,6	3,7
	2028		2,5	0,5		2,1	2,5	0,5		72,2	2,2	3,8
	2029		2,5	0,5		2,1	2,5	0,5		72,8	2,8	3,8
	2030		2,5	0,5		2,1	2,5	0,5		73,4	3,4	3,8
	2031		2,6	0,6		2,1	2,6	0,6		74,0	4,0	3,9
	2032		2,6	0,6		2,2	2,6	0,6		74,6	4,6	3,9
	2033		2,6	0,6		2,2	2,6	0,6		75,2	5,2	3,9
	2034		2,6	0,6		2,2	2,6	0,6		75,8	5,8	3,9
TOTAL			-	0,63	-	-	-	0,63	-	-	5,79	-

(Continua)

Prazo	Ano	Adensamento urbano	Rede de água (km)					Hidrômetros (und)				Ligações prediais (und)			
			Existente	Atender déficit	Expansão urb - Cen. 1	Expansão urb - Cen. 2	Manutenção	Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção	Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção
Entrada	2013	0,05	4,4					252				252			
Imediato	2014	0,05		0,00	0,00	0,00	0,00		0	0	0		0	0	0
	2015	0,05		0,00	0,00	0,00	0,00		0	0	0		0	0	0
	2016	0,05		0,00	0,13	0,14	0,09		0	8	21		0	8	10
	2017	0,05		0,00	0,04	0,05	0,09		0	3	21		0	3	11
Curto	2018	0,05		0,01	0,04	0,05	0,09		0	3	21		1	3	11
	2019	0,05		0,01	0,04	0,05	0,09		0	3	22		1	3	11
	2020	0,05		0,01	0,04	0,05	0,09		0	3	22		0	3	11
	2021	0,05		0,01	0,04	0,05	0,10		0	3	22		1	3	11
	2022	0,05		0,01	0,05	0,05	0,10		0	3	22		0	3	11
Médio	2023	0,05		0,02	0,05	0,05	0,10		0	3	22		2	3	11
	2024	0,05		0,02	0,05	0,05	0,10		0	3	23		1	3	12
	2025	0,05		0,02	0,05	0,05	0,10		0	3	23		1	3	12
	2026	0,05		0,02	0,05	0,05	0,10		0	3	23		1	3	12
Longo	2027	0,05		0,01	0,05	0,05	0,10		0	3	23		1	3	12
	2028	0,05		0,01	0,05	0,05	0,10		0	3	24		0	3	12
	2029	0,05		0,01	0,05	0,05	0,11		0	3	24		0	3	12
	2030	0,05		0,01	0,05	0,05	0,11		0	3	24		1	3	12
	2031	0,05		0,01	0,05	0,06	0,11		0	3	24		0	3	13
	2032	0,05		0,01	0,05	0,06	0,11		0	3	25		0	3	13
	2033	0,05		0,01	0,05	0,06	0,11		0	3	25		1	3	13
	2034	0,05		0,01	0,05	0,06	0,11		0	3	25		0	3	13
		-	-	0,18	0,97	1,09	1,90	-	0	62	436	-	11	62	223

QUADRO 26 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SAA DO DISTRITO DE BICUÍBA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

(Conclusão)

Prazo	Ano	População	Índice de atend. (%)	Pop. abastecida	Hab/dom	Ligações ativas (lig.)	Economias ativas	Volume médio (m³/dia)		Quota produzida (L/hab.dia)	Quota consumida (L/hab.dia)	Índ. perdas (%)	Índ. perdas (L/lig.dia)
								Produzido	Consumido				
Entrada	2013	563	96,0	541	3,2	169	169	128,5	90,0	237,7	166,4	30	228,1
Imediato	2014	569	96,0	546	3,2	171	171	129,8	90,9	237,7	166,4	30	228,2
	2015	575	96,0	552	3,2	172	172	131,1	91,8	237,7	166,4	30	228,2
	2016	580	96,0	557	3,2	174	174	128,0	90,9	229,9	163,2	29	213,3
	2017	586	96,0	563	3,2	176	176	125,0	90,0	222,2	160,0	28	199,1
Curto	2018	592	96,2	569	3,1	182	184	123,9	90,0	217,6	158,0	27	186,7
	2019	598	96,4	576	3,1	184	186	122,8	89,9	213,1	156,0	27	178,8
	2020	604	96,6	583	3,1	186	188	121,7	89,8	208,7	154,0	26	171,2
	2021	610	96,8	590	3,1	189	190	120,6	89,7	204,3	152,0	26	163,8
	2022	616	97,0	597	3,1	191	193	119,5	89,6	200,0	150,0	25	156,6
Médio	2023	622	97,5	607	3,0	198	202	120,1	91,0	198,0	150,0	24	146,9
	2024	628	98,0	616	3,0	201	205	120,7	92,4	196,1	150,0	24	141,0
	2025	635	98,5	625	3,0	204	208	121,4	93,8	194,2	150,0	23	135,2
	2026	641	99,0	635	3,0	207	212	122,0	95,2	192,3	150,0	22	129,5
Longo	2027	647	99,1	642	2,9	215	221	123,0	96,3	191,7	150,0	22	124,5
	2028	654	99,3	649	2,9	217	224	124,0	97,3	191,1	150,0	22	122,7
	2029	660	99,4	656	2,9	220	226	125,0	98,4	190,5	150,0	21	120,9
	2030	667	99,5	664	2,9	222	229	126,0	99,5	189,9	150,0	21	119,1
	2031	674	99,6	671	2,9	225	231	127,0	100,7	189,3	150,0	21	117,3
	2032	680	99,8	679	2,9	227	234	128,1	101,8	188,7	150,0	21	115,5
	2033	687	99,9	686	2,9	230	237	129,1	103,0	188,1	150,0	20	113,8
	2034	694	100,0	694	2,9	232	239	130,1	104,1	187,5	150,0	20	112,0

(Continua)

Prazo	Ano	Captação (L/s)			Produção (L/s)				Vol. reservação (m³)			Qmdh (L/s)
		Capacidade	Necessário	Déficit	Capacidade	Qm	Qmd	Déficit	Existente	Necessário	Déficit	
Entrada	2013	5,10	1,8	0,0	5,1	1,5	1,8	0,0	30,0	51,4	21,4	2,7
Imediato	2014		1,8	0,0		1,5	1,8	0,0		51,9	21,9	2,7
	2015		1,8	0,0		1,5	1,8	0,0		52,4	22,4	2,7
	2016		1,8	0,0		1,5	1,8	0,0		51,2	21,2	2,7
	2017		1,7	0,0		1,4	1,7	0,0		50,0	20,0	2,6
Curto	2018		1,7	0,0		1,4	1,7	0,0		49,6	19,6	2,6
	2019		1,7	0,0		1,4	1,7	0,0		49,1	19,1	2,6
	2020		1,7	0,0		1,4	1,7	0,0		48,7	18,7	2,5
	2021		1,7	0,0		1,4	1,7	0,0		48,2	18,2	2,5
	2022		1,7	0,0		1,4	1,7	0,0		47,8	17,8	2,5
Médio	2023		1,7	0,0		1,4	1,7	0,0		48,0	18,0	2,5
	2024		1,7	0,0		1,4	1,7	0,0		48,3	18,3	2,5
	2025		1,7	0,0		1,4	1,7	0,0		48,6	18,6	2,5
	2026		1,7	0,0		1,4	1,7	0,0		48,8	18,8	2,5
Longo	2027		1,7	0,0		1,4	1,7	0,0		49,2	19,2	2,6
	2028		1,7	0,0		1,4	1,7	0,0		49,6	19,6	2,6
	2029		1,7	0,0		1,4	1,7	0,0		50,0	20,0	2,6
	2030		1,8	0,0		1,5	1,8	0,0		50,4	20,4	2,6
	2031		1,8	0,0		1,5	1,8	0,0		50,8	20,8	2,6
	2032		1,8	0,0		1,5	1,8	0,0		51,2	21,2	2,7
	2033		1,8	0,0		1,5	1,8	0,0		51,6	21,6	2,7
	2034		1,8	0,0		1,5	1,8	0,0		52,1	22,1	2,7
TOTAL		-	0,0	0,0	-	-	-	0,0	-	-	22,1	-

(Continua)

Prazo	Ano	Adensamento urbano	Rede de água (km)					Hidrômetros (und)				Ligações prediais (und)			
			Existente	Atender déficit	Expansão urb - Cen. 1	Expansão urb - Cen. 2	Manutenção	Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção	Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção
Entrada	2013	0,05	2,6					169				169			
Imediato	2014	0,05		0,00	0,00	0,00	0,00		0	0	0		0	0	0
	2015	0,05		0,00	0,00	0,00	0,00		0	0	0		0	0	0
	2016	0,05		0,00	0,08	0,08	0,05		0	5	14		0	5	7
	2017	0,05		0,00	0,03	0,03	0,05		0	2	14		0	2	7
Curto	2018	0,05		0,01	0,03	0,03	0,05		0	2	14		0	2	7
	2019	0,05		0,01	0,03	0,03	0,06		0	2	14		1	2	7
	2020	0,05		0,01	0,03	0,03	0,06		0	2	15		0	2	7
	2021	0,05		0,01	0,03	0,03	0,06		0	2	15		0	2	7
	2022	0,05		0,01	0,03	0,03	0,06		0	2	15		1	2	8
Médio	2023	0,05		0,01	0,03	0,03	0,06		0	2	15		1	2	8
	2024	0,05		0,01	0,03	0,03	0,06		0	2	15		1	2	8
	2025	0,05		0,01	0,03	0,03	0,06		0	2	15		0	2	8
	2026	0,05		0,01	0,03	0,03	0,06		0	2	16		1	2	8
Longo	2027	0,05		0,00	0,03	0,03	0,06		0	2	16		1	2	8
	2028	0,05		0,00	0,03	0,03	0,06		0	2	16		0	2	8
	2029	0,05		0,00	0,03	0,03	0,06		0	2	16		0	2	8
	2030	0,05		0,00	0,03	0,03	0,06		0	2	16		0	2	8
	2031	0,05		0,00	0,03	0,03	0,06		0	2	16		0	2	8
	2032	0,05		0,00	0,03	0,03	0,06		0	2	16		1	2	9
	2033	0,05		0,00	0,03	0,03	0,07		0	2	17		0	2	9
	2034	0,05		0,00	0,03	0,03	0,07		0	2	17		0	2	9
		-	-	0,11	0,58	0,64	1,14	-	0	41	292	-	7	41	149

QUADRO 27 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SAA DO DISTRITO DE SANTANA DO TABULEIRO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

(Conclusão)

Prazo	Ano	População	Índice de atend. (%)	Pop. abastecida	Hab/dom	Ligações ativas (lig.)	Economias ativas	Volume médio (m³/dia)		Quota produzida (L/hab.dia)	Quota consumida (L/hab.dia)	Índ. perdas (%)	Índ. perdas (L/lig.dia)
								Produzido	Consumido				
Entrada	2013	260	96,0	250	3,1	81	81	88,2	61,7	352,8	247,0	30	326,7
Imediato	2014	263	96,0	252	3,1	81	81	89,1	62,4	352,8	247,0	30	328,1
	2015	266	96,0	255	3,1	82	82	90,0	63,0	352,8	247,0	30	328,1
	2016	268	96,0	258	3,1	83	83	83,6	59,4	324,6	230,5	29	291,8
	2017	271	96,0	260	3,1	84	84	77,3	55,7	297,2	214,0	28	258,0
Curto	2018	274	96,2	263	3,0	87	88	76,6	55,6	290,9	211,2	27	241,5
	2019	276	96,4	266	3,0	88	89	75,9	55,5	284,7	208,4	27	231,2
	2020	279	96,6	270	3,0	89	90	75,1	55,4	278,6	205,6	26	221,2
	2021	282	96,8	273	3,0	90	91	74,4	55,4	272,6	202,8	26	211,4
	2022	285	97,0	276	3,0	91	92	73,7	55,3	266,7	200,0	25	202,0
Médio	2023	288	97,5	280	2,9	95	97	72,2	54,7	257,4	195,0	24	184,7
	2024	291	98,0	285	2,9	96	98	70,7	54,1	248,4	190,0	24	172,6
	2025	293	98,5	289	2,9	98	100	69,2	53,5	239,5	185,0	23	161,2
	2026	296	99,0	293	2,9	99	101	67,7	52,8	230,8	180,0	22	150,2
Longo	2027	299	99,1	297	2,8	103	106	66,8	52,3	225,2	176,3	22	141,3
	2028	302	99,3	300	2,8	104	107	65,9	51,8	219,7	172,5	22	136,3
	2029	305	99,4	303	2,8	105	108	65,0	51,2	214,3	168,8	21	131,3
	2030	308	99,5	307	2,8	106	110	64,1	50,6	208,9	165,0	21	126,5
	2031	311	99,6	310	2,8	108	111	63,1	50,0	203,5	161,3	21	121,8
	2032	315	99,8	314	2,8	109	112	62,2	49,4	198,1	157,5	21	117,1
	2033	318	99,9	317	2,8	110	113	61,2	48,8	192,8	153,8	20	112,6
	2034	321	100,0	321	2,8	111	115	60,2	48,1	187,5	150,0	20	108,2

(Continua)

Prazo	Ano	Captação (L/s)			Produção (L/s)				Vol. reservação (m³)			Qmdh (L/s)
		Capacidade	Necessário	Déficit	Capacidade	Qm	Qmd	Déficit	Existente	Necessário	Déficit	
Entrada	2013	4,90	1,2	0,0	4,9	1,0	1,2	0,0	25,0	35,3	10,3	1,8
Imediato	2014		1,2	0,0		1,0	1,2	0,0		35,6	10,6	1,9
	2015		1,2	0,0		1,0	1,2	0,0		36,0	11,0	1,9
	2016		1,2	0,0		1,0	1,2	0,0		33,4	8,4	1,7
	2017		1,1	0,0		0,9	1,1	0,0		30,9	5,9	1,6
Curto	2018		1,1	0,0		0,9	1,1	0,0		30,6	5,6	1,6
	2019		1,1	0,0		0,9	1,1	0,0		30,3	5,3	1,6
	2020		1,0	0,0		0,9	1,0	0,0		30,1	5,1	1,6
	2021		1,0	0,0		0,9	1,0	0,0		29,8	4,8	1,6
	2022		1,0	0,0		0,9	1,0	0,0		29,5	4,5	1,5
Médio	2023		1,0	0,0		0,8	1,0	0,0		28,9	3,9	1,5
	2024		1,0	0,0		0,8	1,0	0,0		28,3	3,3	1,5
	2025		1,0	0,0		0,8	1,0	0,0		27,7	2,7	1,4
	2026		0,9	0,0		0,8	0,9	0,0		27,1	2,1	1,4
Longo	2027		0,9	0,0		0,8	0,9	0,0		26,7	1,7	1,4
	2028		0,9	0,0		0,8	0,9	0,0		26,4	1,4	1,4
	2029		0,9	0,0		0,8	0,9	0,0		26,0	1,0	1,4
	2030		0,9	0,0		0,7	0,9	0,0		25,6	0,6	1,3
	2031		0,9	0,0		0,7	0,9	0,0		25,3	0,3	1,3
	2032		0,9	0,0		0,7	0,9	0,0		24,9	0,0	1,3
	2033		0,8	0,0		0,7	0,8	0,0		24,5	0,0	1,3
	2034		0,8	0,0		0,7	0,8	0,0		24,1	0,0	1,3
TOTAL		-	0,0	0,0	-	-	-	0,0	-	-	8,4	-

(Continua)

Prazo	Ano	Adensamento urbano	Rede de água (km)					Hidrômetros (und)				Ligações prediais (und)			
			Existente	Atender déficit	Expansão urb - Cen. 1	Expansão urb - Cen. 2	Manutenção	Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção	Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção
Entrada	2013	0,05	0,9					81				81			
Imediato	2014	0,05		0,000	0,00	0,00	0,00		0	0	0		0	0	0
	2015	0,05		0,000	0,00	0,00	0,00		0	0	0		0	0	0
	2016	0,05		0,000	0,03	0,05	0,02		0	3	7		0	3	3
	2017	0,05		0,000	0,01	0,02	0,02		0	1	7		0	1	3
Curto	2018	0,05		0,002	0,01	0,02	0,02		0	1	7		0	1	3
	2019	0,05		0,002	0,01	0,02	0,02		0	1	7		0	1	3
	2020	0,05		0,002	0,01	0,02	0,02		0	1	7		0	1	4
	2021	0,05		0,002	0,01	0,02	0,02		0	1	7		0	1	4
	2022	0,05		0,002	0,01	0,02	0,02		0	1	7		0	1	4
Médio	2023	0,05		0,005	0,01	0,02	0,02		0	1	7		1	1	4
	2024	0,05		0,005	0,01	0,02	0,02		0	1	7		0	1	4
	2025	0,05		0,005	0,01	0,02	0,02		0	1	7		1	1	4
	2026	0,05		0,005	0,01	0,02	0,02		0	1	8		0	1	4
Longo	2027	0,05		0,001	0,01	0,02	0,02		0	1	8		0	1	4
	2028	0,05		0,001	0,01	0,02	0,02		0	1	8		0	1	4
	2029	0,05		0,001	0,01	0,02	0,02		0	1	8		0	1	4
	2030	0,05		0,001	0,01	0,02	0,02		0	1	8		1	1	4
	2031	0,05		0,001	0,01	0,02	0,02		0	1	8		0	1	4
	2032	0,05		0,001	0,01	0,02	0,02		0	1	8		0	1	4
	2033	0,05		0,001	0,01	0,02	0,02		0	1	8		0	1	4
	2034	0,05		0,001	0,01	0,02	0,02		0	1	8		0	1	4
		-	-	0,04	0,20	0,36	0,39	-	0	21	141	-	3	21	72

QUADRO 28 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SAA DO DISTRITO DE SÃO SEBASTIÃO DO ÓCULO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

(Conclusão)

Prazo	Ano	População	Índice de atend. (%)	Pop. abastecida	Hab/dom	Ligações ativas (lig.)	Economias ativas	Volume médio (m³/dia)		Quota produzida (L/hab.dia)	Quota consumida (L/hab.dia)	Índ. perdas (%)	Índ. perdas (L/lig.dia)
								Produzido	Consumido				
Entrada	2013	803	96,0	771	3,1	247	249	259,2	181,4	336,3	235,4	30	314,8
Imediato	2014	811	96,0	778	3,1	249	251	261,8	183,3	336,3	235,4	30	315,3
	2015	819	96,0	786	3,1	252	254	264,4	185,1	336,3	235,4	30	315,3
	2016	827	96,0	794	3,1	254	256	243,5	172,9	306,6	217,7	29	277,9
	2017	836	96,0	802	3,1	257	259	222,8	160,4	277,8	200,0	28	243,1
Curto	2018	844	96,2	812	3,0	268	271	219,2	159,1	270,0	196,0	27	223,7
	2019	852	96,4	822	3,0	269	274	215,5	157,7	262,3	192,0	27	214,7
	2020	861	96,6	832	3,0	272	277	211,8	156,3	254,7	188,0	26	203,9
	2021	869	96,8	842	3,0	276	281	208,1	154,9	247,3	184,0	26	193,4
	2022	878	97,0	852	3,0	279	284	204,4	153,3	240,0	180,0	25	183,3
Médio	2023	887	97,5	865	2,9	293	298	196,9	149,2	227,7	172,5	24	163,0
	2024	896	98,0	878	2,9	294	303	189,3	144,8	215,7	165,0	24	151,1
	2025	905	98,5	891	2,9	299	307	181,7	140,4	203,9	157,5	23	138,3
	2026	914	99,0	905	2,9	303	312	174,0	135,7	192,3	150,0	22	126,1
Longo	2027	923	99,1	915	2,8	318	327	175,4	137,2	191,7	150,0	22	120,0
	2028	932	99,3	925	2,8	318	330	176,8	138,8	191,1	150,0	22	119,4
	2029	941	99,4	936	2,8	322	334	178,2	140,3	190,5	150,0	21	117,7
	2030	951	99,5	946	2,8	326	338	179,6	141,9	189,9	150,0	21	115,9
	2031	960	99,6	957	2,8	329	342	181,1	143,5	189,3	150,0	21	114,2
	2032	970	99,8	968	2,8	333	346	182,6	145,1	188,7	150,0	21	112,4
	2033	980	99,9	978	2,8	337	349	184,0	146,8	188,1	150,0	20	110,7
	2034	989	100,0	989	2,8	340	353	185,5	148,4	187,5	150,0	20	109,0

(Continua)

Prazo	Ano	Captação (L/s)			Produção (L/s)				Vol. reservação (m³)			Qmdh (L/s)
		Capacidade	Necessário	Déficit	Capacidade	Qm	Qmd	Déficit	Existente	Necessário	Déficit	
Entrada	2013	7,2	3,6	0,0	7,2	3,0	3,6	0,0	40,0	103,7	63,7	5,4
Imediato	2014		3,6	0,0		3,0	3,6	0,0		104,7	64,7	5,5
	2015		3,7	0,0		3,1	3,7	0,0		105,8	65,8	5,5
	2016		3,4	0,0		2,8	3,4	0,0		97,4	57,4	5,1
	2017		3,1	0,0		2,6	3,1	0,0		89,1	49,1	4,6
Curto	2018		3,0	0,0		2,5	3,0	0,0		87,7	47,7	4,6
	2019		3,0	0,0		2,5	3,0	0,0		86,2	46,2	4,5
	2020		2,9	0,0		2,5	2,9	0,0		84,7	44,7	4,4
	2021		2,9	0,0		2,4	2,9	0,0		83,3	43,3	4,3
	2022		2,8	0,0		2,4	2,8	0,0		81,8	41,8	4,3
Médio	2023		2,7	0,0		2,3	2,7	0,0		78,8	38,8	4,1
	2024		2,6	0,0		2,2	2,6	0,0		75,7	35,7	3,9
	2025		2,5	0,0		2,1	2,5	0,0		72,7	32,7	3,8
	2026		2,4	0,0		2,0	2,4	0,0		69,6	29,6	3,6
Longo	2027		2,4	0,0		2,0	2,4	0,0		70,1	30,1	3,7
	2028		2,5	0,0		2,0	2,5	0,0		70,7	30,7	3,7
	2029		2,5	0,0		2,1	2,5	0,0		71,3	31,3	3,7
	2030		2,5	0,0		2,1	2,5	0,0		71,9	31,9	3,7
	2031		2,5	0,0		2,1	2,5	0,0		72,4	32,4	3,8
	2032		2,5	0,0		2,1	2,5	0,0		73,0	33,0	3,8
	2033		2,6	0,0		2,1	2,6	0,0		73,6	33,6	3,8
	2034		2,6	0,0		2,1	2,6	0,0		74,2	34,2	3,9
TOTAL		-	0,0	0,0	-	-	-	0,0	-	-	57,4	-

(Continua)

Prazo	Ano	Adensamento urbano	Rede de água (km)					Hidrômetros (und)				Ligações prediais (und)			
			Existente	Atender déficit	Expansão urb - Cen. 1	Expansão urb - Cen. 2	Manutenção	Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção	Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção
Entrada	2013	0,15	5,0					242				247			
Imediato	2014	0,15		0,00	0,00	0,00	0,00		0	0	0		0	0	0
	2015	0,15		0,00	0,00	0,00	0,00		0	0	0		0	0	0
	2016	0,15		0,00	0,13	0,25	0,10		1	8	20		0	8	10
	2017	0,15		0,00	0,04	0,08	0,10		0	8	21		0	8	11
Curto	2018	0,15		0,01	0,05	0,09	0,10		1	8	21		0	8	11
	2019	0,15		0,01	0,05	0,09	0,11		1	8	22		1	8	11
	2020	0,15		0,01	0,05	0,09	0,11		1	8	23		0	8	12
	2021	0,15		0,01	0,05	0,09	0,11		0	8	24		1	8	12
	2022	0,15		0,01	0,05	0,09	0,11		1	8	24		0	8	12
Médio	2023	0,15		0,03	0,05	0,09	0,11		0	9	25		2	9	13
	2024	0,15		0,03	0,05	0,09	0,11		0	9	26		1	9	13
	2025	0,15		0,03	0,05	0,09	0,11		0	9	26		1	9	13
	2026	0,15		0,03	0,05	0,09	0,12		0	9	27		2	9	14
Longo	2027	0,15		0,01	0,05	0,09	0,12		0	9	28		0	9	14
	2028	0,15		0,01	0,05	0,09	0,12		0	9	29		0	9	15
	2029	0,15		0,01	0,05	0,10	0,12		0	10	29		0	10	15
	2030	0,15		0,01	0,05	0,10	0,12		0	10	30		1	10	15
	2031	0,15		0,01	0,05	0,10	0,12		0	10	31		0	10	16
	2032	0,15		0,01	0,05	0,10	0,12		0	10	32		0	10	16
	2033	0,15		0,01	0,05	0,10	0,12		0	10	33		1	10	17
	2034	0,15		0,01	0,05	0,10	0,12		0	10	33		0	10	17
		-	-	0,21	1,01	1,91	2,16	-	5	170	504	-	10	170	256

QUADRO 29 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SAA DO DISTRITO DE SÃO VICENTE DA ESTRELA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

(Conclusão)

Prazo	Ano	População	Índice de atend. (%)	Pop. abastecida	Hab/dom	Ligações ativas (lig.)	Economias ativas	Volume médio (m³/dia)		Quota produzida (L/hab.dia)	Quota consumida (L/hab.dia)	Índ. perdas (%)	Índ. perdas (L/lig.dia)
								Produzido	Consumido				
Entrada	2013	871	96,0	836	3,1	267	270	190,2	133,1	227,4	159,2	30	213,7
Imediato	2014	880	96,0	845	3,1	269	272	192,1	134,4	227,4	159,2	30	213,9
	2015	889	96,0	853	3,1	272	275	194,0	135,8	227,4	159,2	30	213,9
	2016	897	96,0	862	3,1	275	278	187,6	133,2	217,7	154,6	29	197,9
	2017	906	96,0	870	3,1	278	281	181,3	130,5	208,3	150,0	28	182,9
	2018	916	96,2	881	3,0	287	294	182,0	132,1	206,6	150,0	27	173,4
Curto	2019	925	96,4	891	3,0	291	297	182,7	133,7	204,9	150,0	27	168,3
	2020	934	96,6	902	3,0	294	301	183,4	135,3	203,3	150,0	26	163,1
	2021	943	96,8	913	3,0	298	304	184,1	137,0	201,6	150,0	26	158,1
	2022	953	97,0	924	3,0	302	308	184,8	138,6	200,0	150,0	25	153,2
	2023	962	97,5	938	2,9	314	324	185,8	140,7	198,0	150,0	24	143,6
Médio	2024	972	98,0	952	2,9	318	328	186,7	142,9	196,1	150,0	24	137,8
	2025	982	98,5	967	2,9	323	333	187,7	145,0	194,2	150,0	23	132,1
	2026	991	99,0	981	2,9	328	338	188,7	147,2	192,3	150,0	22	126,5
	2027	1.001	99,1	993	2,8	340	354	190,3	148,9	191,7	150,0	22	121,6
Longo	2028	1.011	99,3	1.004	2,8	344	358	191,8	150,6	191,1	150,0	22	119,8
	2029	1.021	99,4	1.015	2,8	348	363	193,3	152,3	190,5	150,0	21	118,0
	2030	1.032	99,5	1.026	2,8	352	367	194,9	154,0	189,9	150,0	21	116,2
	2031	1.042	99,6	1.038	2,8	356	371	196,5	155,7	189,3	150,0	21	114,5
	2032	1.052	99,8	1.050	2,8	360	375	198,1	157,5	188,7	150,0	21	112,8
	2033	1.063	99,9	1.062	2,8	364	379	199,7	159,2	188,1	150,0	20	111,0
	2034	1.074	100,0	1.074	2,8	368	383	201,3	161,0	187,5	150,0	20	109,3

(Continua)

Prazo	Ano	Captação (L/s)			Produção (L/s)				Vol. reservação (m³)			Qmdh (L/s)
		Capacidade	Necessário	Déficit	Capacidade	Qm	Qmd	Déficit	Existente	Necessário	Déficit	
Entrada	2013	2,0	2,7	0,7	3,0	2,2	2,6	0,0	38,0	76,1	38,1	4,0
Imediato	2014		2,8	0,8		2,2	2,7	0,0		76,8	38,8	4,0
	2015		2,8	0,8		2,2	2,7	0,0		77,6	39,6	4,0
	2016		2,7	0,7		2,2	2,6	0,0		75,0	37,0	3,9
	2017		2,6	0,6		2,1	2,5	0,0		72,5	34,5	3,8
Curto	2018		2,6	0,6		2,1	2,5	0,0		72,8	34,8	3,8
	2019		2,6	0,6		2,1	2,5	0,0		73,1	35,1	3,8
	2020		2,6	0,6		2,1	2,5	0,0		73,3	35,3	3,8
	2021		2,7	0,7		2,1	2,6	0,0		73,6	35,6	3,8
	2022		2,7	0,7		2,1	2,6	0,0		73,9	35,9	3,9
Médio	2023		2,7	0,7		2,2	2,6	0,0		74,3	36,3	3,9
	2024		2,7	0,7		2,2	2,6	0,0		74,7	36,7	3,9
	2025		2,7	0,7		2,2	2,6	0,0		75,1	37,1	3,9
	2026		2,7	0,7		2,2	2,6	0,0		75,5	37,5	3,9
Longo	2027		2,7	0,7		2,2	2,6	0,0		76,1	38,1	4,0
	2028		2,8	0,8		2,2	2,7	0,0		76,7	38,7	4,0
	2029		2,8	0,8		2,2	2,7	0,0		77,3	39,3	4,0
	2030		2,8	0,8		2,3	2,7	0,0		78,0	40,0	4,1
	2031		2,8	0,8		2,3	2,7	0,0		78,6	40,6	4,1
	2032		2,9	0,9		2,3	2,8	0,0		79,2	41,2	4,1
	2033		2,9	0,9		2,3	2,8	0,0		79,9	41,9	4,2
	2034		2,9	0,9		2,3	2,8	0,0		80,5	42,5	4,2
TOTAL		-	0,9	0,9	-	-	-	0,0	-	-	42,5	-

(Continua)

Prazo	Ano	Adensamento urbano	Rede de água (km)					Hidrômetros (und)				Ligações prediais (und)			
			Existente	Atender déficit	Expansão urb - Cen. 1	Expansão urb - Cen. 2	Manutenção	Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção	Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção
Entrada	2013	0,05	3,4					267				267			
Imediato	2014	0,05		0,00	0,00	0,00	0,00		0	0	0		0	0	0
	2015	0,05		0,00	0,00	0,00	0,00		0	0	0		0	0	0
	2016	0,05		0,00	0,10	0,18	0,07		0	8	22		0	8	11
	2017	0,05		0,00	0,03	0,06	0,07		0	3	22		0	3	11
Curto	2018	0,05		0,01	0,03	0,06	0,07		0	3	22		0	3	11
	2019	0,05		0,01	0,03	0,06	0,07		0	3	23		1	3	11
	2020	0,05		0,01	0,03	0,06	0,07		0	3	23		1	3	12
	2021	0,05		0,01	0,03	0,06	0,07		0	3	23		0	3	12
	2022	0,05		0,01	0,03	0,06	0,07		0	3	23		1	3	12
Médio	2023	0,05		0,02	0,03	0,06	0,07		0	3	24		1	3	12
	2024	0,05		0,02	0,04	0,06	0,08		0	3	24		2	3	12
	2025	0,05		0,02	0,04	0,07	0,08		0	3	24		1	3	12
	2026	0,05		0,02	0,04	0,07	0,08		0	3	24		1	3	13
Longo	2027	0,05		0,00	0,04	0,07	0,08		0	3	25		1	3	13
	2028	0,05		0,00	0,04	0,07	0,08		0	3	25		0	3	13
	2029	0,05		0,00	0,04	0,07	0,08		0	3	25		0	3	13
	2030	0,05		0,00	0,04	0,07	0,08		0	4	25		1	4	13
	2031	0,05		0,00	0,04	0,07	0,08		0	4	26		0	4	13
	2032	0,05		0,00	0,04	0,07	0,08		0	4	26		0	4	13
	2033	0,05		0,00	0,04	0,07	0,08		0	4	26		1	4	14
	2034	0,05		0,00	0,04	0,07	0,08		0	4	27		0	4	14
		-	-	0,14	0,74	1,36	1,46	-	0	67	460	-	11	67	235

QUADRO 30 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SAA DO DISTRITO DE VERMELHO VELHO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

(Conclusão)

Prazo	Ano	População	Índice de atend. (%)	Pop. abastecida	Hab/dom	Ligações ativas (lig.)	Economias ativas	Volume médio (m³/dia)		Quota produzida (L/hab.dia)	Quota consumida (L/hab.dia)	Índ. perdas (%)	Índ. perdas (L/lig.dia)
								Produzido	Consumido				
Entrada	2013	110	96,0	105	3,4	31	31	32,4	22,7	307,7	215,4	30	313,5
Imediato	2014	110	96,0	106	3,3	32	32	32,5	22,7	307,7	215,4	30	304,7
	2015	109	96,0	105	3,3	32	32	32,3	22,6	307,7	215,4	30	304,7
	2016	109	96,0	105	3,3	32	32	30,7	21,8	292,5	207,7	29	280,0
	2017	109	96,0	105	3,3	32	32	29,1	21,0	277,8	200,0	28	256,7
	2018	109	96,2	105	3,2	33	33	28,3	20,6	270,0	196,0	27	236,7
Curto	2019	109	96,4	105	3,2	33	33	27,6	20,2	262,3	192,0	27	227,2
	2020	109	96,6	105	3,2	33	33	26,8	19,8	254,7	188,0	26	215,7
	2021	109	96,8	105	3,2	33	33	26,0	19,4	247,3	184,0	26	204,6
	2022	109	97,0	105	3,2	33	33	25,3	19,0	240,0	180,0	25	193,9
	2023	109	97,5	106	3,1	34	34	24,1	18,3	227,7	172,5	24	172,9
Médio	2024	108	98,0	106	3,1	34	34	22,9	17,5	215,7	165,0	24	160,3
	2025	108	98,5	107	3,1	34	34	21,8	16,8	203,9	157,5	23	146,7
	2026	108	99,0	107	3,1	34	35	20,6	16,1	192,3	150,0	22	133,8
	2027	108	99,1	107	3,0	35	36	20,5	16,1	191,7	150,0	22	127,6
Longo	2028	108	99,3	107	3,0	35	36	20,5	16,1	191,1	150,0	22	126,9
	2029	108	99,4	107	3,0	35	36	20,4	16,1	190,5	150,0	21	125,1
	2030	108	99,5	107	3,0	35	36	20,4	16,1	189,9	150,0	21	123,2
	2031	108	99,6	107	3,0	35	36	20,3	16,1	189,3	150,0	21	121,4
	2032	108	99,8	107	3,0	35	36	20,3	16,1	188,7	150,0	21	119,5
	2033	107	99,9	107	3,0	35	36	20,2	16,1	188,1	150,0	20	117,7
	2034	107	100,0	107	3,0	35	36	20,1	16,1	187,5	150,0	20	115,9

(Continua)

Prazo	Ano	Captação (L/s)			Produção (L/s)				Vol. reservação (m³)			Qmdh (L/s)
		Capacidade	Necessário	Déficit	Capacidade	Qm	Qmd	Déficit	Existente	Necessário	Déficit	
Entrada	2013	2,0	0,5	0,0	0,5	0,4	0,5	0,0	30,0	13,0	0,0	0,7
Imediato	2014		0,5	0,0		0,4	0,5	0,0		13,0	0,0	0,7
	2015		0,5	0,0		0,4	0,4	0,0		12,9	0,0	0,7
	2016		0,4	0,0		0,4	0,4	0,0		12,3	0,0	0,6
	2017		0,4	0,0		0,3	0,4	0,0		11,7	0,0	0,6
	2018		0,4	0,0		0,3	0,4	0,0		11,3	0,0	0,6
Curto	2019		0,4	0,0		0,3	0,4	0,0		11,0	0,0	0,6
	2020		0,4	0,0		0,3	0,4	0,0		10,7	0,0	0,6
	2021		0,4	0,0		0,3	0,4	0,0		10,4	0,0	0,5
	2022		0,4	0,0		0,3	0,4	0,0		10,1	0,0	0,5
	2023		0,3	0,0		0,3	0,3	0,0		9,6	0,0	0,5
Médio	2024		0,3	0,0		0,3	0,3	0,0		9,2	0,0	0,5
	2025		0,3	0,0		0,3	0,3	0,0		8,7	0,0	0,5
	2026		0,3	0,0		0,2	0,3	0,0		8,2	0,0	0,4
	2027		0,3	0,0		0,2	0,3	0,0		8,2	0,0	0,4
Longo	2028		0,3	0,0		0,2	0,3	0,0		8,2	0,0	0,4
	2029		0,3	0,0		0,2	0,3	0,0		8,2	0,0	0,4
	2030		0,3	0,0		0,2	0,3	0,0		8,1	0,0	0,4
	2031		0,3	0,0		0,2	0,3	0,0		8,1	0,0	0,4
	2032		0,3	0,0		0,2	0,3	0,0		8,1	0,0	0,4
	2033		0,3	0,0		0,2	0,3	0,0		8,1	0,0	0,4
	2034		0,3	0,0		0,2	0,3	0,0		8,1	0,0	0,4
		TOTAL	-	0,0	-	-	-	0,0	-	-	0,0	-

(Continua)

Prazo	Ano	Adensamento urbano	Rede de água (km)					Hidrômetros (und)				Ligações prediais (und)			
			Existente	Atender déficit	Expansão urb - Cen. 1	Expansão urb - Cen. 2	Manutenção	Existente	Atender déficit	Expansão	Manutenção	Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção
Entrada	2013	0	0,3					31				31			
Imediato	2014	0		0,00	0,00	0,00	0,00		0	0	0		0	0	0
	2015	0		0,00	0,00	0,00	0,00		0	0	0		0	0	0
	2016	0		0,00	0,00	0,00	0,01		0	0	2		0	0	1
	2017	0		0,00	0,00	0,00	0,01		0	0	2		0	0	1
Curto	2018	0		0,00	0,00	0,00	0,01		0	0	2		0	0	1
	2019	0		0,00	0,00	0,00	0,01		0	0	2		0	0	1
	2020	0		0,00	0,00	0,00	0,01		0	0	2		0	0	1
	2021	0		0,00	0,00	0,00	0,01		0	0	2		0	0	1
	2022	0		0,00	0,00	0,00	0,01		0	0	2		0	0	1
Médio	2023	0		0,00	0,00	0,00	0,01		0	0	2		0	0	1
	2024	0		0,00	0,00	0,00	0,01		0	0	2		0	0	1
	2025	0		0,00	0,00	0,00	0,01		0	0	2		1	0	1
	2026	0		0,00	0,00	0,00	0,01		0	0	2		0	0	1
Longo	2027	0		0,00	0,00	0,00	0,01		0	0	2		0	0	1
	2028	0		0,00	0,00	0,00	0,01		0	0	2		0	0	1
	2029	0		0,00	0,00	0,00	0,01		0	0	2		0	0	1
	2030	0		0,00	0,00	0,00	0,01		0	0	2		0	0	1
	2031	0		0,00	0,00	0,00	0,01		0	0	2		0	0	1
	2032	0		0,00	0,00	0,00	0,01		0	0	2		0	0	1
	2033	0		0,00	0,00	0,00	0,01		0	0	2		0	0	1
	2034	0		0,00	0,00	0,00	0,01		0	0	2		0	0	1
		-	-	0,01	-0,01	-0,01	0,11	-	0	0	169	-	5	0	87

QUADRO 31 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SAA DA LOCALIDADE DE CORNÉLIO ALVES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

(Conclusão)

6.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

As demandas do serviço de esgotamento sanitário são calculadas tendo como diretrizes reduzir os impactos negativos ao ambiente e os riscos à saúde pública.

No cálculo, foram determinadas as variáveis quanti e qualitativas, ou seja, as vazões das etapas de coleta, afastamento e tratamento e as cargas e concentrações do esgoto bruto e tratado. Quanto aos elementos lineares, foram realizadas estimativas de extensão de rede de esgoto e ligações prediais.

6.2.1 Parâmetros e Critérios para o Cálculo da Demanda do SES

Os parâmetros e critérios utilizados para o planejamento dos serviços de esgotamento sanitário são aqueles comumente empregados nos projetos de saneamento básico, sendo eles: índice de atendimento, coeficiente de retorno, taxa de contribuição de infiltração, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) *per capita*, coliformes termotolerantes *per capita*, eficiência de remoção da DBO e dos coliformes termotolerantes, vazões de esgoto e de infiltração, cargas e concentrações de DBO e de coliformes termotolerantes e taxas de troca e substituição para a rede coletora e para as ligações prediais.

Os principais parâmetros e critérios adotados na projeção da demanda serão apresentados no quadro-resumo a seguir.

Descrição	Valor	Unidade	Fonte
Coeficiente de retorno (C)	0,8	Adimensional	ABNT NBR 9.649/86
Taxa de contribuição de infiltração	0,1	L/s.km	
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) <i>per capita</i>	54	g/hab.dia	ABNT NBR 12.209/92
Coliformes Termotolerantes (CF) <i>per capita</i>	10 ¹⁰	org/hab.dia	Von Sperling, 96
Eficiência de remoção de DBO	90	%	Adotado
Eficiência de remoção de CF	99,99	%	Adotado
Taxa de substituição das redes coletoras	2	% a.a.	PIR SABESP/11
Taxa de substituição das ligações prediais	1	% a.a.	

QUADRO 32 - PARÂMETROS E CRITÉRIOS PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

Os dados de entrada consolidados do município de Raul Soares serão apresentados nos quadros a seguir.

Descrição	Valor	Unidade	Fonte
Operadora	SAAE	-	Levantamento de campo, 2014
Índice de atendimento	0	%	Adotado em função das características locais
Índice de tratamento	0	%	Levantamento de campo, 2014
Ligações ativas	0	lig.	Estimado em função do índice de atendimento
Economias ativas	0	econ.	
Densidade de economias por ligação	1,01	econ./lig.	Adotado o mesmo valor da sede (SAA)
Vazão média tratada	0	L/s	Levantamento de campo, 2014
Capacidade do tratamento	0	L/s	
Extensão da rede	0	km	Estimado em função do índice de atendimento
Densidade de rede – cenário tendencial	0,188	km/ha	Calculado em função da extensão das ruas e do padrão de ocupação
Densidade de rede – cenário ideal	0,20	km/ha	Calculado em função das dimensões de uma quadra padrão com uma rede atendendo aos dois lados da rua

QUADRO 33 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SES DO DISTRITO SEDE (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

Descrição	Valor	Unidade	Fonte
Operadora	SAAE	-	Levantamento de campo, 2014
Índice de atendimento	0	%	Adotado em função das características locais
Índice de tratamento	0	%	Adotado em função das características locais
Ligações ativas	0	lig.	Estimado em função do índice de atendimento
Economias ativas	0	econ.	
Densidade de economias por ligação	1,00	econ./lig.	Adotado o mesmo valor da sede (SAA)
Vazão média tratada	0	L/s	Levantamento de campo, 2014
Capacidade do tratamento	0	L/s	
Extensão da rede	0	km	Estimado em função do índice de atendimento
Densidade de rede – cenário tendencial	0,190	km/ha	Calculado em função da extensão das ruas e do padrão de ocupação
Densidade de rede – cenário ideal	0,20	km/ha	Calculado em função das dimensões de uma quadra padrão com uma rede atendendo aos dois lados da rua

QUADRO 34 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SES DO DISTRITO DE BICUÍBA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)



Descrição	Valor	Unidade	Fonte
Operadora	SAAE	-	Levantamento de campo, 2014
Índice de atendimento	0	%	Oficina Delegados, 2014
Índice de tratamento	0	%	Levantamento de campo, 2014
Ligações ativas	0	lig.	Estimado em função do índice de atendimento
Economias ativas	0	econ.	
Densidade de economias por ligação	1,01	econ./lig.	Adotado o mesmo valor da sede (SAA)
Vazão média tratada	0	L/s	Levantamento de campo, 2014
Capacidade do tratamento	0	L/s	
Extensão da rede	0	km	Estimado em função do índice de atendimento
Densidade de rede – cenário tendencial	0,194	km/ha	Calculado em função da extensão das ruas e do padrão de ocupação
Densidade de rede – cenário ideal	0,20	km/ha	Calculado em função das dimensões de uma quadra padrão com uma rede atendendo aos dois lados da rua

QUADRO 35 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SES DO DISTRITO DE SANTANA DO TABULEIRO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

Descrição	Valor	Unidade	Fonte
Operadora	SAAE	-	Levantamento de campo, 2014
Índice de atendimento	0	%	Oficina Delegados, 2014
Índice de tratamento	0	%	Levantamento de campo, 2014
Ligações ativas	0	lig.	Estimado em função do índice de atendimento
Economias ativas	0	econ.	
Densidade de economias por ligação	1,00	econ./lig.	Adotado o mesmo valor do SAA
Vazão média tratada	0	L/s	Levantamento de campo, 2014
Capacidade do tratamento	0	L/s	
Extensão da rede	0	km	Estimado em função do índice de atendimento
Densidade de rede – cenário tendencial	0,235	km/ha	Calculado em função da extensão das ruas e do padrão de ocupação
Densidade de rede – cenário ideal	0,20	km/ha	Calculado em função das dimensões de uma quadra padrão com uma rede atendendo aos dois lados da rua

QUADRO 36 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SES DO DISTRITO DE SÃO SEBASTIÃO DO ÓCULO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

Descrição	Valor	Unidade	Fonte
Operadora	SAAE	-	Levantamento de campo, 2014
Índice de atendimento	0	%	Oficina Delegados, 2014
Índice de tratamento	0	%	Levantamento de campo, 2014
Ligações ativas	0	lig.	Estimado em função do índice de atendimento
Economias ativas	0	econ.	
Densidade de economias por ligação	1,01	econ./lig.	Adotado o mesmo valor do SAA
Vazão média tratada	0	L/s	Levantamento de campo, 2014
Capacidade do tratamento	0	L/s	
Extensão da rede	0	km	Estimado em função do índice de atendimento
Densidade de rede – cenário tendencial	0,227	km/ha	Calculado em função da extensão das ruas e do padrão de ocupação
Densidade de rede – cenário ideal	0,20	km/ha	Calculado em função das dimensões de uma quadra padrão com uma rede atendendo aos dois lados da rua

QUADRO 37 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SES DO DISTRITO DE SÃO VICENTE DA ESTRELA
(FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

Descrição	Valor	Unidade	Fonte
Operadora	SAAE	-	Levantamento de campo, 2014
Índice de atendimento	0	%	Oficina Delegados, 2014
Índice de tratamento	0	%	Levantamento de campo, 2014
Ligações ativas	0	lig.	Estimado em função do índice de atendimento
Economias ativas	0	econ.	
Densidade de economias por ligação	1,01	econ./lig.	Adotado o mesmo valor do SAA
Vazão média tratada	0	L/s	Levantamento de campo, 2014
Capacidade do tratamento	0	L/s	
Extensão da rede	0	km	Estimado em função do índice de atendimento
Densidade de rede – cenário tendencial	0,233	km/ha	Calculado em função da extensão das ruas e do padrão de ocupação
Densidade de rede – cenário ideal	0,20	km/ha	Calculado em função das dimensões de uma quadra padrão com uma rede atendendo aos dois lados da rua

QUADRO 38 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SES DO DISTRITO DE VERMELHO VELHO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

Descrição	Valor	Unidade	Fonte
Operadora	SAAE	-	Levantamento de campo, 2014
Índice de atendimento	0	%	Oficina Delegados, 2014
Índice de tratamento	0	%	Levantamento de campo, 2014
Ligações ativas	0	lig.	Estimado em função do índice de atendimento
Economias ativas	0	econ.	
Densidade de economias por ligação	1,00	econ./lig.	Adotado o mesmo valor da sede (SAA)
Vazão média tratada	0	L/s	Levantamento de campo, 2014
Capacidade do tratamento	0	L/s	
Extensão da rede	0	km	Estimado em função do índice de atendimento
Densidade de rede – cenário tendencial	0,300	km/ha	Calculado em função da extensão das ruas e do padrão de ocupação
Densidade de rede – cenário ideal	0,20	km/ha	Calculado em função das dimensões de uma quadra padrão com uma rede atendendo aos dois lados da rua

QUADRO 39 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SES DA LOCALIDADE DE CORNÉLIO ALVES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

6.2.2 Planilha de Projeção de Demandas

O resultado da projeção das demandas do SES para os distritos sede, Bicuíba, Santana do Tabuleiro, São Sebastião do Óculo, São Vicente da Estrela e Vermelho Velho e para a localidade de Cornélio Alves será apresentado nos quadros a seguir.

As metas definidas em oficina encontram-se destacadas nos quadros. Inicialmente, foram calculadas as vazões de esgoto e as cargas em função da população a atender, confrontando-se, a seguir, a capacidade das infraestruturas do SES existentes com a infraestrutura necessária, obtendo-se, então, os déficits.

Prazo	Ano	Pop. urbana	Índice de atend. (%)	Índ. atend. com Trat. esgoto (%)	Pop. atendida	Índice de tratamento (%)	Ligações totais (lig.)	Economias totais	Vazão (L/s)			
									Qm	Qmd	Qmh	Qinf
Entrada	2013	13.466	0	0	0	0	0	0	20,9	25,1	31,3	10,0
Imediato	2014	13.601	0	0	0	0	0	0	21,1	25,3	31,6	10,0
	2015	13.737	0	0	0	0	0	0	21,3	25,6	32,0	10,0
	2016	13.874	5	5	694	0	269	293	21,6	26,0	32,4	9,5
	2017	14.013	10	10	1401	100	543	591	22,0	26,4	32,9	9,0
Curto	2018	14.153	12	12	1698	100	687	748	22,0	26,4	33,0	8,8
	2019	14.294	14	14	2001	100	802	882	22,1	26,5	33,1	8,6
	2020	14.437	16	16	2310	100	925	1.018	22,2	26,6	33,2	8,4
	2021	14.582	18	18	2625	100	1.052	1.157	22,2	26,7	33,3	8,2
	2022	14.728	20	20	2946	100	1.180	1.298	22,3	26,7	33,4	8,0
Médio	2023	14.875	33	33	4834	100	2.026	2.229	22,0	26,5	33,1	6,8
	2024	15.024	45	45	6761	100	2.808	3.117	21,8	26,2	32,7	5,5
	2025	15.174	58	58	8725	100	3.624	4.022	21,5	25,9	32,3	4,3
	2026	15.326	70	70	10728	100	4.456	4.946	21,3	25,5	31,9	3,0
Longo	2027	15.479	74	74	11416	100	4.897	5.436	21,5	25,8	32,2	2,6
	2028	15.634	78	78	12116	100	5.151	5.770	21,7	26,1	32,6	2,3
	2029	15.790	81	81	12829	100	5.455	6.109	21,9	26,3	32,9	1,9
	2030	15.948	85	85	13556	100	5.763	6.455	22,1	26,6	33,2	1,5
	2031	16.107	89	89	14295	100	6.078	6.807	22,4	26,8	33,6	1,1
	2032	16.268	93	93	15048	100	6.398	7.166	22,6	27,1	33,9	0,8
	2033	16.431	96	96	15815	100	6.724	7.531	22,8	27,4	34,2	0,4
	2034	16.595	100	100	16595	100	7.056	7.903	23,0	27,7	34,6	0,0

(Continua)

Prazo	Ano	Carga poluidora sem tratamento				Carga poluidora com tratamento			
		DBO (kg/dia)	DBO (mg/L)	CF (org/dia)	CF (NMP/100mL)	DBO (kg/dia)	DBO (mg/L)	CF (org/dia)	CF (NMP/100mL)
Entrada	2013	727,2	402,9	1,3E+14	7,5E+06	72,7	40,3	1,3E+10	7,5E+02
Imediato	2014	734,4	402,9	1,4E+14	7,5E+06	73,4	40,3	1,4E+10	7,5E+02
	2015	741,8	402,9	1,4E+14	7,5E+06	74,2	40,3	1,4E+10	7,5E+02
	2016	749,2	400,8	1,4E+14	7,4E+06	74,9	40,1	1,4E+10	7,4E+02
	2017	756,7	398,8	1,4E+14	7,4E+06	75,7	39,9	1,4E+10	7,4E+02
Curto	2018	764,3	401,5	1,4E+14	7,4E+06	76,4	40,2	1,4E+10	7,4E+02
	2019	771,9	404,3	1,4E+14	7,5E+06	77,2	40,4	1,4E+10	7,5E+02
	2020	779,6	407,2	1,4E+14	7,5E+06	78,0	40,7	1,4E+10	7,5E+02
	2021	787,4	410,2	1,5E+14	7,6E+06	78,7	41,0	1,5E+10	7,6E+02
	2022	795,3	413,2	1,5E+14	7,7E+06	79,5	41,3	1,5E+10	7,7E+02
Médio	2023	803,2	421,8	1,5E+14	7,8E+06	80,3	42,2	1,5E+10	7,8E+02
	2024	811,3	430,7	1,5E+14	8,0E+06	81,1	43,1	1,5E+10	8,0E+02
	2025	819,4	440,1	1,5E+14	8,2E+06	81,9	44,0	1,5E+10	8,2E+02
	2026	827,6	450,0	1,5E+14	8,3E+06	82,8	45,0	1,5E+10	8,3E+02
Longo	2027	835,9	450,0	1,5E+14	8,3E+06	83,6	45,0	1,5E+10	8,3E+02
	2028	844,2	450,0	1,6E+14	8,3E+06	84,4	45,0	1,6E+10	8,3E+02
	2029	852,7	450,0	1,6E+14	8,3E+06	85,3	45,0	1,6E+10	8,3E+02
	2030	861,2	450,0	1,6E+14	8,3E+06	86,1	45,0	1,6E+10	8,3E+02
	2031	869,8	450,0	1,6E+14	8,3E+06	87,0	45,0	1,6E+10	8,3E+02
	2032	878,5	450,0	1,6E+14	8,3E+06	87,8	45,0	1,6E+10	8,3E+02
	2033	887,3	450,0	1,6E+14	8,3E+06	88,7	45,0	1,6E+10	8,3E+02
	2034	896,2	450,0	1,7E+14	8,3E+06	89,6	45,0	1,7E+10	8,3E+02

(Continua)

Prazo	Ano	Tratamento (L/s)		Adensamento urbano	Rede geral de esgoto (km)				Ligações prediais (und)				
		Capacidade	Déficit		Existente	Atender déficit	Expansão urb. - Cen. 1	Expansão urb. - Cen. 2	Manutenção	Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção
Entrada	2013	0	25,1	0,05	0,0					0			
Imediato	2014		25,3	0,05		0,00	0,00	0,00	0,00		0	0	0
	2015		25,6	0,05		0,00	0,00	0,00	0,00		0	0	0
	2016		26,0	0,05		2,12	1,22	1,30	0,07		284	158	4
	2017		26,4	0,05		2,12	0,42	0,44	0,12		284	54	8
Curto	2018		26,4	0,05		0,85	0,42	0,45	0,14		114	57	10
	2019		26,5	0,05		0,85	0,42	0,45	0,17		114	57	11
	2020		26,6	0,05		0,85	0,43	0,45	0,19		114	57	13
	2021		26,7	0,05		0,85	0,43	0,46	0,22		114	58	15
	2022		26,7	0,05		0,85	0,44	0,46	0,25		114	58	16
Médio	2023		26,5	0,05		5,30	0,44	0,47	0,36		711	62	24
	2024		26,2	0,05		5,30	0,45	0,47	0,47		711	62	32
	2025		25,9	0,05		5,30	0,45	0,48	0,59		711	62	40
	2026		25,5	0,05		5,30	0,45	0,48	0,70		711	63	47
Longo	2027		25,8	0,05		1,59	0,46	0,49	0,75		213	66	50
	2028		26,1	0,05		1,59	0,46	0,49	0,79		213	66	53
	2029		26,3	0,05		1,59	0,47	0,50	0,83		213	66	56
	2030		26,6	0,05		1,59	0,47	0,50	0,87		213	67	58
	2031		26,8	0,05		1,59	0,48	0,51	0,91		213	68	61
	2032		27,1	0,05		1,59	0,48	0,51	0,95		213	68	64
	2033		27,4	0,05		1,59	0,49	0,52	0,99		213	69	67
	2034		27,7	0,05		1,59	0,49	0,52	1,04		213	70	70
		TOTAL	27,66	-	-	42,39	9,38	9,96	10,41	-	5.684	1.288	698

QUADRO 40 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SES DO DISTRITO SEDE (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

(Conclusão)

Prazo	Ano	População	Índice de atend. (%)	Índ. atend. com trat. esgoto (%)	Pop. atendida	Índice de tratamento (%)	Ligações totais (lig.)	Economias totais	Vazão (L/s)			
									Qm	Qmd	Qmh	Qinf
Entrada	2013	820	0	0	0	0	0	0	1,1	1,3	1,7	0,0
Imediato	2014	828	0	0	0	0	0	0	1,1	1,4	1,7	0,0
	2015	836	0	0	0	0	0	0	1,1	1,4	1,7	0,0
	2016	845	10	10	84	0	27	27	1,1	1,4	1,7	0,0
	2017	853	20	20	171	100	55	55	1,1	1,4	1,7	0,1
Curto	2018	862	27	27	233	100	77	77	1,2	1,4	1,7	0,1
	2019	870	34	34	296	100	97	98	1,2	1,4	1,7	0,1
	2020	879	41	41	360	100	118	119	1,2	1,4	1,8	0,1
	2021	888	48	48	426	100	140	141	1,2	1,4	1,8	0,1
	2022	897	55	55	493	100	162	163	1,2	1,4	1,8	0,1
Médio	2023	906	64	64	577	100	196	198	1,2	1,5	1,8	0,2
	2024	915	73	73	663	100	223	227	1,2	1,5	1,9	0,2
	2025	924	81	81	751	100	252	257	1,3	1,5	1,9	0,2
	2026	933	90	90	840	100	282	288	1,3	1,5	1,9	0,2
Longo	2027	943	91	91	860	100	299	305	1,3	1,6	1,9	0,2
	2028	952	93	93	881	100	303	313	1,3	1,6	2,0	0,2
	2029	962	94	94	901	100	311	320	1,3	1,6	2,0	0,3
	2030	971	95	95	923	100	318	327	1,3	1,6	2,0	0,3
	2031	981	96	96	944	100	325	335	1,4	1,6	2,0	0,3
	2032	991	98	98	966	100	333	343	1,4	1,6	2,1	0,3
	2033	1.001	99	99	988	100	340	351	1,4	1,7	2,1	0,3
	2034	1.011	100	100	1011	100	348	359	1,4	1,7	2,1	0,3

(Continua)

Prazo	Ano	Carga poluidora sem tratamento				Carga poluidora com tratamento			
		DBO (kg/dia)	DBO (mg/L)	CF (org/dia)	CF (NMP/100mL)	DBO (kg/dia)	DBO (mg/L)	CF (org/dia)	CF (NMP/100mL)
Entrada	2013	44,3	457,6	8,2E+12	8,5E+06	4,4	45,8	8,2E+08	8,5E+02
Imediato	2014	44,7	457,6	8,3E+12	8,5E+06	4,5	45,8	8,3E+08	8,5E+02
	2015	45,2	457,6	8,4E+12	8,5E+06	4,5	45,8	8,4E+08	8,5E+02
	2016	45,6	463,1	8,4E+12	8,6E+06	4,6	46,3	8,4E+08	8,6E+02
	2017	46,1	468,8	8,5E+12	8,7E+06	4,6	46,9	8,5E+08	8,7E+02
Curto	2018	46,5	467,8	8,6E+12	8,7E+06	4,7	46,8	8,6E+08	8,7E+02
	2019	47,0	466,8	8,7E+12	8,6E+06	4,7	46,7	8,7E+08	8,6E+02
	2020	47,5	465,8	8,8E+12	8,6E+06	4,7	46,6	8,8E+08	8,6E+02
	2021	47,9	464,9	8,9E+12	8,6E+06	4,8	46,5	8,9E+08	8,6E+02
	2022	48,4	463,9	9,0E+12	8,6E+06	4,8	46,4	9,0E+08	8,6E+02
Médio	2023	48,9	461,5	9,1E+12	8,5E+06	4,9	46,2	9,1E+08	8,5E+02
	2024	49,4	459,2	9,1E+12	8,5E+06	4,9	45,9	9,1E+08	8,5E+02
	2025	49,9	456,9	9,2E+12	8,5E+06	5,0	45,7	9,2E+08	8,5E+02
	2026	50,4	454,5	9,3E+12	8,4E+06	5,0	45,5	9,3E+08	8,4E+02
Longo	2027	50,9	454,0	9,4E+12	8,4E+06	5,1	45,4	9,4E+08	8,4E+02
	2028	51,4	453,4	9,5E+12	8,4E+06	5,1	45,3	9,5E+08	8,4E+02
	2029	51,9	452,8	9,6E+12	8,4E+06	5,2	45,3	9,6E+08	8,4E+02
	2030	52,4	452,3	9,7E+12	8,4E+06	5,2	45,2	9,7E+08	8,4E+02
	2031	53,0	451,7	9,8E+12	8,4E+06	5,3	45,2	9,8E+08	8,4E+02
	2032	53,5	451,1	9,9E+12	8,4E+06	5,3	45,1	9,9E+08	8,4E+02
	2033	54,0	450,6	1,0E+13	8,3E+06	5,4	45,1	1,0E+09	8,3E+02
	2034	54,6	450,0	1,0E+13	8,3E+06	5,5	45,0	1,0E+09	8,3E+02

(Continua)

Prazo	Ano	Tratamento (L/s)		Adensamento urbano	Rede geral de esgoto (km)				Ligações prediais (und)				
		Capacidade	Déficit		Existente	Atender déficit	Expansão urb. - Cen. 1	Expansão urb. - Cen. 2	Manutenção	Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção
Entrada	2013	0	1,3	0,05	0,0					0			
Imediato	2014		1,4	0,05		0,00	0,00	0,00	0,00		0	0	0
	2015		1,4	0,05		0,00	0,00	0,00	0,00		0	0	0
	2016		1,4	0,05		0,23	0,07	0,07	0,01		26	8	0
	2017		1,4	0,05		0,23	0,02	0,02	0,01		26	3	1
Curto	2018		1,4	0,05		0,16	0,02	0,02	0,01		18	3	1
	2019		1,4	0,05		0,16	0,02	0,02	0,02		18	3	1
	2020		1,4	0,05		0,16	0,02	0,02	0,02		18	3	1
	2021		1,4	0,05		0,16	0,02	0,02	0,03		18	3	1
	2022		1,4	0,05		0,16	0,02	0,02	0,03		18	3	2
Médio	2023		1,5	0,05		0,20	0,02	0,02	0,03		23	3	2
	2024		1,5	0,05		0,20	0,02	0,03	0,04		23	3	2
	2025		1,5	0,05		0,20	0,02	0,03	0,04		23	3	2
	2026		1,5	0,05		0,20	0,02	0,03	0,05		23	3	3
Longo	2027		1,6	0,05		0,03	0,02	0,03	0,05		3	3	3
	2028		1,6	0,05		0,03	0,02	0,03	0,05		3	3	3
	2029		1,6	0,05		0,03	0,03	0,03	0,05		3	3	3
	2030		1,6	0,05		0,03	0,03	0,03	0,05		3	3	3
	2031		1,6	0,05		0,03	0,03	0,03	0,05		3	3	3
	2032		1,6	0,05		0,03	0,03	0,03	0,05		3	3	3
	2033		1,7	0,05		0,03	0,03	0,03	0,05		3	3	3
	2034		1,7	0,05		0,03	0,03	0,03	0,06		3	3	3
TOTAL		1,7	-	-	-	2,28	0,50	0,53	0,70	-	263	62	41

QUADRO 41 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SES DO DISTRITO DE BICUIBA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

(Conclusão)

Prazo	Ano	População	Índice de atend. (%)	Índ. atend. com trat. esgoto (%)	Pop. atendida	Índice de tratamento (%)	Ligações totais (lig.)	Economias totais	Vazão (L/s)			
									Qm	Qmd	Qmh	Qinf
Entrada	2013	563	0	0	0	0	0	0	0,8	1,0	1,2	0,0
Imediato	2014	569	0	0	0	0	0	0	0,8	1,0	1,3	0,0
	2015	575	0	0	0	0	0	0	0,8	1,0	1,3	0,0
	2016	580	3	3	15	0	5	5	0,8	1,0	1,3	0,0
	2017	586	5	5	29	100	9	9	0,8	1,0	1,3	0,0
Curto	2018	592	12	12	71	100	23	23	0,8	1,0	1,2	0,0
	2019	598	19	19	114	100	36	37	0,8	1,0	1,2	0,0
	2020	604	26	26	157	100	50	51	0,8	1,0	1,2	0,0
	2021	610	33	33	201	100	64	65	0,8	1,0	1,2	0,1
	2022	616	40	40	246	100	79	79	0,8	1,0	1,2	0,1
Médio	2023	622	50	50	311	100	103	104	0,8	1,0	1,3	0,1
	2024	628	60	60	377	100	123	126	0,9	1,0	1,3	0,1
	2025	635	70	70	444	100	145	148	0,9	1,0	1,3	0,1
	2026	641	80	80	513	100	168	171	0,9	1,1	1,3	0,1
Longo	2027	647	83	83	534	100	181	184	0,9	1,1	1,3	0,1
	2028	654	85	85	556	100	186	192	0,9	1,1	1,4	0,1
	2029	660	88	88	578	100	193	199	0,9	1,1	1,4	0,1
	2030	667	90	90	600	100	201	207	0,9	1,1	1,4	0,1
	2031	674	93	93	623	100	209	215	0,9	1,1	1,4	0,2
	2032	680	95	95	646	100	216	223	0,9	1,1	1,4	0,2
	2033	687	98	98	670	100	224	231	1,0	1,1	1,4	0,2
	2034	694	100	100	694	100	232	239	1,0	1,2	1,4	0,2

(Continua)

Prazo	Ano	Carga poluidora sem tratamento				Carga poluidora com tratamento			
		DBO (kg/dia)	DBO (mg/L)	CF (org/dia)	CF (NMP/100mL)	DBO (kg/dia)	DBO (mg/L)	CF (org/dia)	CF (NMP/100mL)
Entrada	2013	30,4	422,6	5,6E+12	7,8E+06	3,0	42,3	5,6E+08	7,8E+02
Imediato	2014	30,7	422,6	5,7E+12	7,8E+06	3,1	42,3	5,7E+08	7,8E+02
	2015	31,0	422,6	5,7E+12	7,8E+06	3,1	42,3	5,7E+08	7,8E+02
	2016	31,3	430,8	5,8E+12	8,0E+06	3,1	43,1	5,8E+08	8,0E+02
	2017	31,6	439,5	5,9E+12	8,1E+06	3,2	43,9	5,9E+08	8,1E+02
Curto	2018	32,0	444,1	5,9E+12	8,2E+06	3,2	44,4	5,9E+08	8,2E+02
	2019	32,3	448,9	6,0E+12	8,3E+06	3,2	44,9	6,0E+08	8,3E+02
	2020	32,6	453,7	6,0E+12	8,4E+06	3,3	45,4	6,0E+08	8,4E+02
	2021	32,9	458,8	6,1E+12	8,5E+06	3,3	45,9	6,1E+08	8,5E+02
Médio	2022	33,3	463,9	6,2E+12	8,6E+06	3,3	46,4	6,2E+08	8,6E+02
	2023	33,6	461,5	6,2E+12	8,5E+06	3,4	46,2	6,2E+08	8,5E+02
	2024	33,9	459,2	6,3E+12	8,5E+06	3,4	45,9	6,3E+08	8,5E+02
	2025	34,3	456,9	6,3E+12	8,5E+06	3,4	45,7	6,3E+08	8,5E+02
Longo	2026	34,6	454,5	6,4E+12	8,4E+06	3,5	45,5	6,4E+08	8,4E+02
	2027	35,0	454,0	6,5E+12	8,4E+06	3,5	45,4	6,5E+08	8,4E+02
	2028	35,3	453,4	6,5E+12	8,4E+06	3,5	45,3	6,5E+08	8,4E+02
	2029	35,7	452,8	6,6E+12	8,4E+06	3,6	45,3	6,6E+08	8,4E+02
	2030	36,0	452,3	6,7E+12	8,4E+06	3,6	45,2	6,7E+08	8,4E+02
	2031	36,4	451,7	6,7E+12	8,4E+06	3,6	45,2	6,7E+08	8,4E+02
	2032	36,7	451,1	6,8E+12	8,4E+06	3,7	45,1	6,8E+08	8,4E+02
	2033	37,1	450,6	6,9E+12	8,3E+06	3,7	45,1	6,9E+08	8,3E+02
	2034	37,5	450,0	6,9E+12	8,3E+06	3,7	45,0	6,9E+08	8,3E+02

(Continua)

Prazo	Ano	Tratamento (L/s)		Adensamento urbano	Rede geral de esgoto (km)					Ligações prediais (und)			
		Capacidade	Déficit		Existente	Atender déficit	Expansão urb. - Cen. 1	Expansão urb. - Cen. 2	Manutenção	Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção
Entrada	2013	0	1,0	0,05	0,0					0			
Imediato	2014		1,0	0,05		0,00	0,00	0,00	0,00		0	0	0
	2015		1,0	0,05		0,00	0,00	0,00	0,00		0	0	0
	2016		1,0	0,05		0,03	0,04	0,04	0,00		4	5	0
	2017		1,0	0,05		0,03	0,01	0,01	0,00		4	2	0
Curto	2018		1,0	0,05		0,10	0,01	0,01	0,00		12	2	0
	2019		1,0	0,05		0,10	0,01	0,01	0,01		12	2	0
	2020		1,0	0,05		0,10	0,01	0,01	0,01		12	2	1
	2021		1,0	0,05		0,10	0,01	0,01	0,01		12	2	1
	2022		1,0	0,05		0,10	0,01	0,01	0,01		12	2	1
Médio	2023		1,0	0,05		0,14	0,01	0,01	0,02		18	2	1
	2024		1,0	0,05		0,14	0,01	0,01	0,02		18	2	1
	2025		1,0	0,05		0,14	0,01	0,01	0,02		18	2	1
	2026		1,1	0,05		0,14	0,01	0,02	0,03		18	2	2
Longo	2027		1,1	0,05		0,03	0,01	0,02	0,03		4	2	2
	2028		1,1	0,05		0,03	0,01	0,02	0,03		4	2	2
	2029		1,1	0,05		0,03	0,02	0,02	0,03		4	2	2
	2030		1,1	0,05		0,03	0,02	0,02	0,03		4	2	2
	2031		1,1	0,05		0,03	0,02	0,02	0,03		4	2	2
	2032		1,1	0,05		0,03	0,02	0,02	0,03		4	2	2
	2033		1,1	0,05		0,03	0,02	0,02	0,03		4	2	2
	2034		1,2	0,05		0,03	0,02	0,02	0,03		4	2	2
TOTAL		1,2	-	-	-	1,36	0,30	0,31	0,37	-	176	41	24

QUADRO 42 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SES DO DISTRITO DE SANTANA DO TABULEIRO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

(Conclusão)

Prazo	Ano	População	Índice de atend. (%)	Índ. atend. com trat. esgoto (%)	Pop. atendida	Índice de tratamento (%)	Ligações totais (lig.)	Economias totais	Vazão (L/s)			
									Qm	Qmd	Qmh	Qinf
Entrada	2013	260	0	0	0	0	0	0	0,6	0,7	0,9	0,0
Imediato	2014	263	0	0	0	0	0	0	0,6	0,7	0,9	0,0
	2015	266	0	0	0	0	0	0	0,6	0,7	0,9	0,0
	2016	268	3	3	7	0	2	2	0,5	0,7	0,8	0,0
	2017	271	5	5	14	100	4	4	0,5	0,6	0,8	0,0
Curto	2018	274	12	12	33	100	11	11	0,5	0,6	0,8	0,0
	2019	276	19	19	53	100	17	18	0,5	0,6	0,8	0,0
	2020	279	26	26	73	100	24	24	0,5	0,6	0,8	0,0
	2021	282	33	33	93	100	31	31	0,5	0,6	0,8	0,0
	2022	285	40	40	114	100	38	38	0,5	0,6	0,8	0,0
Médio	2023	288	50	50	144	100	49	50	0,5	0,6	0,8	0,1
	2024	291	60	60	174	100	59	60	0,5	0,6	0,8	0,1
	2025	293	70	70	205	100	69	71	0,5	0,6	0,7	0,1
	2026	296	80	80	237	100	80	82	0,5	0,6	0,7	0,1
Longo	2027	299	83	83	247	100	86	88	0,5	0,6	0,7	0,1
	2028	302	85	85	257	100	89	92	0,5	0,6	0,7	0,1
	2029	305	88	88	267	100	93	95	0,5	0,6	0,7	0,1
	2030	308	90	90	278	100	96	99	0,5	0,6	0,7	0,1
	2031	311	93	93	288	100	100	103	0,5	0,6	0,7	0,1
	2032	315	95	95	299	100	104	107	0,5	0,5	0,7	0,1
	2033	318	98	98	310	100	107	111	0,5	0,5	0,7	0,1
	2034	321	100	100	321	100	111	115	0,4	0,5	0,7	0,1

(Continua)

Prazo	Ano	Carga poluidora sem tratamento				Carga poluidora com tratamento			
		DBO (kg/dia)	DBO (mg/L)	CF (org/dia)	CF (NMP/100mL)	DBO (kg/dia)	DBO (mg/L)	CF (org/dia)	CF (NMP/100mL)
Entrada	2013	14,1	284,7	2,6E+12	5,3E+06	1,4	28,5	2,6E+08	5,3E+02
Imediato	2014	14,2	284,7	2,6E+12	5,3E+06	1,4	28,5	2,6E+08	5,3E+02
	2015	14,3	284,7	2,7E+12	5,3E+06	1,4	28,5	2,7E+08	5,3E+02
	2016	14,5	305,1	2,7E+12	5,6E+06	1,4	30,5	2,7E+08	5,6E+02
	2017	14,6	328,6	2,7E+12	6,1E+06	1,5	32,9	2,7E+08	6,1E+02
Curto	2018	14,8	332,2	2,7E+12	6,2E+06	1,5	33,2	2,7E+08	6,2E+02
	2019	14,9	336,0	2,8E+12	6,2E+06	1,5	33,6	2,8E+08	6,2E+02
	2020	15,1	339,9	2,8E+12	6,3E+06	1,5	34,0	2,8E+08	6,3E+02
	2021	15,2	343,8	2,8E+12	6,4E+06	1,5	34,4	2,8E+08	6,4E+02
	2022	15,4	347,9	2,8E+12	6,4E+06	1,5	34,8	2,8E+08	6,4E+02
Médio	2023	15,5	355,0	2,9E+12	6,6E+06	1,6	35,5	2,9E+08	6,6E+02
	2024	15,7	362,5	2,9E+12	6,7E+06	1,6	36,3	2,9E+08	6,7E+02
	2025	15,8	370,4	2,9E+12	6,9E+06	1,6	37,0	2,9E+08	6,9E+02
	2026	16,0	378,8	3,0E+12	7,0E+06	1,6	37,9	3,0E+08	7,0E+02
Longo	2027	16,2	386,4	3,0E+12	7,2E+06	1,6	38,6	3,0E+08	7,2E+02
	2028	16,3	394,3	3,0E+12	7,3E+06	1,6	39,4	3,0E+08	7,3E+02
	2029	16,5	402,5	3,1E+12	7,5E+06	1,6	40,3	3,1E+08	7,5E+02
	2030	16,7	411,1	3,1E+12	7,6E+06	1,7	41,1	3,1E+08	7,6E+02
	2031	16,8	420,2	3,1E+12	7,8E+06	1,7	42,0	3,1E+08	7,8E+02
	2032	17,0	429,6	3,1E+12	8,0E+06	1,7	43,0	3,1E+08	8,0E+02
	2033	17,2	439,6	3,2E+12	8,1E+06	1,7	44,0	3,2E+08	8,1E+02
	2034	17,3	450,0	3,2E+12	8,3E+06	1,7	45,0	3,2E+08	8,3E+02

(Continua)

Prazo	Ano	Tratamento (L/s)		Adensamento urbano	Rede geral de esgoto (km)				Ligações prediais (und)				
		Capacidade	Déficit		Existente	Atender déficit	Expansão urb. - Cen. 1	Expansão urb. - Cen. 2	Manutenção	Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção
Entrada	2013	0	0,7	0,05	0,0					0			
Imediato	2014		0,7	0,05		0,00	0,00	0,00	0,00		0	0	0
	2015		0,7	0,05		0,00	0,00	0,00	0,00		0	0	0
	2016		0,7	0,05		0,02	0,03	0,02	0,00		2	3	0
	2017		0,6	0,05		0,02	0,01	0,01	0,00		2	1	0
Curto	2018		0,6	0,05		0,07	0,01	0,01	0,00		6	1	0
	2019		0,6	0,05		0,07	0,01	0,01	0,00		6	1	0
	2020		0,6	0,05		0,07	0,01	0,01	0,01		6	1	0
	2021		0,6	0,05		0,07	0,01	0,01	0,01		6	1	0
	2022		0,6	0,05		0,07	0,01	0,01	0,01		6	1	0
Médio	2023		0,6	0,05		0,09	0,01	0,01	0,01		8	1	1
	2024		0,6	0,05		0,09	0,01	0,01	0,01		8	1	1
	2025		0,6	0,05		0,09	0,01	0,01	0,02		8	1	1
	2026		0,6	0,05		0,09	0,01	0,01	0,02		8	1	1
Longo	2027		0,6	0,05		0,02	0,01	0,01	0,02		2	1	1
	2028		0,6	0,05		0,02	0,01	0,01	0,02		2	1	1
	2029		0,6	0,05		0,02	0,01	0,01	0,02		2	1	1
	2030		0,6	0,05		0,02	0,01	0,01	0,02		2	1	1
	2031		0,6	0,05		0,02	0,01	0,01	0,02		2	1	1
	2032		0,5	0,05		0,02	0,01	0,01	0,02		2	1	1
	2033		0,5	0,05		0,02	0,01	0,01	0,02		2	1	1
	2034		0,5	0,05		0,02	0,01	0,01	0,02		2	1	1
TOTAL			0,7	-	-	0,94	0,21	0,18	0,26	-	84	21	12

QUADRO 43 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SES DO DISTRITO DE SÃO SEBASTIÃO DO ÓCULO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

(Conclusão)

Prazo	Ano	População	Índice de atend. (%)	Índ. atend. com trat. esgoto (%)	Pop. atendida	Índice de tratamento (%)	Ligações totais (lig.)	Economias totais	Vazão (L/s)			
									Qm	Qmd	Qmh	Qinf
Entrada	2013	803	0	0	0	0	0	0	1,7	2,0	2,5	0,0
Imediato	2014	811	0	0	0	0	0	0	1,7	2,0	2,5	0,0
	2015	819	0	0	0	0	0	0	1,7	2,1	2,6	0,0
	2016	827	3	3	21	0	7	7	1,6	1,9	2,4	0,0
	2017	836	5	5	42	100	13	13	1,5	1,8	2,2	0,0
Curto	2018	844	12	12	101	100	33	34	1,5	1,8	2,2	0,1
	2019	852	19	19	162	100	53	54	1,5	1,8	2,2	0,1
	2020	861	26	26	224	100	73	75	1,4	1,7	2,2	0,2
	2021	869	33	33	287	100	94	96	1,4	1,7	2,2	0,2
	2022	878	40	40	351	100	115	117	1,4	1,7	2,1	0,3
Médio	2023	887	50	50	443	100	150	153	1,4	1,7	2,1	0,3
	2024	896	60	60	537	100	180	185	1,3	1,6	2,0	0,4
	2025	905	70	70	633	100	212	218	1,3	1,6	1,9	0,4
	2026	914	80	80	731	100	245	252	1,3	1,5	1,9	0,5
Longo	2027	923	83	83	761	100	264	272	1,3	1,5	1,9	0,5
	2028	932	85	85	792	100	273	283	1,3	1,5	1,9	0,5
	2029	941	88	88	824	100	283	294	1,3	1,6	1,9	0,5
	2030	951	90	90	856	100	294	306	1,3	1,6	2,0	0,6
	2031	960	93	93	888	100	306	317	1,3	1,6	2,0	0,6
	2032	970	95	95	921	100	317	329	1,3	1,6	2,0	0,6
	2033	980	98	98	955	100	329	341	1,4	1,6	2,0	0,6
	2034	989	100	100	989	100	340	353	1,4	1,6	2,1	0,6

(Continua)

Prazo	Ano	Carga poluidora sem tratamento				Carga poluidora com tratamento			
		DBO (kg/dia)	DBO (mg/L)	CF (org/dia)	CF (NMP/100mL)	DBO (kg/dia)	DBO (mg/L)	CF (org/dia)	CF (NMP/100mL)
Entrada	2013	43,4	298,7	8,0E+12	5,5E+06	4,3	29,9	8,0E+08	5,5E+02
Imediato	2014	43,8	298,7	8,1E+12	5,5E+06	4,4	29,9	8,1E+08	5,5E+02
	2015	44,2	298,7	8,2E+12	5,5E+06	4,4	29,9	8,2E+08	5,5E+02
	2016	44,7	323,0	8,3E+12	6,0E+06	4,5	32,3	8,3E+08	6,0E+02
	2017	45,1	351,6	8,4E+12	6,5E+06	4,5	35,2	8,4E+08	6,5E+02
Curto	2018	45,6	358,0	8,4E+12	6,6E+06	4,6	35,8	8,4E+08	6,6E+02
	2019	46,0	364,7	8,5E+12	6,8E+06	4,6	36,5	8,5E+08	6,8E+02
	2020	46,5	371,7	8,6E+12	6,9E+06	4,6	37,2	8,6E+08	6,9E+02
	2021	46,9	379,0	8,7E+12	7,0E+06	4,7	37,9	8,7E+08	7,0E+02
	2022	47,4	386,6	8,8E+12	7,2E+06	4,7	38,7	8,8E+08	7,2E+02
Médio	2023	47,9	401,3	8,9E+12	7,4E+06	4,8	40,1	8,9E+08	7,4E+02
	2024	48,4	417,4	9,0E+12	7,7E+06	4,8	41,7	9,0E+08	7,7E+02
	2025	48,9	435,1	9,0E+12	8,1E+06	4,9	43,5	9,0E+08	8,1E+02
	2026	49,3	454,5	9,1E+12	8,4E+06	4,9	45,5	9,1E+08	8,4E+02
Longo	2027	49,8	454,0	9,2E+12	8,4E+06	5,0	45,4	9,2E+08	8,4E+02
	2028	50,3	453,4	9,3E+12	8,4E+06	5,0	45,3	9,3E+08	8,4E+02
	2029	50,8	452,8	9,4E+12	8,4E+06	5,1	45,3	9,4E+08	8,4E+02
	2030	51,3	452,3	9,5E+12	8,4E+06	5,1	45,2	9,5E+08	8,4E+02
	2031	51,9	451,7	9,6E+12	8,4E+06	5,2	45,2	9,6E+08	8,4E+02
	2032	52,4	451,1	9,7E+12	8,4E+06	5,2	45,1	9,7E+08	8,4E+02
	2033	52,9	450,6	9,8E+12	8,3E+06	5,3	45,1	9,8E+08	8,3E+02
	2034	53,4	450,0	9,9E+12	8,3E+06	5,3	45,0	9,9E+08	8,3E+02

(Continua)

Prazo	Ano	Tratamento (L/s)		Adensamento urbano	Rede geral de esgoto (km)					Ligações prediais (und)			
		Capacidade	Déficit		Existente	Atender déficit	Expansão urb. - Cen. 1	Expansão urb. - Cen. 2	Manutenção	Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção
Entrada	2013	0	2,0	0,15	0,0					0			
Imediato	2014		2,0	0,15		0,00	0,00	0,00	0,00		0	0	0
	2015		2,1	0,15		0,00	0,00	0,00	0,00		0	0	0
	2016		1,9	0,15		0,13	0,14	0,12	0,01		6	8	0
	2017		1,8	0,15		0,13	0,05	0,04	0,01		6	8	0
Curto	2018		1,8	0,15		0,37	0,05	0,04	0,02		18	8	1
	2019		1,8	0,15		0,37	0,05	0,04	0,03		18	8	1
	2020		1,7	0,15		0,37	0,05	0,04	0,03		18	8	1
	2021		1,7	0,15		0,37	0,05	0,04	0,04		18	8	1
	2022		1,7	0,15		0,37	0,05	0,04	0,05		18	8	2
Médio	2023		1,7	0,15		0,52	0,05	0,04	0,06		26	9	2
	2024		1,6	0,15		0,52	0,05	0,04	0,07		26	9	2
	2025		1,6	0,15		0,52	0,05	0,04	0,08		26	9	3
	2026		1,5	0,15		0,52	0,05	0,05	0,10		26	9	3
Longo	2027		1,5	0,15		0,13	0,05	0,05	0,10		6	9	3
	2028		1,5	0,15		0,13	0,05	0,05	0,10		6	9	3
	2029		1,6	0,15		0,13	0,05	0,05	0,11		6	10	3
	2030		1,6	0,15		0,13	0,05	0,05	0,11		6	10	4
	2031		1,6	0,15		0,13	0,05	0,05	0,11		6	10	4
	2032		1,6	0,15		0,13	0,05	0,05	0,12		6	10	4
	2033		1,6	0,15		0,13	0,05	0,05	0,12		6	10	4
	2034		1,6	0,15		0,13	0,06	0,05	0,13		6	10	4
TOTAL		1,9	-	-	5,22	1,05	0,93	1,40	-	259	170	45	

QUADRO 44 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SES DO DISTRITO DE SÃO VICENTE DA ESTRELA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

(Conclusão)

Prazo	Ano	População	Índice de atend. (%)	Índ. atend. com trat. esgoto (%)	Pop. atendida	Índice de tratamento (%)	Ligações totais (lig.)	Economias totais	Vazão (L/s)			
									Qm	Qmd	Qmh	Qinf
Entrada	2013	871	0	0	0	0	0	0	1,2	1,5	1,8	0,0
Imediato	2014	880	0	0	0	0	0	0	1,2	1,5	1,9	0,0
	2015	889	0	0	0	0	0	0	1,3	1,5	1,9	0,0
	2016	897	3	3	22	0	7	7	1,2	1,5	1,8	0,0
	2017	906	5	5	45	100	14	15	1,2	1,5	1,8	0,0
Curto	2018	916	12	12	110	100	36	37	1,2	1,5	1,8	0,1
	2019	925	19	19	176	100	57	59	1,2	1,5	1,9	0,1
	2020	934	26	26	243	100	79	81	1,3	1,5	1,9	0,1
	2021	943	33	33	311	100	102	104	1,3	1,5	1,9	0,1
	2022	953	40	40	381	100	124	127	1,3	1,5	1,9	0,2
Médio	2023	962	50	50	481	100	162	166	1,3	1,6	2,0	0,2
	2024	972	60	60	583	100	195	201	1,3	1,6	2,0	0,2
	2025	982	70	70	687	100	230	237	1,3	1,6	2,0	0,3
	2026	991	80	80	793	100	265	273	1,4	1,6	2,0	0,3
Longo	2027	1.001	83	83	826	100	286	295	1,4	1,7	2,1	0,3
	2028	1.011	85	85	860	100	295	307	1,4	1,7	2,1	0,4
	2029	1.021	88	88	894	100	307	319	1,4	1,7	2,1	0,4
	2030	1.032	90	90	928	100	318	332	1,4	1,7	2,1	0,4
	2031	1.042	93	93	964	100	331	344	1,4	1,7	2,2	0,4
	2032	1.052	95	95	1000	100	343	357	1,5	1,7	2,2	0,4
	2033	1.063	98	98	1036	100	355	370	1,5	1,8	2,2	0,4
	2034	1.074	100	100	1074	100	368	383	1,5	1,8	2,2	0,4

(Continua)

Prazo	Ano	Carga poluidora sem tratamento				Carga poluidora com tratamento			
		DBO (kg/dia)	DBO (mg/L)	CF (org/dia)	CF (NMP/100mL)	DBO (kg/dia)	DBO (mg/L)	CF (org/dia)	CF (NMP/100mL)
Entrada	2013	47,0	441,7	8,7E+12	8,2E+06	4,7	44,2	8,7E+08	8,2E+02
Imediato	2014	47,5	441,7	8,8E+12	8,2E+06	4,8	44,2	8,8E+08	8,2E+02
	2015	48,0	441,7	8,9E+12	8,2E+06	4,8	44,2	8,9E+08	8,2E+02
	2016	48,5	454,8	9,0E+12	8,4E+06	4,8	45,5	9,0E+08	8,4E+02
	2017	48,9	468,8	9,1E+12	8,7E+06	4,9	46,9	9,1E+08	8,7E+02
Curto	2018	49,4	467,8	9,2E+12	8,7E+06	4,9	46,8	9,2E+08	8,7E+02
	2019	49,9	466,8	9,2E+12	8,6E+06	5,0	46,7	9,2E+08	8,6E+02
	2020	50,4	465,8	9,3E+12	8,6E+06	5,0	46,6	9,3E+08	8,6E+02
	2021	50,9	464,9	9,4E+12	8,6E+06	5,1	46,5	9,4E+08	8,6E+02
Médio	2022	51,4	463,9	9,5E+12	8,6E+06	5,1	46,4	9,5E+08	8,6E+02
	2023	52,0	461,5	9,6E+12	8,5E+06	5,2	46,2	9,6E+08	8,5E+02
	2024	52,5	459,2	9,7E+12	8,5E+06	5,2	45,9	9,7E+08	8,5E+02
	2025	53,0	456,9	9,8E+12	8,5E+06	5,3	45,7	9,8E+08	8,5E+02
Longo	2026	53,5	454,5	9,9E+12	8,4E+06	5,4	45,5	9,9E+08	8,4E+02
	2027	54,1	454,0	1,0E+13	8,4E+06	5,4	45,4	1,0E+09	8,4E+02
	2028	54,6	453,4	1,0E+13	8,4E+06	5,5	45,3	1,0E+09	8,4E+02
	2029	55,2	452,8	1,0E+13	8,4E+06	5,5	45,3	1,0E+09	8,4E+02
	2030	55,7	452,3	1,0E+13	8,4E+06	5,6	45,2	1,0E+09	8,4E+02
	2031	56,3	451,7	1,0E+13	8,4E+06	5,6	45,2	1,0E+09	8,4E+02
	2032	56,8	451,1	1,1E+13	8,4E+06	5,7	45,1	1,1E+09	8,4E+02
	2033	57,4	450,6	1,1E+13	8,3E+06	5,7	45,1	1,1E+09	8,3E+02
	2034	58,0	450,0	1,1E+13	8,3E+06	5,8	45,0	1,1E+09	8,3E+02

(Continua)

Prazo	Ano	Tratamento (L/s)		Adensamento urbano	Rede geral de esgoto (km)				Ligações prediais (und)				
		Capacidade	Déficit		Existente	Atender déficit	Expansão urb. - Cen. 1	Expansão urb. - Cen. 2	Manutenção	Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção
Entrada	2013	0	1,5	0,05	0,0					0			
Imediato	2014		1,5	0,05		0,00	0,00	0,00	0,00		0	0	0
	2015		1,5	0,05		0,00	0,00	0,00	0,00		0	0	0
	2016		1,5	0,05		0,09	0,10	0,09	0,00		7	8	0
	2017		1,5	0,05		0,09	0,03	0,03	0,01		7	9	0
Curto	2018		1,5	0,05		0,24	0,03	0,03	0,01		20	9	1
	2019		1,5	0,05		0,24	0,03	0,03	0,02		20	9	1
	2020		1,5	0,05		0,24	0,04	0,03	0,02		20	9	1
	2021		1,5	0,05		0,24	0,04	0,03	0,03		20	9	1
	2022		1,5	0,05		0,24	0,04	0,03	0,03		20	9	2
Médio	2023		1,6	0,05		0,35	0,04	0,03	0,04		28	10	2
	2024		1,6	0,05		0,35	0,04	0,03	0,05		28	10	3
	2025		1,6	0,05		0,35	0,04	0,03	0,06		28	10	3
	2026		1,6	0,05		0,35	0,04	0,03	0,07		28	10	3
Longo	2027		1,7	0,05		0,09	0,04	0,03	0,07		7	10	3
	2028		1,7	0,05		0,09	0,04	0,03	0,07		7	10	4
	2029		1,7	0,05		0,09	0,04	0,03	0,07		7	10	4
	2030		1,7	0,05		0,09	0,04	0,03	0,08		7	10	4
	2031		1,7	0,05		0,09	0,04	0,03	0,08		7	11	4
	2032		1,7	0,05		0,09	0,04	0,03	0,08		7	11	4
	2033		1,8	0,05		0,09	0,04	0,03	0,08		7	11	4
	2034		1,8	0,05		0,09	0,04	0,03	0,09		7	11	5
TOTAL		1,8	-	-	-	3,49	0,77	0,66	0,95	-	281	186	49

QUADRO 45 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SES DO DISTRITO DE VERMELHO VELHO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

(Conclusão)

Prazo	Ano	Pop. urbana	Índice de atend. (%)	Índ. atend. com trat. esgoto (%)	Pop. atendida	Índice de tratamento (%)	Ligações totais (lig.)	Economias totais	Vazão (L/s)			
									Qm	Qmd	Qmh	Qinf
Entrada	2013	110	0	0	0	0	0	0	0,2	0,3	0,3	0,0
Imediato	2014	110	0	0	0	0	0	0	0,2	0,3	0,3	0,0
	2015	109	0	0	0	0	0	0	0,2	0,3	0,3	0,0
	2016	109	3	3	3	0	1	1	0,2	0,2	0,3	0,0
	2017	109	5	5	5	100	2	2	0,2	0,2	0,3	0,0
Curto	2018	109	12	12	13	100	4	4	0,2	0,2	0,3	0,0
	2019	109	19	19	21	100	6	6	0,2	0,2	0,3	0,0
	2020	109	26	26	28	100	9	9	0,2	0,2	0,3	0,0
	2021	109	33	33	36	100	11	11	0,2	0,2	0,3	0,0
	2022	109	40	40	43	100	13	14	0,2	0,2	0,3	0,0
Médio	2023	109	50	50	54	100	17	18	0,2	0,2	0,3	0,0
	2024	108	60	60	65	100	21	21	0,2	0,2	0,2	0,0
	2025	108	70	70	76	100	24	24	0,2	0,2	0,2	0,0
	2026	108	80	80	87	100	27	28	0,1	0,2	0,2	0,0
Longo	2027	108	83	83	89	100	29	30	0,1	0,2	0,2	0,0
	2028	108	85	85	92	100	30	31	0,1	0,2	0,2	0,0
	2029	108	88	88	94	100	31	31	0,1	0,2	0,2	0,0
	2030	108	90	90	97	100	31	32	0,1	0,2	0,2	0,0
	2031	108	93	93	100	100	32	33	0,1	0,2	0,2	0,0
	2032	108	95	95	102	100	33	34	0,1	0,2	0,2	0,0
	2033	107	98	98	105	100	34	35	0,1	0,2	0,2	0,0
	2034	107	100	100	107	100	35	36	0,1	0,2	0,2	0,0

(Continua)

Prazo	Ano	Carga poluidora sem tratamento				Carga poluidora com tratamento			
		DBO (kg/dia)	DBO (mg/L)	CF (org/dia)	CF (NMP/100mL)	DBO (kg/dia)	DBO (mg/L)	CF (org/dia)	CF (NMP/100mL)
Entrada	2013	5,9	326,4	1,1E+12	6,0E+06	0,6	32,6	1,1E+08	6,0E+02
Imediato	2014	5,9	325,1	1,1E+12	6,0E+06	0,6	32,5	1,1E+08	6,0E+02
	2015	5,9	326,4	1,1E+12	6,0E+06	0,6	32,6	1,1E+08	6,0E+02
	2016	5,9	338,5	1,1E+12	6,3E+06	0,6	33,9	1,1E+08	6,3E+02
	2017	5,9	351,6	1,1E+12	6,5E+06	0,6	35,2	1,1E+08	6,5E+02
Curto	2018	5,9	358,0	1,1E+12	6,6E+06	0,6	35,8	1,1E+08	6,6E+02
	2019	5,9	364,7	1,1E+12	6,8E+06	0,6	36,5	1,1E+08	6,8E+02
	2020	5,9	371,7	1,1E+12	6,9E+06	0,6	37,2	1,1E+08	6,9E+02
	2021	5,9	379,0	1,1E+12	7,0E+06	0,6	37,9	1,1E+08	7,0E+02
	2022	5,9	386,6	1,1E+12	7,2E+06	0,6	38,7	1,1E+08	7,2E+02
Médio	2023	5,9	401,3	1,1E+12	7,4E+06	0,6	40,1	1,1E+08	7,4E+02
	2024	5,9	417,4	1,1E+12	7,7E+06	0,6	41,7	1,1E+08	7,7E+02
	2025	5,9	435,1	1,1E+12	8,1E+06	0,6	43,5	1,1E+08	8,1E+02
	2026	5,8	454,5	1,1E+12	8,4E+06	0,6	45,5	1,1E+08	8,4E+02
Longo	2027	5,8	454,0	1,1E+12	8,4E+06	0,6	45,4	1,1E+08	8,4E+02
	2028	5,8	453,4	1,1E+12	8,4E+06	0,6	45,3	1,1E+08	8,4E+02
	2029	5,8	452,8	1,1E+12	8,4E+06	0,6	45,3	1,1E+08	8,4E+02
	2030	5,8	452,3	1,1E+12	8,4E+06	0,6	45,2	1,1E+08	8,4E+02
	2031	5,8	451,7	1,1E+12	8,4E+06	0,6	45,2	1,1E+08	8,4E+02
	2032	5,8	451,1	1,1E+12	8,4E+06	0,6	45,1	1,1E+08	8,4E+02
	2033	5,8	450,6	1,1E+12	8,3E+06	0,6	45,1	1,1E+08	8,3E+02
	2034	5,8	450,0	1,1E+12	8,3E+06	0,6	45,0	1,1E+08	8,3E+02

(Continua)

Prazo	Ano	Tratamento (L/s)		Adensamento urbano	Rede geral de esgoto (km)					Ligações prediais (und)			
		Capacidade	Déficit		Existente	Atender déficit	Expansão urb. - Cen. 1	Expansão urb. - Cen. 2	Manutenção	Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção
Entrada	2013	0	0,3	0	0,00					0			
Imediato	2014		0,3	0		0,00	0,00	0,00	0,00		0	0	0
	2015		0,3	0		0,00	0,00	0,00	0,00		0	0	0
	2016		0,2	0		0,01	0,00	0,00	0,00		1	0	0
	2017		0,2	0		0,01	0,00	0,00	0,00		1	0	0
Curto	2018		0,2	0		0,02	0,00	0,00	0,00		2	0	0
	2019		0,2	0		0,02	0,00	0,00	0,00		2	0	0
	2020		0,2	0		0,02	0,00	0,00	0,00		2	0	0
	2021		0,2	0		0,02	0,00	0,00	0,00		2	0	0
	2022		0,2	0		0,02	0,00	0,00	0,00		2	0	0
Médio	2023		0,2	0		0,03	0,00	0,00	0,00		3	0	0
	2024		0,2	0		0,03	0,00	0,00	0,00		3	0	0
	2025		0,2	0		0,03	0,00	0,00	0,00		3	0	0
	2026		0,2	0		0,03	0,00	0,00	0,00		3	0	0
Longo	2027		0,2	0		0,01	0,00	0,00	0,00		1	0	0
	2028		0,2	0		0,01	0,00	0,00	0,01		1	0	0
	2029		0,2	0		0,01	0,00	0,00	0,01		1	0	0
	2030		0,2	0		0,01	0,00	0,00	0,01		1	0	0
	2031		0,2	0		0,01	0,00	0,00	0,01		1	0	0
	2032		0,2	0		0,01	0,00	0,00	0,01		1	0	0
	2033		0,2	0		0,01	0,00	0,00	0,01		1	0	0
	2034		0,2	0		0,01	0,00	0,00	0,01		1	0	0
TOTAL		0,2	0,2	-	-	0,30	0,00	0,00	0,07	-	32	0	4

QUADRO 46 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SES DA LOCALIDADE DE CORNÉLIO ALVES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

(Conclusão)

6.3 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A demanda pelo serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é calculada tendo como diretriz promover uma solução adequada aos resíduos sólidos gerados no território do município a partir de uma gestão integrada e sustentável.

Para o cálculo, são determinadas as quantidades geradas, coletadas, destinadas à reciclagem e compostagem e à disposição final. Para essas determinações, são utilizados parâmetros e critérios técnicos descritos a seguir.

6.3.1 Parâmetros e Critérios para o Cálculo da Demanda do SMRS

Os parâmetros e critérios utilizados para o planejamento dos serviços de manejo dos resíduos sólidos são: origem dos resíduos sólidos - domiciliares, limpeza urbana, estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, industriais, serviços de saúde, construção civil, agrossilvopastoris, serviços de transporte e mineração -, índice de atendimento, massa *per capita* e caracterização qualitativa e quantitativa dos resíduos sólidos urbanos gerados.

Os principais parâmetros e critérios adotados na projeção da demanda serão apresentados no quadro-resumo a seguir.

Descrição	Valor	Unidade	Fonte
Caracterização dos RSU - resíduos recicláveis	29,6	%	MMA, 2012
Caracterização dos RSU - resíduos orgânicos	50,5	%	
Caracterização dos RSU - rejeitos	19,9	%	
Massa gerada de RLU	15	% dos RSD	
Massa gerada de RSS	0,5	% dos RSU	
Massa gerada de RCC	520,0	kg/hab.ano	
Quantidade gerada de pilhas	4,34	und/hab.ano	
Quantidade gerada de baterias	0,09	und/hab.ano	
Quantidade gerada de pneus	2,9	kg/hab.ano	
Quantidade gerada de eletroeletrônicos	2,6	kg/hab.ano	
Quantidade gerada de lâmpadas fluorescentes	4,0	und/dom	

QUADRO 47 - PARÂMETROS E CRITÉRIOS PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SMRS (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

Os dados de entrada consolidados do município de Raul Soares serão apresentados a seguir.

Descrição	Valor	Unidade	Fonte
Operadora	Prefeitura	-	Levantamento de campo, 2014
Índice de atendimento com coleta regular	100	%	Oficina Delegados, 2014
Índice de atendimento com coleta seletiva	0	%	Levantamento de campo, 2014
Índice de reciclagem	40	%	Oficina Delegados, 2014
Índice de compostagem	ND	%	Não disponível
Caracterização dos RSU - resíduos recicláveis	ND	%	
Caracterização dos RSU - resíduos orgânicos	ND	%	
Caracterização dos RSU - rejeitos	ND	%	
Massa de RSD coletada	16.000	kg/dia	Levantamento de campo, 2014
Massa de RSS coletada	ND	kg/dia	Não disponível
Massa de RCC coletada	4.666,67	kg/dia	Levantamento de campo, 2014

QUADRO 48 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SMRS NO MUNICÍPIO DE RAUL SOARES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

6.3.2 Planilha de Projeção de Demandas

O resultado da projeção das demandas do SMRS para o município de Raul Soares será apresentado no quadro a seguir.

As metas definidas em oficina encontram-se destacadas nos quadros, sendo a projeção da quantidade gerada de resíduos por origem realizada a partir do valor da massa *per capita*.

Prazo	Ano	Pop. total (hab)	Índ. atend. coleta regular(%)	Índ. atend. coleta seletiva (%)	Índice de reciclagem (%)	Índice de compostagem (%)	Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)			Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)			
							Massa per capita (kg/hab.dia)	Gerado		Coletado	Massa per capita (kg/hab.dia)	Gerado	
								kg/dia	t/ano			kg/dia	kg/dia
Entrada	2013	24.262	100,0	0,0	40,0	ND	0,659	16.000,00	5.840,00	16.000,00	0,289	7.000,00	2.555,00
Imediato	2014	24.413	100,0	0,0	40,0	0,0	0,659	16.099,73	5.876,40	16.099,73	0,289	7.043,63	2.570,92
	2015	24.566	100,0	0,0	40,0	0,0	0,659	16.200,51	5.913,19	16.200,51	0,289	7.087,72	2.587,02
	2016	24.721	100,0	2,7	40,0	2,6	0,730	18.039,46	6.584,40	18.039,46	0,289	7.132,28	2.603,28
	2017	24.877	100,0	5,5	40,0	5,3	0,800	19.901,42	7.264,02	19.901,42	0,289	7.177,31	2.619,72
Curto	2018	25.035	100,0	8,2	40,0	7,9	0,780	19.526,92	7.127,33	19.526,92	0,289	7.222,82	2.636,33
	2019	25.194	100,0	10,9	40,0	10,5	0,760	19.147,38	6.988,79	19.147,38	0,289	7.268,81	2.653,12
	2020	25.355	100,0	13,6	40,0	13,2	0,740	18.762,70	6.848,39	18.762,70	0,289	7.315,29	2.670,08
	2021	25.518	100,0	16,4	40,0	15,8	0,720	18.372,81	6.706,08	18.372,81	0,289	7.362,26	2.687,22
	2022	25.682	100,0	19,1	40,0	18,4	0,700	17.977,61	6.561,83	17.977,61	0,289	7.409,72	2.704,55
Médio	2023	25.849	100,0	21,8	41,3	21,1	0,675	17.447,77	6.368,43	17.447,77	0,289	7.457,68	2.722,05
	2024	26.017	100,0	24,5	42,5	23,7	0,650	16.910,75	6.172,42	16.910,75	0,289	7.506,15	2.739,75
	2025	26.186	100,0	27,3	43,8	26,3	0,625	16.366,44	5.973,75	16.366,44	0,289	7.555,13	2.757,62
	2026	26.358	100,0	30,0	45,0	28,9	0,600	15.814,72	5.772,37	15.814,72	0,289	7.604,63	2.775,69
Longo	2027	26.531	100,0	30,0	45,6	31,6	0,563	14.923,81	5.447,19	14.923,81	0,289	7.654,64	2.793,95
	2028	26.706	100,0	30,0	46,3	34,2	0,525	14.020,86	5.117,61	14.020,86	0,289	7.705,19	2.812,39
	2029	26.883	100,0	30,0	46,9	36,8	0,488	13.105,67	4.783,57	13.105,67	0,289	7.756,26	2.831,04
	2030	27.062	100,0	30,0	47,5	39,5	0,450	12.178,04	4.444,99	12.178,04	0,289	7.807,87	2.849,87
	2031	27.243	100,0	30,0	48,1	42,1	0,413	11.237,77	4.101,79	11.237,77	0,289	7.860,03	2.868,91
	2032	27.426	100,0	30,0	48,8	44,7	0,375	10.284,65	3.753,90	10.284,65	0,289	7.912,73	2.888,15
	2033	27.610	100,0	30,0	49,4	47,4	0,338	9.318,48	3.401,25	9.318,48	0,289	7.965,98	2.907,58
	2034	27.797	100,0	30,0	50,0	50,0	0,300	8.339,05	3.043,75	8.339,05	0,289	8.019,79	2.927,22

(Continua)

Prazo	Ano	Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)										
		Massa <i>per capita</i> (kg/hab.dia)	Gerado		Acumulado (t)	Estimativa da composição (kg/dia)			Destinação (kg/dia)			Taxa de desvio (%)
			kg/dia	t/ano		Recicláveis	Orgânicos	Rejeitos	Reciclagem	Compostagem	Disposição final	
Entrada	2013	0,948	23.000,00	8.395,00	8.395,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Imediato	2014	0,948	23.143,36	8.447,32	16.842,32	6.850,43	11.687,39	4.605,53	2.740,17	0,00	20.403,18	11,8
	2015	0,948	23.288,23	8.500,20	25.342,53	6.893,32	11.760,56	4.634,36	2.757,33	0,00	20.530,90	11,8
	2016	1,018	25.171,74	9.187,69	34.530,22	7.450,84	12.711,73	5.009,18	2.980,33	334,52	21.856,89	13,2
	2017	1,089	27.078,74	9.883,74	44.413,95	8.015,31	13.674,76	5.388,67	3.206,12	719,72	23.152,89	14,5
Curto	2018	1,069	26.749,74	9.763,66	54.177,61	7.917,92	13.508,62	5.323,20	3.167,17	1.066,47	22.516,10	15,8
	2019	1,049	26.416,19	9.641,91	63.819,52	7.819,19	13.340,18	5.256,82	3.127,68	1.404,23	21.884,28	17,2
	2020	1,029	26.077,99	9.518,47	73.337,99	7.719,09	13.169,39	5.189,52	3.087,63	1.732,81	21.257,54	18,5
	2021	1,009	25.735,07	9.393,30	82.731,29	7.617,58	12.996,21	5.121,28	3.047,03	2.052,03	20.636,00	19,8
	2022	0,989	25.387,33	9.266,37	91.997,66	7.514,65	12.820,60	5.052,08	3.005,86	2.361,69	20.019,78	21,1
Médio	2023	0,964	24.905,45	9.090,49	101.088,15	7.372,01	12.577,25	4.956,18	3.040,96	2.647,84	19.216,65	22,8
	2024	0,939	24.416,90	8.912,17	110.000,32	7.227,40	12.330,53	4.858,96	3.071,65	2.920,39	18.424,86	24,5
	2025	0,914	23.921,57	8.731,37	118.731,69	7.080,79	12.080,39	4.760,39	3.097,84	3.179,05	17.644,68	26,2
	2026	0,889	23.419,34	8.548,06	127.279,75	6.932,13	11.826,77	4.660,45	3.119,46	3.423,54	16.876,35	27,9
Longo	2027	0,851	22.578,46	8.241,14	135.520,89	6.683,22	11.402,12	4.493,11	3.049,22	3.600,67	15.928,57	29,5
	2028	0,814	21.726,05	7.930,01	143.450,90	6.430,91	10.971,65	4.323,48	2.974,30	3.753,46	14.998,29	31,0
	2029	0,776	20.861,93	7.614,61	151.065,50	6.175,13	10.535,28	4.151,52	2.894,59	3.881,42	14.085,92	32,5
	2030	0,739	19.985,92	7.294,86	158.360,36	5.915,83	10.092,89	3.977,20	2.810,02	3.984,03	13.191,86	34,0
	2031	0,701	19.097,80	6.970,70	165.331,06	5.652,95	9.644,39	3.800,46	2.720,48	4.060,79	12.316,52	35,5
	2032	0,664	18.197,38	6.642,04	171.973,10	5.386,43	9.189,68	3.621,28	2.625,88	4.111,17	11.460,33	37,0
	2033	0,626	17.284,47	6.308,83	178.281,93	5.116,20	8.728,66	3.439,61	2.526,12	4.134,63	10.623,72	38,5
	2034	0,589	16.358,85	5.970,98	184.252,91	4.842,22	8.261,22	3.255,41	2.421,11	4.130,61	9.807,13	40,1

(Continua)

Prazo	Ano	Resíduos Sólidos de Saúde (RSS)			Resíduos de Construção Civil (RCC)		
		Massa per capita (kg/hab.dia)	Geração		Massa per capita (kg/hab.dia)	Geração	
			kg/dia	t/ano		kg/dia	t/ano
Entrada	2013	ND	ND	ND	0,192	4.666,67	1.703,33
Imediato	2014	0,00474	115,72	42,24	0,192	4.695,76	1.713,95
	2015	0,00474	116,44	42,50	0,192	4.725,15	1.724,68
	2016	0,00474	117,17	42,77	0,192	4.754,86	1.735,52
	2017	0,00509	126,65	46,23	0,192	4.784,88	1.746,48
	2018	0,00544	136,25	49,73	0,192	4.815,22	1.757,55
Curto	2019	0,00534	134,60	49,13	0,192	4.845,88	1.768,75
	2020	0,00524	132,93	48,52	0,192	4.876,86	1.780,05
	2021	0,00514	131,23	47,90	0,192	4.908,17	1.791,48
	2022	0,00504	129,50	47,27	0,192	4.939,82	1.803,03
	2023	0,00494	127,76	46,63	0,192	4.971,79	1.814,70
Médio	2024	0,00482	125,34	45,75	0,192	5.004,10	1.826,50
	2025	0,00469	122,88	44,85	0,192	5.036,76	1.838,42
	2026	0,00457	120,39	43,94	0,192	5.069,76	1.850,46
	2027	0,00444	117,87	43,02	0,192	5.103,10	1.862,63
Longo	2028	0,00426	113,64	41,48	0,192	5.136,80	1.874,93
	2029	0,00407	109,35	39,91	0,192	5.170,85	1.887,36
	2030	0,00388	105,00	38,33	0,192	5.205,25	1.899,92
	2031	0,00369	100,60	36,72	0,192	5.240,02	1.912,61
	2032	0,00351	96,13	35,09	0,192	5.275,16	1.925,43
	2033	0,00332	91,60	33,43	0,192	5.310,66	1.938,39
	2034	0,00313	87,01	31,76	0,192	5.346,53	1.951,48

(Continua)

Prazo	Ano	Resíduos de logística reversa obrigatória									
		Pilhas		Baterias		Pneus		Eletroeletrônicos		Lâmpadas fluorescentes	
		und/hab.ano	und/ano	und/hab.ano	und/ano	kg/hab.ano	t/ano	kg/hab.ano	t/ano	und/dom	und/ano
Entrada	2013	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Imediato	2014	4,34	105.954	0,09	2.197	2,90	70,80	2,60	63,47	4,00	31.658
	2015	4,34	106.618	0,09	2.211	2,90	71,24	2,60	63,87	4,00	31.863
	2016	4,34	107.288	0,09	2.225	2,90	71,69	2,60	64,27	4,00	32.070
	2017	4,34	107.965	0,09	2.239	2,90	72,14	2,60	64,68	4,00	32.279
Curto	2018	4,34	108.650	0,09	2.253	2,90	72,60	2,60	65,09	4,00	32.490
	2019	4,34	109.342	0,09	2.267	2,90	73,06	2,60	65,50	4,00	32.704
	2020	4,34	110.041	0,09	2.282	2,90	73,53	2,60	65,92	4,00	32.919
	2021	4,34	110.747	0,09	2.297	2,90	74,00	2,60	66,35	4,00	33.138
	2022	4,34	111.461	0,09	2.311	2,90	74,48	2,60	66,77	4,00	33.358
Médio	2023	4,34	112.183	0,09	2.326	2,90	74,96	2,60	67,21	4,00	33.581
	2024	4,34	112.912	0,09	2.341	2,90	75,45	2,60	67,64	4,00	33.806
	2025	4,34	113.649	0,09	2.357	2,90	75,94	2,60	68,08	4,00	34.033
	2026	4,34	114.393	0,09	2.372	2,90	76,44	2,60	68,53	4,00	34.263
Longo	2027	4,34	115.145	0,09	2.388	2,90	76,94	2,60	68,98	4,00	34.495
	2028	4,34	115.906	0,09	2.404	2,90	77,45	2,60	69,44	4,00	34.730
	2029	4,34	116.674	0,09	2.420	2,90	77,96	2,60	69,90	4,00	34.967
	2030	4,34	117.450	0,09	2.436	2,90	78,48	2,60	70,36	4,00	35.206
	2031	4,34	118.235	0,09	2.452	2,90	79,00	2,60	70,83	4,00	35.448
	2032	4,34	119.028	0,09	2.468	2,90	79,53	2,60	71,31	4,00	35.693
	2033	4,34	119.829	0,09	2.485	2,90	80,07	2,60	71,79	4,00	35.940
	2034	4,34	120.638	0,09	2.502	2,90	80,61	2,60	72,27	4,00	36.190

QUADRO 49 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SMRS DO MUNICÍPIO DE RAUL SOARES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

(Conclusão)



6.4 DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

A função da drenagem urbana é destinar adequadamente as águas pluviais, combatendo as inundações e evitando o empoçamento da água.

As demandas de drenagem urbana são determinadas de forma diferente dos outros serviços de saneamento, pois não dependem diretamente da população, mas, sim, da forma de ocupação do espaço urbano, das condições climáticas e das características físicas das bacias hidrográficas, onde se situa a área ocupada do município. Assim, o escoamento superficial das águas pluviais depende de vários fatores naturais e antrópicos que interagem entre si, devendo ser considerados na demanda ou no estudo de vazões.

6.4.1 Parâmetros e Critérios para o Cálculo da Demanda do SDU

Na área urbana, os escoamentos superficiais classificam-se basicamente em dois tipos: (1) escoamento difuso e temporário, que projeta a microdrenagem urbana, responsável por coletar, afastar e descarregar as águas pluviais em corpos receptores adequados; (2) escoamentos perenes em leitos definidos nos fundos de vale, que têm as estruturas hidráulicas que compõem a macrodrenagem urbana para dar conta da água.

Na macrodrenagem, o dimensionamento das estruturas hidráulicas por onde passam as águas depende do cálculo apurado da vazão, que pode ser obtida a partir de dois métodos: dados de postos fluviométricos e modelos matemáticos.

No cálculo da microdrenagem, foram contempladas as seguintes variáveis: área da mancha urbana, tipo de relevo - serra, morro e misto -, índice de atendimento e cadastro da drenagem urbana e taxa de reforma anual com base em valores de referência na literatura.

Os principais parâmetros e critérios adotados na projeção da demanda serão apresentados no quadro-resumo a seguir.

Descrição		Valor	Unidade	Fonte
Vazão específica máxima	1 a 1.000 km ²	439,0	L/s.km ²	Análise dados de postos fluviométricos
	1.001 a 2.000 km ²	377,0		
	2.0001 a 8.000 km ²	211,0		
	>8.001 km ²	126,0		
Relevo de serra - construção de Bocas de lobo		1,0	und/ha	PMDU Vale do Ribeira, 2009
Relevo misto- construção de Bocas de lobo		2,0	und/ha	
Relevo plano - construção de Bocas de lobo		4,0	und/ha	
Relevo de serra - construção de Galerias		35	m/ha	
Relevo misto- construção de Galerias		55	m/ha	
Relevo plano - construção de Galerias		75	m/ha	
Construção de poços de visita		1,0	und/100 m de galeria	
Reforma de bocas de lobo		10	% a.a.	
Reforma de galerias		5	% a.a.	
Reforma de poços de visita		5	% a.a.	
Relevo de serra - resíduo removido na limpeza de bocas de lobo		2,0	m ³ /boca de lobo	
Relevo misto - resíduo removido na limpeza de bocas de lobo		4,0	m ³ /boca de lobo	
Relevo plano - resíduo removido na limpeza de bocas de lobo		6,0	m ³ /boca de lobo	

QUADRO 50 - PARÂMETROS E CRITÉRIOS PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SDU (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

Os dados de entrada consolidados do município de Raul Soares serão apresentados a seguir.

Descrição	Valor	Unidade	Fonte
Operadora	Prefeitura	-	Levantamento de campo, 2014
Índice de atendimento	0	%	Oficina Delegados, 2014
Cadastro da rede	0	%	
Bocas de lobo existentes	0	und	Estimado em função do índice de atendimento
Extensão de galerias de águas pluviais	0	km	
Poços de visita existentes	0	und	

QUADRO 51 - DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SDU DOS DISTRITOS SEDE, BICUÍBA, SANTANA DO TABULEIRO, SÃO SEBASTIÃO DO ÓCULO, SÃO VICENTE DA ESTRELA, VERMELHO VELHO E NA LOCALIDADE DE CORNÉLIO ALVES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

6.4.2 Planilha de Projeção de Demandas

O resultado do cálculo das vazões máximas para as áreas urbanas do município de Raul Soares será apresentado no Quadro 52.

Bacia	Distrito	Área de drenagem (km ²)	Vazão máxima (L/s)
Bacia do rio Matipó	Sede	1.873,48	706.301,96
Bacia do córrego da Serra	Bicuiba	6,77	2.972,03
Bacia do córrego sem denominação afluente do ribeirão Sacramento	Santana do Tabuleiro	7,91	3.472,49
Bacia do ribeirão dos Óculos	São Sebastião do Óculo	10,00	4.390,00
Bacia do córrego São Vicente	São Vicente da Estrela	8,87	3.893,93
Bacia na confluência do rio Vermelho com o córrego Bom Sucesso	Vermelho Velho	163,56	71.802,84

QUADRO 52 -VAZÕES MÁXIMAS PARA AS BACIAS DOS CURSOS D'ÁGUA URBANOS DO MUNICÍPIO DE RAUL SOARES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

O resultado da projeção das demandas do SDU em termos de microdrenagem para os distritos sede, Bicuiba, Santana do Tabuleiro, São Sebastião do Óculo, São Vicente da Estrela e Vermelho Velho e para a localidade de Cornélio Alves será apresentado nos quadros a seguir.

As metas definidas em oficina encontram-se destacadas nos quadros. Para cada estrutura avaliada - bocas de lobo, galerias e poços de visita -, obtém-se o quantitativo das unidades a serem implantadas para atender ao atual déficit, para acompanhar a expansão urbana do município e para efetuar a manutenção.

Prazo	Ano	Pop. urbana	Adensamento	Área urbana selec. (ha)	Índice de atend. (%)	Bocas de lobo (und)			
						Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção
Entrada	2013	13.466	0,05	225,00	0	0			
Imediato	2014	13.601	0,05	227,36	0		0	0	0
	2015	13.737	0,05	229,75	0		0	0	0
	2016	13.874	0,05	232,16	5		22	14	0
	2017	14.013	0,05	234,59	10		23	14	0
Curto	2018	14.153	0,05	237,05	14		18	15	0
	2019	14.294	0,05	239,53	18		18	15	0
	2020	14.437	0,05	242,04	22		18	15	0
	2021	14.582	0,05	244,57	26		18	15	0
	2022	14.728	0,05	247,13	30		18	15	0
Médio	2023	14.875	0,05	249,72	40		45	15	30
	2024	15.024	0,05	252,33	50		45	16	36
	2025	15.174	0,05	254,96	60		45	16	42
	2026	15.326	0,05	257,62	70		45	16	48
Longo	2027	15.479	0,05	260,31	74		17	16	51
	2028	15.634	0,05	263,03	78		17	16	55
	2029	15.790	0,05	265,77	81		17	16	58
	2030	15.948	0,05	268,54	85		16	16	61
	2031	16.107	0,05	271,34	89		17	17	65
	2032	16.268	0,05	274,17	93		17	17	68
	2033	16.431	0,05	277,02	96		17	17	71
	2034	16.595	0,05	279,90	100		17	17	75
TOTAL						450	298	660	

(Continua)

Prazo	Ano	Galeria de águas pluviais (km)				Poços de visita (und)				Formação de resíduo (m³)
		Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção	Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção	
Entrada	2013	0,00				0				
Imediato	2014		0,00	0,00	0,00		0	0	0	0
	2015		0,00	0,00	0,00		0	0	0	0
	2016		0,62	0,39	0,00		6	4	0	144
	2017		0,62	0,40	0,00		7	4	0	292
Curto	2018		0,50	0,40	0,00		5	4	0	424
	2019		0,49	0,41	0,00		4	4	0	556
	2020		0,50	0,41	0,00		5	4	0	688
	2021		0,49	0,41	0,00		5	4	0	820
	2022		0,50	0,42	0,00		5	4	0	952
Médio	2023		1,23	0,42	0,41		13	4	4	1192
	2024		1,24	0,43	0,49		12	4	5	1436
	2025		1,24	0,43	0,58		12	4	6	1680
	2026		1,24	0,43	0,66		13	4	7	1924
Longo	2027		0,46	0,44	0,71		5	4	7	2056
	2028		0,47	0,44	0,75		4	4	7	2188
	2029		0,46	0,45	0,80		5	4	8	2320
	2030		0,46	0,45	0,84		4	5	8	2448
	2031		0,47	0,46	0,89		5	5	9	2584
	2032		0,46	0,46	0,94		5	5	9	2720
	2033		0,47	0,47	0,98		4	5	10	2856
	2034		0,46	0,47	1,03		5	5	10	2992
		-	12,38	8,19	9,08	-	124	81	90	-

QUADRO 53 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SDU DO DISTRITO SEDE (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

(Conclusão)

Prazo	Ano	População	Adensamento	Área urbana selec. (ha)	Índice de atend. (%)	Bocas de lobo (und)			
						Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção
Entrada	2013	820	0,05	12,00	0	0			
Imediato	2014	828	0,05	12,13	0		0	0	0
	2015	836	0,05	12,25	0		0	0	0
	2016	845	0,05	12,38	5		1	1	0
	2017	853	0,05	12,51	10		1	1	0
Curto	2018	862	0,05	12,64	14		1	1	0
	2019	870	0,05	12,78	18		1	1	0
	2020	879	0,05	12,91	22		1	1	0
	2021	888	0,05	13,04	26		1	1	0
	2022	897	0,05	13,18	30		1	1	0
Médio	2023	906	0,05	13,32	40		3	1	2
	2024	915	0,05	13,46	50		2	1	2
	2025	924	0,05	13,60	60		2	1	2
	2026	933	0,05	13,74	70		3	1	3
Longo	2027	943	0,05	13,88	74		1	1	3
	2028	952	0,05	14,03	78		1	1	3
	2029	962	0,05	14,17	81		0	1	3
	2030	971	0,05	14,32	85		1	1	4
	2031	981	0,05	14,47	89		1	1	4
	2032	991	0,05	14,62	93		1	1	4
	2033	1.001	0,05	14,77	96		1	1	4
	2034	1.011	0,05	14,93	100		1	1	4
TOTAL							24	19	38

(Continua)

Prazo	Ano	Galeria de águas pluviais (km)				Poços de visita (und)				Formação de resíduo (m³)
		Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção	Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção	
Entrada	2013	0,00				0				
Imediato	2014		0,00	0,00	0,00		0	0	0	0
	2015		0,00	0,00	0,00		0	0	0	0
	2016		0,03	0,02	0,00		1	0	0	8
	2017		0,04	0,02	0,00		0	0	0	16
Curto	2018		0,02	0,02	0,00		0	0	0	24
	2019		0,03	0,02	0,00		1	0	0	32
	2020		0,03	0,02	0,00		0	0	0	40
	2021		0,02	0,02	0,00		0	0	0	48
	2022		0,03	0,02	0,00		0	0	0	56
Médio	2023		0,06	0,02	0,02		1	0	0	72
	2024		0,07	0,02	0,03		1	0	0	84
	2025		0,07	0,02	0,03		0	0	0	96
	2026		0,06	0,02	0,03		1	0	0	112
Longo	2027		0,03	0,02	0,04		0	0	0	120
	2028		0,02	0,02	0,04		1	0	0	128
	2029		0,03	0,02	0,04		0	0	0	132
	2030		0,02	0,02	0,04		0	0	0	140
	2031		0,03	0,02	0,05		0	0	0	148
	2032		0,02	0,02	0,05		1	0	0	156
	2033		0,03	0,02	0,05		0	0	0	164
	2034		0,02	0,03	0,05		0	0	0	172
		-	0,66	0,39	0,47	-	7	0	0	-

QUADRO 54 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SDU DO DISTRITO DE BICUIBA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

(Conclusão)

Prazo	Ano	População	Adensamento	Área urbana selec. (ha)	Índice de atend. (%)	Bocas de lobo (und)			
						Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção
Entrada	2013	563	0,05	7,00	0	0			
Imediato	2014	569	0,05	7,07	0		0	0	0
	2015	575	0,05	7,15	0		0	0	0
	2016	580	0,05	7,22	5		1	0	0
	2017	586	0,05	7,30	10		0	0	0
Curto	2018	592	0,05	7,37	14		1	0	0
	2019	598	0,05	7,45	18		1	0	0
	2020	604	0,05	7,53	22		0	0	0
	2021	610	0,05	7,61	26		1	0	0
	2022	616	0,05	7,69	30		0	0	0
Médio	2023	622	0,05	7,77	40		2	0	1
	2024	628	0,05	7,85	50		1	0	1
	2025	635	0,05	7,93	60		1	0	1
	2026	641	0,05	8,01	70		2	0	1
Longo	2027	647	0,05	8,10	74		0	0	1
	2028	654	0,05	8,18	78		1	1	1
	2029	660	0,05	8,27	81		0	1	1
	2030	667	0,05	8,35	85		1	1	2
	2031	674	0,05	8,44	89		0	1	2
	2032	680	0,05	8,53	93		1	1	2
	2033	687	0,05	8,62	96		0	1	2
	2034	694	0,05	8,71	100		1	1	2
TOTAL							14	7	17

(Continua)

Prazo	Ano	Galeria de águas pluviais (km)				Poços de visita (und)				Formação de resíduo (m³)
		Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção	Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção	
Entrada	2013	0,00				0				
Imediato	2014		0,00	0,00	0,00		0	0	0	0
	2015		0,00	0,00	0,00		0	0	0	0
	2016		0,02	0,01	0,00		0	0	0	4
	2017		0,02	0,01	0,00		0	0	0	4
Curto	2018		0,02	0,01	0,00		1	0	0	8
	2019		0,01	0,01	0,00		0	0	0	12
	2020		0,02	0,01	0,00		0	0	0	12
	2021		0,02	0,01	0,00		0	0	0	16
	2022		0,01	0,01	0,00		0	0	0	16
Médio	2023		0,04	0,01	0,01		1	0	0	24
	2024		0,04	0,01	0,01		0	0	0	28
	2025		0,04	0,01	0,02		0	0	0	32
	2026		0,03	0,01	0,02		1	0	0	40
Longo	2027		0,02	0,01	0,02		0	0	0	40
	2028		0,01	0,01	0,02		0	0	0	48
	2029		0,02	0,01	0,02		0	0	0	52
	2030		0,01	0,01	0,02		0	0	0	60
	2031		0,02	0,01	0,03		1	0	0	64
	2032		0,01	0,01	0,03		0	0	0	72
	2033		0,02	0,01	0,03		0	0	0	76
	2034		0,01	0,01	0,03		0	0	0	84
		-	0,39	0,19	0,26	-	4	0	0	-

QUADRO 55 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SDU DO DISTRITO DE SANTANA DO TABULEIRO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

(Conclusão)

Prazo	Ano	População	Adensamento	Área urbana selec. (ha)	Índice de atend. (%)	Bocas de lobo (und)			
						Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção
Entrada	2013	260	0,05	4,00	0	0			
Imediato	2014	263	0,05	4,04	0		0	0	0
	2015	266	0,05	4,08	0		0	0	0
	2016	268	0,05	4,13	5		0	0	0
	2017	271	0,05	4,17	10		1	0	0
Curto	2018	274	0,05	4,21	14		0	0	0
	2019	276	0,05	4,26	18		0	0	0
	2020	279	0,05	4,30	22		1	0	0
	2021	282	0,05	4,35	26		0	0	0
	2022	285	0,05	4,39	30		0	0	0
Médio	2023	288	0,05	4,44	40		1	0	0
	2024	291	0,05	4,49	50		1	0	0
	2025	293	0,05	4,53	60		1	0	1
	2026	296	0,05	4,58	70		1	0	1
Longo	2027	299	0,05	4,63	74		0	0	1
	2028	302	0,05	4,68	78		0	0	1
	2029	305	0,05	4,72	81		0	0	1
	2030	308	0,05	4,77	85		1	0	1
	2031	311	0,05	4,82	89		0	0	1
	2032	315	0,05	4,87	93		0	0	1
	2033	318	0,05	4,92	96		1	0	1
	2034	321	0,05	4,98	100		0	0	1
TOTAL							8	0	10

(Continua)

Prazo	Ano	Galeria de águas pluviais (km)				Poços de visita (und)				Formação de resíduo (m³)
		Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção	Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção	
Entrada	2013	0,00				0				
Imediato	2014		0,00	0,00	0,00		0	0	0	0
	2015		0,00	0,00	0,00		0	0	0	0
	2016		0,01	0,01	0,00		0	0	0	0
	2017		0,01	0,01	0,00		0	0	0	4
Curto	2018		0,01	0,01	0,00		0	0	0	4
	2019		0,01	0,01	0,00		0	0	0	4
	2020		0,01	0,01	0,00		0	0	0	8
	2021		0,01	0,01	0,00		0	0	0	8
	2022		0,01	0,01	0,00		0	0	0	8
Médio	2023		0,02	0,01	0,01		1	0	0	12
	2024		0,02	0,01	0,01		0	0	0	16
	2025		0,02	0,01	0,01		0	0	0	20
	2026		0,02	0,01	0,01		0	0	0	24
Longo	2027		0,01	0,01	0,01		0	0	0	24
	2028		0,01	0,01	0,02		1	0	0	24
	2029		0,01	0,01	0,02		0	0	0	24
	2030		0,01	0,01	0,02		0	0	0	28
	2031		0,01	0,01	0,02		0	0	0	28
	2032		0,00	0,01	0,02		0	0	0	28
	2033		0,01	0,01	0,02		0	0	0	32
	2034		0,01	0,01	0,02		0	0	0	32
		-	0,22	0,19	0,19	-	2	0	0	-

QUADRO 56 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SDU DO DISTRITO DE SÃO SEBASTIÃO DO ÓCULO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

(Conclusão)

Prazo	Ano	População	Adensamento	Área urbana selec. (ha)	Índice de atend. (%)	Bocas de lobo (und)			
						Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção
Entrada	2013	803	0,15	23,00	0	0			
Imediato	2014	811	0,15	23,26	0		0	0	0
	2015	819	0,15	23,53	0		0	0	0
	2016	827	0,15	23,80	5		2	2	0
	2017	836	0,15	24,07	10		3	2	0
Curto	2018	844	0,15	24,35	14		1	2	0
	2019	852	0,15	24,63	18		2	2	0
	2020	861	0,15	24,91	22		2	2	0
	2021	869	0,15	25,19	26		2	2	0
	2022	878	0,15	25,48	30		2	2	0
Médio	2023	887	0,15	25,77	40		4	2	3
	2024	896	0,15	26,06	50		5	2	4
	2025	905	0,15	26,35	60		5	2	5
	2026	914	0,15	26,65	70		4	2	5
Longo	2027	923	0,15	26,95	74		2	2	6
	2028	932	0,15	27,26	78		2	2	6
	2029	941	0,15	27,56	81		1	2	7
	2030	951	0,15	27,87	85		2	2	7
	2031	960	0,15	28,19	89		2	2	7
	2032	970	0,15	28,50	93		2	2	8
	2033	980	0,15	28,82	96		1	2	8
	2034	989	0,15	29,15	100		2	2	8
TOTAL							46	38	74

(Continua)

Prazo	Ano	Galeria de águas pluviais (km)				Poços de visita (und)				Formação de resíduo (m³)
		Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção	Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção	
Entrada	2013	0,00				0				
Imediato	2014		0,00	0,00	0,00		0	0	0	0
	2015		0,00	0,00	0,00		0	0	0	0
	2016		0,07	0,04	0,00		1	0	0	16
	2017		0,06	0,04	0,00		1	0	0	36
Curto	2018		0,05	0,04	0,00		0	0	0	48
	2019		0,05	0,05	0,00		1	0	0	64
	2020		0,05	0,05	0,00		0	0	0	80
	2021		0,05	0,05	0,00		1	0	0	96
	2022		0,05	0,05	0,00		0	0	0	112
Médio	2023		0,13	0,05	0,04		1	0	0	136
	2024		0,13	0,05	0,05		2	0	0	164
	2025		0,12	0,05	0,06		1	0	0	192
	2026		0,13	0,05	0,07		1	0	0	216
Longo	2027		0,05	0,05	0,08		1	0	1	232
	2028		0,05	0,05	0,08		0	0	1	248
	2029		0,04	0,05	0,09		1	1	1	260
	2030		0,05	0,05	0,09		0	1	1	276
	2031		0,05	0,05	0,10		1	1	1	292
	2032		0,05	0,05	0,10		0	1	1	308
	2033		0,04	0,05	0,10		1	1	1	320
	2034		0,05	0,05	0,11		0	1	1	336
		-	1,27	0,92	0,97	-	13	6	8	-

QUADRO 57 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SDU DO DISTRITO DE SÃO VICENTE DA ESTRELA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

(Conclusão)

Prazo	Ano	População	Adensamento	Área urbana selec. (ha)	Índice de atend. (%)	Bocas de lobo (und)			
						Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção
Entrada	2013	871	0,05	15,00	0	0			
Imediato	2014	880	0,05	15,16	0		0	0	0
	2015	889	0,05	15,32	0		0	0	0
	2016	897	0,05	15,48	5		1	1	0
	2017	906	0,05	15,64	10		2	1	0
Curto	2018	916	0,05	15,80	14		1	1	0
	2019	925	0,05	15,97	18		1	1	0
	2020	934	0,05	16,14	22		2	1	0
	2021	943	0,05	16,30	26		1	1	0
	2022	953	0,05	16,48	30		1	1	0
Médio	2023	962	0,05	16,65	40		3	1	2
	2024	972	0,05	16,82	50		3	1	2
	2025	982	0,05	17,00	60		3	1	3
	2026	991	0,05	17,17	70		3	1	3
Longo	2027	1.001	0,05	17,35	74		1	1	3
	2028	1.011	0,05	17,54	78		1	1	4
	2029	1.021	0,05	17,72	81		1	1	4
	2030	1.032	0,05	17,90	85		1	1	4
	2031	1.042	0,05	18,09	89		2	1	4
	2032	1.052	0,05	18,28	93		1	1	5
	2033	1.063	0,05	18,47	96		1	1	5
	2034	1.074	0,05	18,66	100		1	1	5
TOTAL							30	19	44

(Continua)

Prazo	Ano	Galeria de águas pluviais (km)				Poços de visita (und)				Formação de resíduo (m³)
		Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção	Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção	
Entrada	2013	0,00				0				
Imediato	2014		0,00	0,00	0,00		0	0	0	0
	2015		0,00	0,00	0,00		0	0	0	0
	2016		0,05	0,03	0,00		0	0	0	8
	2017		0,04	0,03	0,00		1	0	0	20
Curto	2018		0,03	0,03	0,00		0	0	0	28
	2019		0,03	0,03	0,00		0	0	0	36
	2020		0,04	0,03	0,00		1	0	0	48
	2021		0,03	0,03	0,00		0	0	0	56
	2022		0,03	0,03	0,00		0	0	0	64
Médio	2023		0,08	0,03	0,03		1	0	0	80
	2024		0,09	0,03	0,03		1	0	0	96
	2025		0,08	0,03	0,04		1	0	0	112
	2026		0,08	0,03	0,05		1	0	0	128
Longo	2027		0,03	0,03	0,05		0	0	0	136
	2028		0,03	0,03	0,05		0	0	0	144
	2029		0,04	0,03	0,06		0	0	0	152
	2030		0,03	0,03	0,06		1	0	0	160
	2031		0,03	0,03	0,06		0	0	0	172
	2032		0,03	0,03	0,06		0	0	0	180
	2033		0,03	0,03	0,07		1	0	0	188
	2034		0,03	0,03	0,07		0	0	0	196
		-	0,83	0,57	0,63	-	8	0	0	-

QUADRO 58 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SDU DO DISTRITO DE VERMELHO VELHO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

(Conclusão)

Prazo	Ano	População	Adensamento	Área urbana selec. (ha)	Índice de atend. (%)	Bocas de lobo (und)			
						Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção
Entrada	2013	110	0	1,00	0	0			
Imediato	2014	110	0	1,00	0		0	0	0
	2015	109	0	1,00	0		0	0	0
	2016	109	0	1,00	5		0	0	0
	2017	109	0	1,00	10		0	0	0
Curto	2018	109	0	1,00	14		0	0	0
	2019	109	0	0,99	18		0	0	0
	2020	109	0	0,99	22		0	0	0
	2021	109	0	0,99	26		1	0	0
	2022	109	0	0,99	30		0	0	0
Médio	2023	109	0	0,99	40		0	0	0
	2024	108	0	0,99	50		0	0	0
	2025	108	0	0,99	60		0	0	0
	2026	108	0	0,99	70		0	0	0
Longo	2027	108	0	0,99	74		0	0	0
	2028	108	0	0,99	78		1	0	0
	2029	108	0	0,98	81		0	0	0
	2030	108	0	0,98	85		0	0	0
	2031	108	0	0,98	89		0	0	0
	2032	108	0	0,98	93		0	0	0
	2033	107	0	0,98	96		0	0	0
	2034	107	0	0,98	100		0	0	0
TOTAL							2	0	0

(Continua)

Prazo	Ano	Galeria de águas pluviais (km)				Poços de visita (und)				Formação de resíduo (m³)
		Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção	Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção	
Entrada	2013	0,00				0				
Imediato	2014		0,00	0,00	0,00		0	0	0	0
	2015		0,00	0,00	0,00		0	0	0	0
	2016		0,01	0,00	0,00		0	0	0	0
	2017		0,00	0,00	0,00		0	0	0	0
Curto	2018		0,00	0,00	0,00		0	0	0	0
	2019		0,00	0,00	0,00		1	0	0	0
	2020		0,01	0,00	0,00		0	0	0	0
	2021		0,00	0,00	0,00		0	0	0	4
	2022		0,00	0,00	0,00		0	0	0	4
Médio	2023		0,01	0,00	0,00		0	0	0	4
	2024		0,00	0,00	0,00		0	0	0	4
	2025		0,01	0,00	0,00		0	0	0	4
	2026		0,00	0,00	0,00		0	0	0	4
Longo	2027		0,01	0,00	0,00		0	0	0	4
	2028		0,00	0,00	0,00		0	0	0	8
	2029		0,00	0,00	0,00		0	0	0	8
	2030		0,00	0,00	0,00		0	0	0	8
	2031		0,00	0,00	0,00		0	0	0	8
	2032		0,01	0,00	0,00		0	0	0	8
	2033		0,00	0,00	0,00		0	0	0	8
	2034		0,00	0,00	0,00		0	0	0	8
		-	0,06	0,00	0,00	-	1	0	0	-

QUADRO 59 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA O SDU DA LOCALIDADE DE CORNÉLIO ALVES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

(Conclusão)

7 PROGRAMAS, PROJETOS, AÇÕES E HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIAS

Com a projeção das demandas consolidadas, pode-se realizar a próxima oficina de programas, projetos e ações juntamente com os representantes do município. Mediante os resultados apresentados, a melhor maneira de se efetuar a priorização dos projetos para o plano de saneamento é por meio do método de Apoio Multicritério à Decisão (AMD), visando a apoiar o processo de decisão, com o objetivo de recomendar ações para a solução do problema.

Ressalta-se que os valores de população utilizados no procedimento de hierarquização são aqueles publicados no Censo Demográfico IBGE (2010).

7.1 OFICINA 3 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Visando à participação efetiva da população na elaboração do PMSB, conforme prevê a Lei n. 11.445/07, a oficina 3 foi realizada na Câmara Municipal de Raul Soares, no dia 23 de setembro de 2014, e contou com a presença de 11 participantes, dentre eles, membros dos Comitês Executivo e de Coordenação e delegados eleitos na oficina 1 - Diagnóstico Técnico Participativo.

A participação da sociedade nesse processo foi de relevância, uma vez que nessa etapa os integrantes da oficina discutiram e traçaram as diretrizes estratégicas, assim como validaram os programas, os projetos e as ações propostos para o saneamento básico do município de Raul Soares.

7.2 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

A adoção de programas, projetos e ações vincula-se ao planejamento estratégico, o que normalmente requer uma mudança bastante significativa na filosofia e na prática gerencial da maioria das instituições públicas, ou seja, ele não é implantado por meio de simples modificações técnicas nos processos e instrumentos decisórios da organização.

Dessa forma, a definição dos programas, dos projetos e das ações para a universalização dos serviços de saneamento básico será apresentado a seguir.

A. Abastecimento de Água Potável

São contemplados abaixo a captação, o tratamento e a distribuição de água potável para toda a população do município.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	
1	PROGRAMA 1 - PERDAS REDUZIDAS
1.1	Projeto 1 - Controle de perdas
1.1.1	Ação 1 - Elaborar plano de redução de perdas
1.1.2	Ação 2 - Combater as perdas físicas de água, identificando e eliminando vazamentos visíveis
1.1.3	Ação 3 - Elaborar plano de redução do tempo de conserto de vazamentos
1.1.4	Ação 4 - Implantar combate à perda comercial, colocando e trocando hidrômetros e atualizando o cadastro
1.1.5	Ação 5 - Adquirir equipamentos de macromedição
1.1.6	Ação 6 - Adquirir equipamentos para a pesquisa de vazamentos não visíveis e pesquisa de vazamentos na rede de distribuição e nos ramais domiciliares.
1.1.7	Ação 7 - Implantar o centro de controle operacional
1.1.8	Ação 8 - Implantar controle por telemetria e telecomando nas unidades de bombeamento e de reservação, reduzindo extravasamentos
1.2	Projeto 2 - Educação ambiental para redução do consumo
1.2.1	Ação 1 - Elaborar plano de educação ambiental com orientações aos usuários sobre a preservação dos mananciais, a redução de consumo e os cuidados necessários em situações de risco à saúde (Portal transparência e jornais).
1.2.2	Ação 2 - Executar plano de educação ambiental
1.2.3	Ação 3 - Acompanhar e atualizar constantemente o plano
2	PROGRAMA 2 - ÁGUA PARA TODOS
2.1	Projeto 1 - Conservação e manutenção do manancial
2.1.1	Ação 1 - Instituir sistema de outorga de usos da água para atender à Lei n. 9.433/97 no seu art. 12
2.1.2	Ação 2 - Realizar estudos sobre os sistemas aquíferos locais
2.1.3	Ação 3 - Implantar medidas e intervenções necessárias à efetiva proteção ambiental das áreas de preservação
2.1.4	Ação 4 - Avaliar impactos de estruturas/instalações potencialmente poluidoras dos mananciais
2.1.5	Ação 5 - Controlar vazão de captação para a manutenção da vazão de recarga dos mananciais
2.1.6	Ação 6 - Desenvolver mecanismos que permitam a identificação e o uso dos mananciais
2.1.7	Ação 7 - Efetuar sinalização, iluminação e cercamento do manancial superficial, a fim de indicar que se trata de água potável para o abastecimento da população
2.1.8	Ação 8 - Estabelecer programa de monitoramento e controle do processo de eutrofização no manancial superficial
2.1.9	Ação 9 - Implantar monitoramento de cianobactérias e cianotoxinas no sistema de captação - Portaria n. 2.914/11
2.1.10	Ação 10 - Elaborar projeto de limpeza e desassoreamento nos mananciais utilizados para a captação
2.1.11	Ação 11 - Elaborar estudo para a seleção das espécies de plantio no entorno do manancial
2.1.12	Ação 12 - Executar plantio
2.1.13	Ação 13 - Realizar monitoramento pós-plantio

(Continua)

2.2	Projeto 2 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de captação de água bruta
2.2.1	Ação 1 - Obter/ renovar as licenças ambientais de operação das unidades de captação
2.2.2	Ação 2 - Elaborar estudos e projetos para a reforma e atualização do sistema de captação de água bruta
2.2.3	Ação 3 - Elaborar programa de manutenção preventiva
2.2.4	Ação 4 - Executar obras e atualizar infraestrutura após a conclusão do projeto
2.2.5	Ação 5 - Cercar e sinalizar a área de captação
2.3	Projeto 3 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de tratamento
2.3.1	Ação 1 - Obter/renovar as licenças ambientais de operação das unidades de tratamento
2.3.2	Ação 2 - Elaborar estudos e projetos para a reforma e atualização do sistema de tratamento de água bruta
2.3.3	Ação 3 - Elaborar estudos para a implantação de sistema de automação no tratamento de água bruta
2.3.4	Ação 4 - Estabelecer programa de manutenção preventiva
2.3.5	Ação 5 - Executar obras e ampliar infraestrutura após a conclusão do projeto
2.3.6	Ação 6 - Implantar sistema de tratamento e destinação do lodo
2.3.7	Ação 7 - Acompanhar a estrutura laboratorial para o monitoramento da qualidade da água
2.3.8	Ação 8 - Monitorar atendimento ao padrão de potabilidade (Portaria n. 2.914/11)
2.4	Projeto 4 - Implantação/ ampliação e manutenção do sistema de reservação
2.4.1	Ação 1 - Elaborar estudos e projetos para a reforma e atualização do sistema de reservação de água tratada
2.4.2	Ação 2 - Elaborar estudos para a implantação de sistema de automação nos reservatórios de água tratada
2.4.3	Ação 3 - Estabelecer programa de manutenção preventiva e limpeza dos reservatórios de água tratada
2.4.4	Ação 4 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
2.4.5	Ação 5 - Cercar, iluminar e sinalizar o entorno dos reservatórios
2.5	Projeto 5- Implantação/ampliação e manutenção do sistema de distribuição
2.5.1	Ação 1 - Elaborar estudo de concepção para a ampliação da rede de distribuição
2.5.2	Ação 2 - Realizar projeto básico para o setor da sede e dos distritos
2.5.3	Ação 3 - Elaborar estudos para a implantação da macromedicação na rede
2.5.4	Ação 4 - Elaborar estudos para a ampliação da hidromedicação
2.5.5	Ação 5 - Elaborar estudos para a padronização das ligações prediais
2.5.6	Ação 6 - Definir normas para a ampliação do sistema de água potável efetuada por loteamentos
2.5.7	Ação 7 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão dos projetos
2.5.8	Ação 8 - Acompanhar e monitorar o crescimento vegetativo

QUADRO 60 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SAA DO DISTRITO SEDE

(Conclusão)

(FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	
1	PROGRAMA 1 - PERDAS REDUZIDAS
1.1	Projeto 1 - Controle de perdas
1.1.1	Ação 1 - Elaborar plano de redução de perdas
1.1.2	Ação 2 - Implantar combate à perda comercial, colocando e trocando hidrômetros e atualizando o cadastro
1.1.3	Ação 3 - Combater as perdas físicas de água, identificando e eliminando vazamentos visíveis
1.1.4	Ação 4 - Elaborar plano de redução do tempo de conserto de vazamentos
1.1.5	Ação 5 - Adquirir equipamentos de macromedição
1.1.6	Ação 6 - Adquirir equipamentos para a pesquisa de vazamentos não visíveis e para a pesquisa de vazamentos na rede de distribuição e nos ramais domiciliares.
1.1.7	Ação 7 - Implantar o centro de controle operacional
1.1.8	Ação 8 - Implantar controle por telemetria e telecomando nas unidades de bombeamento e de reservação, reduzindo extravasamentos
1.2	Projeto 2 - Educação ambiental para redução do consumo
1.2.1	Ação 1 - Elaborar plano de educação ambiental com orientações aos usuários sobre a preservação dos mananciais, a redução de consumo e os cuidados necessários em situações de risco à saúde.
1.2.2	Ação 2 - Executar plano de educação ambiental
1.2.3	Ação 3 - Acompanhar e atualizar constantemente o plano
2	PROGRAMA 2 - ÁGUA PARA TODOS
2.1	Projeto 1 - Conservação e manutenção do manancial
2.1.1	Ação 1 - Instituir sistema de outorga de usos da água para atender à Lei n. 9.433/97 no seu art. 12
2.1.2	Ação 2 - Realizar estudos sobre os sistemas aquíferos locais
2.1.3	Ação 3 - Implantar medidas e intervenções necessárias à efetiva proteção ambiental das áreas de preservação
2.1.4	Ação 4 - Avaliar impactos de estruturas/instalações potencialmente poluidoras dos sistemas aquíferos
2.1.5	Ação 5 - Controlar vazão de captação para a manutenção da vazão de recarga dos mananciais
2.1.6	Ação 6 - Desativar poços isolados em consonância com as normas.
2.1.7	Ação 7 - Desenvolver mecanismos que permitam a identificação e o uso dos mananciais
2.1.8	Ação 8 - Efetuar sinalização dos poços, mananciais subterrâneos, a fim de indicar que se trata de água potável para abastecimento da população.
2.1.9	Ação 9 - Monitorar e reformar o projeto de desinfecção e fluoretação para o tratamento de águas subterrâneas
2.1.10	Ação 10 - Desenvolver programa de análise e inspeção de poços, particulares e públicos, junto à vigilância sanitária
2.2	Projeto 2 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de captação de água bruta
2.2.1	Ação 1 - Renovar as licenças ambientais de operação das unidades de captação
2.2.2	Ação 2 - Elaborar estudos e projetos para a reforma e atualização do sistema de captação de água bruta
2.2.3	Ação 3 - Elaborar programa de manutenção preventiva
2.2.4	Ação 4 - Executar obras e atualizar infraestrutura após a conclusão do projeto
2.2.5	Ação 5 - Iluminar e sinalizar a área de captação

(Continua)



2.3	Projeto 3 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de tratamento
2.3.1	Ação 1 - Elaborar estudos e projetos para a manutenção do sistema de tratamento de água bruta
2.3.2	Ação 2 - Elaborar estudos para a implantação de sistema de automação no tratamento de água bruta
2.3.3	Ação 3 - Elaborar programa de manutenção preventiva
2.3.4	Ação 4 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
2.3.5	Ação 5 - Acompanhar a estrutura laboratorial para o monitoramento da qualidade da água
2.3.6	Ação 6 - Monitorar atendimento ao padrão de potabilidade (Portaria n. 2.914/11)
2.4	Projeto 4 - Implantação/ ampliação e manutenção do sistema de reservação
2.4.1	Ação 1 - Elaborar estudos para a implantação de sistema de automação nos reservatórios de água tratada
2.4.2	Ação 2 - Elaborar programa de manutenção preventiva e limpeza dos reservatórios de água tratada
2.4.3	Ação 3 - Executar obras e implantar infraestrutura após conclusão do projeto
2.4.4	Ação 4 - Iluminar e sinalizar o entorno dos reservatórios
2.5	Projeto 5 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de distribuição
2.5.1	Ação 1 - Elaborar estudo de concepção para a ampliação da rede de distribuição
2.5.2	Ação 2 - Desenvolver projeto básico para o distrito
2.5.3	Ação 3 - Elaborar estudos para a implantação da macromedição na rede
2.5.4	Ação 4 - Elaborar estudos para a ampliação da hidrometração
2.5.5	Ação 5 - Elaborar estudos para a padronização das ligações prediais
2.5.6	Ação 6 - Definir normas para a ampliação do sistema de água potável efetuada por loteamentos
2.5.7	Ação 7 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão dos projetos
2.5.8	Ação 8 - Acompanhar e monitorar o crescimento vegetativo

QUADRO 61 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SAA DO DISTRITO DE BICUÍBA (Conclusão)
(FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	
1	PROGRAMA 1 - PERDAS REDUZIDAS
1.1	Projeto 1 - Controle de perdas
1.1.1	Ação 1 - Elaborar plano de redução de perdas
1.1.2	Ação 2 - Implantar combate à perda comercial, colocando e trocando hidrômetros e atualizando o cadastro
1.1.3	Ação 3 - Combater as perdas físicas de água, identificando e eliminando vazamentos visíveis
1.1.4	Ação 4 - Elaborar plano de redução do tempo de conserto de vazamentos
1.1.5	Ação 5 - Adquirir equipamentos de macromedição
1.1.6	Ação 6 - Adquirir equipamentos para a pesquisa de vazamentos não visíveis e para a pesquisa de vazamentos na rede de distribuição e nos ramais domiciliares
1.1.7	Ação 7 - Implantar o centro de controle operacional
1.1.8	Ação 8 - Implantar controle por telemetria e telecomando nas unidades de bombeamento e de reservação, reduzindo extravasamentos
1.2	Projeto 2 - Educação ambiental para redução do consumo
1.2.1	Ação 1 - Elaborar plano de educação ambiental com orientações aos usuários sobre a preservação dos mananciais, a redução de consumo e os cuidados necessários em situações de risco à saúde.
1.2.2	Ação 2 - Executar plano de educação ambiental
1.2.3	Ação 3 - Acompanhar e atualizar constantemente o plano

(Continua)



2	PROGRAMA 2 - ÁGUA PARA TODOS
2.1	Projeto 1 - Conservação e manutenção do manancial
2.1.1	Ação 1 - Instituir sistema de outorga de usos da água para atender à Lei n. 9.433/97 no seu art. 12
2.1.2	Ação 2 - Realizar estudos sobre os sistemas aquíferos locais
2.1.3	Ação 3 - Implantar medidas e intervenções necessárias à efetiva proteção ambiental das áreas de preservação
2.1.4	Ação 4 - Avaliar impactos de estruturas/instalações potencialmente poluidoras dos sistemas aquíferos
2.1.5	Ação 5 - Controlar vazão de captação para a manutenção da vazão de recarga dos mananciais
2.1.6	Ação 6 - Desativar poços isolados em consonância com as normas
2.1.7	Ação 7 - Desenvolver mecanismos que permitam a identificação e o uso dos mananciais
2.1.8	Ação 8 - Efetuar sinalização e cercamento dos poços, mananciais subterrâneos, a fim de indicar que se trata de água potável para abastecimento da população
2.1.9	Ação 9 - Elaborar projeto de desinfecção e fluoretação para o tratamento de águas subterrâneas
2.1.10	Ação 10 - Desenvolver programa de análise e inspeção de poços, particulares e públicos, junto à vigilância sanitária
2.2	Projeto 2 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de captação de água bruta
2.2.1	Ação 1 - Renovar as licenças ambientais de operação das unidades de captação
2.2.2	Ação 2 - Elaborar estudos e projetos para a reforma e atualização do sistema de captação de água bruta
2.2.3	Ação 3 - Elaborar programa de manutenção preventiva
2.2.4	Ação 4 - Executar obras e atualizar infraestrutura após a conclusão do projeto
2.2.5	Ação 5 - Iluminar e sinalizar a área de captação
2.3	Projeto 3 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de tratamento
2.3.1	Ação 1 - Obter/renovar as licenças ambientais de operação para as unidades de tratamento
2.3.2	Ação 2 - Elaborar estudos para a implantação de sistema de automação no tratamento de água bruta
2.3.3	Ação 3 - Elaborar programa de manutenção preventiva
2.3.4	Ação 4 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
2.3.5	Ação 5 - Acompanhar a estrutura laboratorial para o monitoramento da qualidade da água
2.3.6	Ação 6 - Monitorar atendimento ao padrão de potabilidade (Portaria n. 2.914/11)
2.4	Projeto 4 - Implantação/ ampliação e manutenção do sistema de reservação
2.4.1	Ação 1 - Elaborar estudos e projetos para a implantação de novo sistema de reservação de água tratada e para a atualização do sistema atual
2.4.2	Ação 2 - Elaborar estudos para a implantação de sistema de automação nos reservatórios de água tratada
2.4.3	Ação 3 - Elaborar programa de manutenção preventiva e limpeza dos reservatórios de água tratada
2.4.4	Ação 4 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
2.4.5	Ação 5 - Iluminar e sinalizar o entorno dos reservatórios

(Continua)

2.5	Projeto 5 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de distribuição
2.5.1	Ação 1 - Elaborar estudo de concepção para a ampliação da rede de distribuição
2.5.2	Ação 2 - Desenvolver projeto básico para o distrito
2.5.3	Ação 3 - Elaborar estudos para a implantação da macromedicação na rede
2.5.4	Ação 4 - Elaborar estudos para a ampliação da hidromedicação
2.5.5	Ação 5 - Elaborar estudos para a padronização das ligações prediais
2.5.6	Ação 6 - Definir normas para a ampliação do sistema de água potável efetuada por loteamentos
2.5.7	Ação 7 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão dos projetos
2.5.8	Ação 8 - Acompanhar e monitorar o crescimento vegetativo

QUADRO 62 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SAA DO DISTRITO DE (Conclusão)
 SANTANA DO TABULEIRO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	
1	PROGRAMA 1 - PERDAS REDUZIDAS
1.1	Projeto 1 - Controle de perdas
1.1.1	Ação 1 - Elaborar plano de redução de perdas
1.1.2	Ação 2 - Implantar combate à perda comercial, colocando e trocando hidrômetros e atualizando o cadastro
1.1.3	Ação 3 - Combater as perdas físicas de água, identificando e eliminando vazamentos visíveis
1.1.4	Ação 4 - Elaborar plano de redução do tempo de conserto de vazamentos
1.1.5	Ação 5 - Adquirir equipamentos de macromedicação
1.1.6	Ação 6 - Adquirir equipamentos para a pesquisa de vazamentos não visíveis e para a pesquisa de vazamentos na rede de distribuição e nos ramais domiciliares.
1.1.7	Ação 7 - Implantar o centro de controle operacional
1.1.8	Ação 8 - Implantar controle por telemetria e telecomando nas unidades de bombeamento e de reservação, reduzindo extravasamentos
1.2	Projeto 2 - Educação ambiental para redução do consumo
1.2.1	Ação 1 - Elaborar plano de educação ambiental com orientações aos usuários sobre a preservação dos mananciais, a redução de consumo e os cuidados necessários em situações de risco à saúde
1.2.2	Ação 2 - Executar plano de educação ambiental
1.2.3	Ação 3 - Acompanhar e atualizar constantemente o plano

(Continua)



2	PROGRAMA 2 - ÁGUA PARA TODOS
2.1	Projeto 1 - Conservação e manutenção do manancial
2.1.1	Ação 1 - Instituir sistema de outorga de usos da água para atender à Lei n. 9.433/97 no seu art. 12
2.1.2	Ação 2 - Realizar estudos sobre os sistemas aquíferos locais
2.1.3	Ação 3 - Implantar medidas e intervenções necessárias à efetiva proteção ambiental das áreas de preservação
2.1.4	Ação 4 - Avaliar impactos de estruturas/instalações potencialmente poluidoras dos sistemas aquíferos
2.1.5	Ação 5 - Controlar vazão de captação para a manutenção da vazão de recarga dos mananciais
2.1.6	Ação 6 - Desativar poços isolados em consonância com as normas
2.1.7	Ação 7 - Desenvolver mecanismos que permitam a identificação e o uso dos mananciais
2.1.8	Ação 8 - Efetuar sinalização e iluminação dos poços, mananciais subterrâneos, a fim de indicar que se trata de água potável para abastecimento da população
2.1.9	Ação 9 - Elaborar projeto de desinfecção e fluoretação para o tratamento de águas subterrâneas
2.1.10	Ação 10 - Desenvolver programa de análise e inspeção de poços, particulares e públicos, junto à vigilância sanitária
2.2	Projeto 2 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de captação de água bruta
2.2.1	Ação 1 - Renovar as licenças ambientais de operação das unidades de captação
2.2.2	Ação 2 - Elaborar estudos e projetos para a reforma e atualização do sistema de captação de água bruta
2.2.3	Ação 3 - Elaborar programa de manutenção preventiva
2.2.4	Ação 4 - Executar obras e atualizar infraestrutura após a conclusão do projeto
2.2.5	Ação 5 - Cercar, iluminar e sinalizar a área de captação
2.3	Projeto 3 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de tratamento
2.3.1	Ação 1 - Obter/renovar as licenças ambientais de operação para as unidades de tratamento
2.3.2	Ação 2 - Elaborar estudos para a implantação de sistema de automação no tratamento de água bruta
2.3.3	Ação 3 - Elaborar programa de manutenção preventiva
2.3.4	Ação 4 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
2.3.5	Ação 5 - Acompanhar a estrutura laboratorial para o monitoramento da qualidade da água
2.3.6	Ação 6 - Monitorar atendimento ao padrão de potabilidade (Portaria n. 2.914/11)
2.4	Projeto 4 - Implantação/ ampliação e manutenção do sistema de reservação
2.4.2	Ação 2 - Elaborar estudos para a implantação de sistema de automação nos reservatórios de água tratada
2.4.3	Ação 3 - Elaborar programa de manutenção preventiva e limpeza dos reservatórios de água tratada
2.4.4	Ação 4 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
2.4.5	Ação 5 - Iluminar e sinalizar o entorno dos reservatórios
2.5	Projeto 5 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de distribuição
2.5.1	Ação 1 - Elaborar estudo de concepção para a ampliação da rede de distribuição
2.5.2	Ação 2 - Desenvolver projeto básico para o distrito
2.5.3	Ação 3 - Elaborar estudos para a implantação da macromedicação na rede
2.5.4	Ação 4 - Elaborar estudos para a ampliação da hidromedicação
2.5.5	Ação 5 - Elaborar estudos para a padronização das ligações prediais
2.5.6	Ação 6 - Definir normas para a ampliação do sistema de água potável efetuada por loteamentos
2.5.7	Ação 7 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão dos projetos
2.5.8	Ação 8 - Acompanhar e monitorar o crescimento vegetativo

QUADRO 63 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SAA DO DISTRITO DE SÃO

(Conclusão)

SEBASTIÃO DO ÓCULO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	
1	PROGRAMA 1 - PERDAS REDUZIDAS
1.1	Projeto 1 - Controle de perdas
1.1.1	Ação 1 - Elaborar plano de redução de perdas
1.1.2	Ação 2 - Implantar combate à perda comercial, colocando e trocando hidrômetros e atualizando o cadastro
1.1.3	Ação 3 - Combater as perdas físicas de água, identificando e eliminando vazamentos visíveis
1.1.4	Ação 4 - Elaborar plano de redução do tempo de conserto de vazamentos
1.1.5	Ação 5 - Adquirir equipamentos de macromedição
1.1.6	Ação 6 - Adquirir equipamentos para a pesquisa de vazamentos não visíveis e para a pesquisa de vazamentos na rede de distribuição e nos ramais domiciliares.
1.1.7	Ação 7 - Implantar o centro de controle operacional
1.1.8	Ação 8 - Implantar controle por telemetria e telecomando nas unidades de bombeamento e de reservação, reduzindo extravasamentos
1.2	Projeto 2 - Educação ambiental para redução do consumo
1.2.1	Ação 1 - Elaborar plano de educação ambiental com orientações aos usuários sobre a preservação dos mananciais, a redução de consumo e os cuidados necessários em situações de risco à saúde
1.2.2	Ação 2 - Executar plano de educação ambiental
1.2.3	Ação 3 - Acompanhar e atualizar constantemente o plano
2	PROGRAMA 2 - ÁGUA PARA TODOS
2.1	Projeto 1 - Conservação e manutenção do manancial
2.1.1	Ação 1 - Instituir sistema de outorga de usos da água para atender à Lei n. 9.433/97 no seu art. 12
2.1.2	Ação 2 - Realizar estudos sobre os sistemas aquíferos locais
2.1.3	Ação 3 - Implantar medidas e intervenções necessárias à efetiva proteção ambiental das áreas de preservação
2.1.4	Ação 4 - Avaliar impactos de estruturas/instalações potencialmente poluidoras dos sistemas aquíferos
2.1.5	Ação 5 - Controlar vazão de captação para a manutenção da vazão de recarga dos mananciais
2.1.6	Ação 6 - Desativar poços isolados em consonância com as normas
2.1.7	Ação 7 - Desenvolver mecanismos que permitam a identificação e o uso dos mananciais
2.1.8	Ação 8 - Efetuar sinalização e iluminação dos poços, mananciais subterrâneos, a fim de indicar que se trata de água potável para o abastecimento da população
2.1.9	Ação 9 - Desenvolver programa de análise e inspeção de poços, particulares e públicos, junto à vigilância sanitária
2.2	Projeto 2 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de captação de água bruta
2.2.1	Ação 1 - Renovar as licenças ambientais de operação das unidades de captação
2.2.2	Ação 2 - Elaborar estudos e projetos para a reforma e atualização do sistema de captação de água bruta
2.2.3	Ação 3 - Elaborar programa de manutenção preventiva
2.2.4	Ação 4 - Executar obras e atualizar infraestrutura após a conclusão do projeto
2.2.5	Ação 5 - Cercar, iluminar e sinalizar a área de captação

(Continua)

2.3	Projeto 3 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de tratamento
2.3.1	Ação 1 - Obter/renovar as licenças ambientais de operação para as unidades de tratamento
2.3.2	Ação 2 - Elaborar estudos para a implantação de sistema de automação no tratamento de água bruta
2.3.3	Ação 3 - Elaborar programa de manutenção preventiva
2.3.4	Ação 4 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
2.3.5	Ação 5 - Acompanhar a estrutura laboratorial para o monitoramento da qualidade da água
2.3.6	Ação 6 - Monitorar atendimento ao padrão de potabilidade (Portaria n. 2.914/11)
2.4	Projeto 4 - Implantação/ ampliação e manutenção do sistema de reservação
2.4.1	Ação 1 - Elaborar estudos e projetos para a implantação de novo sistema de reservação de água tratada e para a atualização do sistema atual
2.4.2	Ação 2 - Elaborar estudos para a implantação de sistema de automação nos reservatórios de água tratada
2.4.3	Ação 3 - Elaborar programa de manutenção preventiva e limpeza dos reservatórios de água tratada
2.4.4	Ação 4 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
2.4.5	Ação 5 - Cercar, iluminar e sinalizar o entorno dos reservatórios
2.5	Projeto 5 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de distribuição
2.5.1	Ação 1 - Elaborar estudo de concepção para a ampliação da rede de distribuição
2.5.2	Ação 2 - Desenvolver projeto básico para o distrito
2.5.3	Ação 3 - Elaborar estudos para a implantação da macromedicação na rede
2.5.4	Ação 4 - Elaborar estudos para a ampliação da hidromedicação
2.5.5	Ação 5 - Elaborar estudos para a padronização das ligações prediais
2.5.6	Ação 6 - Definir normas para a ampliação do sistema de água potável efetuada por loteamentos
2.5.7	Ação 7 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão dos projetos
2.5.8	Ação 8 - Acompanhar e monitorar o crescimento vegetativo

QUADRO 64 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SAA DO DISTRITO DE SÃO VICENTE DA ESTRELA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014) (Conclusão)

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	
1	PROGRAMA 1 - PERDAS REDUZIDAS
1.1	Projeto 1 - Controle de perdas
1.1.1	Ação 1 - Elaborar plano de redução de perdas
1.1.2	Ação 2 - Implantar combate à perda comercial, colocando e trocando hidrômetros e atualizando o cadastro
1.1.3	Ação 3 - Combater as perdas físicas de água, identificando e eliminando vazamentos visíveis
1.1.4	Ação 4 - Elaborar plano de redução do tempo de conserto de vazamentos
1.1.5	Ação 5 - Adquirir equipamentos de macromedicação
1.1.6	Ação 6 - Adquirir equipamentos para a pesquisa de vazamentos não visíveis e para a pesquisa de vazamentos na rede de distribuição e nos ramais domiciliares
1.1.7	Ação 7 - Implantar o centro de controle operacional
1.1.8	Ação 8 - Implantar controle por telemetria e telecomando nas unidades de bombeamento e de reservação, reduzindo extravasamentos

(Continua)



1.2	Projeto 2 - Educação ambiental para redução do consumo
1.2.1	Ação 1 - Elaborar plano de educação ambiental com orientações aos usuários sobre a preservação dos mananciais, a redução de consumo e os cuidados necessários em situações de risco à saúde.
1.2.2	Ação 2 - Executar plano de educação ambiental
1.2.3	Ação 3 - Acompanhar e atualizar constantemente o plano
2	PROGRAMA 2 - ÁGUA PARA TODOS
2.1	Projeto 1 - Conservação e manutenção do manancial
2.1.1	Ação 1 - Instituir sistema de outorga de usos da água para atender à Lei n. 9.433/97 no seu art. 12
2.1.2	Ação 2 - Realizar estudos sobre os sistemas aquíferos locais
2.1.3	Ação 3 - Implantar medidas e intervenções necessárias à efetiva proteção ambiental das áreas de preservação
2.1.4	Ação 4 - Avaliar impactos de estruturas/instalações potencialmente poluidoras dos sistemas aquíferos
2.1.5	Ação 5 - Controlar vazão de captação para a manutenção da vazão de recarga dos mananciais
2.1.6	Ação 6 - Desativar poços isolados em consonância com as normas
2.1.7	Ação 7 - Desenvolver mecanismos que permitam a identificação e o uso dos mananciais
2.1.8	Ação 8 - Implantar monitoramento de cianobactérias e cianotoxinas no sistema de captação - Portaria n. 2.914/11
2.1.9	Ação 9 - Elaborar projeto de limpeza e desassoreamento nos mananciais utilizados para a captação
2.1.10	Ação 10 - Elaborar estudo para a seleção das espécies de plantio no entorno do manancial
2.2	Projeto 2 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de captação de água bruta
2.2.1	Ação 1 - Renovar as licenças ambientais de operação das unidades de captação
2.2.2	Ação 2 - Elaborar estudos e projetos para a reforma e atualização do sistema de captação de água bruta
2.2.3	Ação 3 - Elaborar programa de manutenção preventiva
2.2.4	Ação 4 - Executar obras e atualizar infraestrutura após a conclusão do projeto
2.2.5	Ação 5 - Cercar, iluminar e sinalizar a área de captação
2.3	Projeto 3 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de tratamento
2.3.1	Ação 1 - Obter/renovar as licenças ambientais de operação para as unidades de tratamento
2.3.2	Ação 2 - Elaborar estudos para a implantação de sistema de automação no tratamento de água bruta
2.3.3	Ação 3 - Elaborar programa de manutenção preventiva
2.3.4	Ação 4 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
2.3.5	Ação 5 - Acompanhar a estrutura laboratorial para o monitoramento da qualidade da água
2.3.6	Ação 6 - Monitorar atendimento ao padrão de potabilidade (Portaria n. 2.914/11)
2.4	Projeto 4 - Implantação/ ampliação e manutenção do sistema de reservação
2.4.1	Ação 1 - Elaborar estudos e projetos para a implantação de novo sistema de reservação de água tratada e para a atualização do sistema atual
2.4.2	Ação 2 - Elaborar estudos para a implantação de sistema de automação nos reservatórios de água tratada
2.4.3	Ação 3 - Elaborar programa de manutenção preventiva e limpeza dos reservatórios de água tratada
2.4.4	Ação 4 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
2.4.5	Ação 5 - Cercar, iluminar e sinalizar o entorno dos reservatórios

(Continua)



2.5	Projeto 5 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de distribuição
2.5.1	Ação 1 - Elaborar estudo de concepção para a ampliação da rede de distribuição
2.5.2	Ação 2 - Desenvolver projeto básico para o distrito
2.5.3	Ação 3 - Elaborar estudos para a implantação da macromedição na rede
2.5.4	Ação 4 - Elaborar estudos para a ampliação da hidromedidação
2.5.5	Ação 5 - Elaborar estudos para a padronização das ligações prediais
2.5.6	Ação 6 - Definir normas para a ampliação do sistema de água potável efetuada por loteamentos
2.5.7	Ação 7 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão dos projetos
2.5.8	Ação 8 - Acompanhar e monitorar o crescimento vegetativo

QUADRO 65 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SAA DO DISTRITO DE VERMELHO VELHO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014) (Conclusão)

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	
1	PROGRAMA 1 - PERDAS REDUZIDAS
1.1	Projeto 1 - Controle de perdas
1.1.1	Ação 1 - Elaborar plano de redução de perdas
1.1.2	Ação 2 - Combater as perdas físicas de água, identificando e eliminando vazamentos visíveis
1.1.3	Ação 3 - Desenvolver plano de redução do tempo de conserto de vazamentos
1.1.4	Ação 4 - Implantar combate à perda comercial, colocando os hidrômetros e atualizando o cadastro
1.1.5	Ação 5 - Adquirir equipamentos de macromedição
1.1.6	Ação 6 - Adquirir equipamentos para a pesquisa de vazamentos não visíveis e para a pesquisa de vazamentos na rede de distribuição e nos ramais domiciliares
1.1.7	Ação 7 - Implantar o centro de controle operacional
1.1.8	Ação 8 - Implantar controle por telemetria e telecomando nas unidades de bombeamento e de reservação, reduzindo extravasamentos
1.2	Projeto 2 - Educação ambiental para redução do consumo
1.2.1	Ação 1 - Elaborar plano de educação ambiental com orientações aos usuários sobre a preservação dos mananciais, a redução de consumo e os cuidados necessários em situações de risco à saúde.
1.2.2	Ação 2 - Executar plano de educação ambiental
1.2.3	Ação 3 - Acompanhar e atualizar constantemente o plano
2	PROGRAMA 2 - ÁGUA PARA TODOS
2.1	Projeto 1 - Conservação e manutenção do manancial
2.1.1	Ação 1 - Instituir sistema de outorga de usos da água para atender à Lei n. 9.433/97 no seu art. 12
2.1.2	Ação 2 - Realizar estudos sobre os sistemas aquíferos locais
2.1.3	Ação 3 - Implantar medidas e intervenções necessárias à efetiva proteção ambiental das áreas de preservação
2.1.4	Ação 4 - Avaliar impactos de estruturas e instalações potencialmente poluidoras nos sistemas aquíferos
2.1.5	Ação 5 - Controlar vazão de captação para a manutenção da vazão de recarga dos mananciais
2.1.6	Ação 6 - Desativar poços isolados em consonância com as normas
2.1.7	Ação 7 - Desenvolver mecanismos que permitam a identificação e o uso dos mananciais
2.1.8	Ação 8 - Implantar monitoramento de cianobactérias e cianotoxinas no sistema de captação - Portaria n. 2.914/11
2.1.9	Ação 9 - Elaborar projeto de limpeza e desassoreamento nos mananciais utilizados para a captação
2.1.10	Ação 10 - Elaborar estudo para seleção das espécies de plantio no entorno do manancial

(Continua)

2.2	Projeto 2 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de captação de água bruta
2.2.1	Ação 1 - Obter/renovar as licenças ambientais de operação das unidades de captação
2.2.2	Ação 2 - Elaborar estudos e projetos para a reforma e atualização do sistema de captação de água bruta
2.2.3	Ação 3 - Elaborar programa de manutenção preventiva
2.2.4	Ação 4 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
2.2.5	Ação 5 - Cercar, iluminar e sinalizar a área de captação
2.3	Projeto 3 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de tratamento
2.3.1	Ação 1 - Obter/renovar as licenças ambientais de operação para as unidades de tratamento
2.3.2	Ação 2 - Elaborar estudos e projetos para a implantação do sistema de tratamento de água bruta
2.3.3	Ação 3 - Elaborar estudos para a implantação de sistema de automação no tratamento de água bruta
2.3.4	Ação 4 - Elaborar programa de manutenção preventiva
2.3.5	Ação 5 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
2.3.6	Ação 6 - Acompanhar a estrutura laboratorial para o monitoramento da qualidade da água
2.3.7	Ação 7 - Monitorar atendimento ao padrão de potabilidade (Portaria n. 2.914/11)
2.4	Projeto 4 - Implantação/ ampliação e manutenção do sistema de reservação
2.4.1	Ação 1 - Elaborar estudos e projetos para a reforma e atualização do sistema de reservação de água tratada
2.4.2	Ação 2 - Elaborar estudos para a implantação de sistema de automação nos reservatórios de água tratada
2.4.3	Ação 3 - Elaborar programa de manutenção preventiva e limpeza dos reservatórios de água tratada
2.4.4	Ação 4 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
2.4.5	Ação 5 - Cercar, iluminar e sinalizar o entorno dos reservatórios
2.5	Projeto 5 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de distribuição
2.5.1	Ação 1 - Elaborar estudo de concepção para a ampliação e substituição da rede de distribuição
2.5.2	Ação 2 - Elaborar estudos para a implantação da macromedicação na rede
2.5.3	Ação 3 - Elaborar estudos para a ampliação da hidromedicação
2.5.4	Ação 4 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão dos projetos
2.5.5	Ação 5 - Acompanhar e monitorar o crescimento vegetativo

QUADRO 66 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SAA DA LOCALIDADE DE CORNÉLIO ALVES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014) (Conclusão)

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	
1	PROGRAMA 1 - ZONA RURAL
1.1	Projeto 1 - Água na zona rural
1.1.1	Ação 1 - Cadastrar os pontos de captação
1.1.2	Ação 2 - Cercar, iluminar e sinalizar a área de captação
1.1.3	Ação 3 - Elaborar programa de manutenção preventiva
1.1.4	Ação 4 - Implantar sistema de desinfecção na água de abastecimento rural
1.1.5	Ação 5 - Monitorar atendimento ao padrão de potabilidade (Portaria 2.914/11)
1.1.6	Ação 6 - Implantar instalações sanitárias domiciliares

QUADRO 67 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SAA DA ZONA RURAL (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

B. Esgotamento Sanitário

Serão contemplados abaixo a coleta, o tratamento e o afastamento do esgoto para toda a população do município de Raul Soares.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	
1	PROGRAMA 1 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO
1.1	Projeto 1 - Cadastramento da rede coletora de esgoto existente
1.1.1	Ação 1 - Elaborar procedimento para a implantação de cadastro técnico dos serviços de esgotamento sanitário
1.1.2	Ação 2 - Realizar o mapeamento georreferenciado do sistema de esgotamento sanitário
1.1.3	Ação 3 - Disponibilizar informações por meio de sistema, possibilitando a realização dos serviços em tempo real
1.1.4	Ação 4 - Rever e atualizar o cadastro comercial
1.1.5	Ação 5 - Realizar ações educativas e de fiscalização pela vigilância sanitária, visando a efetuar a ligação de domicílio não conectado
1.2	Projeto 2 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de rede coletora
1.2.1	Ação 1 - Obter/renovar licenças ambientais dos coletores
1.2.2	Ação 2 - Identificar redes antigas, danificadas e trechos desprovidos de rede
1.2.3	Ação 3 - Identificar e eliminar as ligações clandestinas
1.2.4	Ação 4 - Adquirir equipamentos de manutenção
1.2.5	Ação 5 - Elaborar procedimento para a manutenção, os reparos e as atualizações no sistema
1.2.6	Ação 6 - Desenvolver projeto para a implantação de rede coletora de esgoto
1.2.7	Ação 7 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
1.2.8	Ação 8 - Acompanhar e monitorar o sistema e o crescimento vegetativo
1.3	Projeto 3 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de afastamento dos esgotos sanitários
1.3.1	Ação 1 - Obter/renovar licenças ambientais das unidades do sistema de afastamento dos esgotos sanitários
1.3.2	Ação 2 - Identificar trechos antigos/danificados ou desprovidos de sistemas de afastamento dos esgotos sanitários
1.3.3	Ação 3 - Elaborar estudo de concepção de estações elevatórias, coletores-tronco, interceptores e emissários
1.3.4	Ação 4 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
1.3.5	Ação 5 - Sinalizar as áreas, a fim de indicar que se trata de unidade do sistema de esgotamento sanitário
1.4	Projeto 4 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de tratamento
1.4.1	Ação 1 - Elaborar estudo de concepção de Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)
1.4.2	Ação 2- Obter/renovar licenças ambientais para as unidades de tratamento
1.4.3	Ação 3 - Elaborar estudo de prevenção de maus odores e desenvolvimento de tecnologias para a desodorização
1.4.4	Ação 4 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
1.4.5	Ação 5 - Elaborar estudo de destino do lodo
1.4.6	Ação 6 - Verificar viabilidade do reuso dos efluentes tratados
1.4.7	Ação 7 - Acompanhar e monitorar o sistema

(Continua)



2	PROGRAMA 2 - RIOS MAIS LIMPOS
2.1	Projeto 1 - Conservação do corpo receptor
2.1.1	Ação 1 - Obter/renovar outorgas para lançamento do efluente
2.1.2	Ação 2 - Realizar acompanhamento, monitoramento e medição integrada do efluente lançado na saída das unidades de tratamento
2.1.3	Ação 3 - Adequar o sistema de tratamento se estiver em desacordo com os padrões de lançamento
2.1.4	Ação 4 - Instalar controle operacional eletrônico centralizado do sistema automatizado
2.1.5	Ação 5 - Acompanhar e monitorar a qualidade da água do corpo receptor, conforme Resolução CONAMA n. 357/05

QUADRO 68 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SES DO DISTRITO SEDE (Conclusão)
(FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	
1	PROGRAMA 1 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO
1.1	Projeto 1 - Cadastramento da rede coletora de esgoto existente
1.1.1	Ação 1 - Elaborar procedimento para a implantação de cadastro técnico dos serviços de esgotamento sanitário.
1.1.2	Ação 2 - Realizar o mapeamento georreferenciado do sistema de esgotamento sanitário
1.1.3	Ação 3 - Disponibilizar informações por meio de sistema, possibilitando a realização dos serviços em tempo real
1.1.4	Ação 4 - Rever e atualizar o cadastro comercial
1.1.5	Ação 5 - Realizar ações educativas e de fiscalização pela vigilância sanitária, visando a efetuar a ligação de domicílio não conectado
1.2	Projeto 2 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de rede coletora
1.2.1	Ação 1 - Obter/renovar licenças ambientais dos coletores
1.2.2	Ação 2 - Identificar trechos desprovidos de rede, assim como trechos com rede unitária
1.2.3	Ação 3 - Adquirir equipamentos de manutenção
1.2.4	Ação 4 - Desenvolver projeto para a implantação de rede coletora de esgoto
1.2.5	Ação 5 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
1.2.6	Ação 6 - Acompanhar e monitorar o sistema e o crescimento vegetativo
1.3	Projeto 3 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de afastamento dos esgotos sanitários
1.3.1	Ação 1 - Obter/renovar licenças ambientais das unidades do sistema de afastamento dos esgotos sanitários
1.3.2	Ação 2 - Identificar trechos desprovidos de sistemas de afastamento dos esgotos sanitários
1.3.3	Ação 3 - Desenvolver projeto para a implantação do sistema
1.3.4	Ação 4 - Elaborar estudo de concepção de coletores-tronco e emissários
1.3.5	Ação 5 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
1.3.6	Ação 6 - Sinalizar as áreas, a fim de indicar que se trata de unidade do sistema de esgotamento sanitário
1.4	Projeto 4 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de tratamento
1.4.1	Ação 1 - Obter/renovar licenças ambientais para a unidade de tratamento
1.4.2	Ação 2 - Estudar a prevenção de maus odores e o desenvolvimento de tecnologias para a desodorização
1.4.3	Ação 3 - Desenvolver projeto de implantação de sistema de automação dos sistemas de tratamento alternativos

(Continua)



1.4.4	Ação 4 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
1.4.5	Ação 5 - Elaborar estudo de destino do lodo
1.4.6	Ação 6 - Verificar viabilidade do reuso dos efluentes tratados
1.4.7	Ação 7 - Acompanhar e monitorar o sistema
2	PROGRAMA 2 - RIOS MAIS LIMPOS
2.1	Projeto 1 - Conservação do corpo receptor
2.1.1	Ação 1 - Obter/renovar outorgas para o lançamento dos sistemas de esgotamento sanitário
2.1.2	Ação 2 - Realizar acompanhamento, monitoramento e medição integrada do efluente lançado na saída das unidades de tratamento
2.1.3	Ação 3 - Adequar sistema de tratamento se estiver em desacordo com os padrões de lançamento
2.1.4	Ação 4 - Instalar controle operacional eletrônico centralizado nos sistemas automatizados
2.1.5	Ação 5 - Acompanhar e monitorar a qualidade da água do corpo receptor, conforme Resolução CONAMA n. 357/05

QUADRO 69 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SES DO DISTRITO DE BICUÍBA (Conclusão)
(FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	
1	PROGRAMA 1 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO
1.1	Projeto 1 - Cadastramento da rede coletora de esgoto existente
1.1.1	Ação 1 - Elaborar procedimento para a implantação de cadastro técnico dos serviços de esgotamento sanitário
1.1.2	Ação 2 - Realizar o mapeamento georreferenciado do sistema de esgotamento sanitário
1.1.3	Ação 3 - Disponibilizar informações por meio de sistema, possibilitando a realização dos serviços em tempo real
1.1.4	Ação 4 - Rever e atualizar o cadastro comercial
1.1.5	Ação 5 - Realizar ações educativas e de fiscalização pela vigilância sanitária, visando a efetuar a ligação de domicílio não conectado
1.2	Projeto 2 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de rede coletora
1.2.1	Ação 1 – Obter/renovar licenças ambientais dos coletores
1.2.2	Ação 2 - Identificar trechos desprovidos de rede, assim como trechos com rede unitária
1.2.3	Ação 3 - Adquirir equipamentos de manutenção
1.2.4	Ação 4 - Desenvolver projeto para a implantação de rede coletora de esgoto
1.2.5	Ação 5 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
1.2.6	Ação 6 - Acompanhar e monitorar o sistema e o crescimento vegetativo
1.3	Projeto 3 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de afastamento dos esgotos sanitários
1.3.1	Ação 1 - Obter/renovar licenças ambientais das unidades do sistema de afastamento dos esgotos sanitários
1.3.2	Ação 2 - Identificar trechos desprovidos de sistemas de afastamento dos esgotos sanitários
1.3.3	Ação 3 - Desenvolver projeto para a implantação do sistema
1.3.4	Ação 4 - Elaborar estudo de concepção de coletores-tronco e emissários
1.3.5	Ação 5 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
1.3.6	Ação 6 - Sinalizar as áreas, a fim de indicar que se trata de unidade do sistema de esgotamento sanitário

(Continua)



1.4	Projeto 4 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de tratamento
1.4.1	Ação 1 - Obter/renovar licenças ambientais para a unidade de tratamento
1.4.2	Ação 2 - Elaborar estudo de concepção de sistemas alternativos de tratamento de esgoto
1.4.3	Ação 3 - Estudar a prevenção de maus odores e o desenvolvimento de tecnologias para a desodorização
1.4.4	Ação 4 - Desenvolver projeto de implantação de sistema de automação dos sistemas de tratamento alternativos
1.4.5	Ação 5 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
1.4.6	Ação 6 - Elaborar estudo de destino do lodo
1.4.7	Ação 7 - Verificar viabilidade do reuso dos efluentes tratados
1.4.8	Ação 8 - Acompanhar e monitorar o sistema
2	PROGRAMA 2 - RIOS MAIS LIMPOS
2.1	Projeto 1 - Conservação do corpo receptor
2.1.1	Ação 1 - Obter/renovar outorgas para o lançamento dos sistemas de esgotamento sanitário
2.1.2	Ação 2 - Realizar acompanhamento, monitoramento e medição integrada do efluente lançado na saída das unidades de tratamento
2.1.3	Ação 3 - Adequar sistema de tratamento se estiver em desacordo com os padrões de lançamento
2.1.4	Ação 4 - Instalar controle operacional eletrônico centralizado nos sistemas automatizados
2.1.5	Ação 5 - Acompanhar e monitorar a qualidade da água do corpo receptor, conforme Resolução CONAMA n. 357/05

QUADRO 70 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SES DO DISTRITO DE SANTANA DO TABULEIRO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014) (Conclusão)

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	
1	PROGRAMA 1 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO
1.1	Projeto 1 - Cadastramento da rede coletora de esgoto existente
1.1.1	Ação 1 - Elaborar procedimento para a implantação de cadastro técnico dos serviços de esgotamento sanitário.
1.1.2	Ação 2 - Realizar o mapeamento georreferenciado do sistema de esgotamento sanitário
1.1.3	Ação 3 - Disponibilizar informações por meio de sistema, possibilitando a realização dos serviços em tempo real
1.1.4	Ação 4 - Rever e atualizar o cadastro comercial
1.1.5	Ação 5 - Realizar ações educativas e de fiscalização pela vigilância sanitária, visando a efetuar a ligação de domicílio não conectado
1.2	Projeto 2 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de rede coletora
1.2.1	Ação 1 - Obter/renovar licenças ambientais dos coletores
1.2.2	Ação 2 - Identificar trechos desprovidos de rede, assim como trechos com rede unitária
1.2.3	Ação 3 - Adquirir equipamentos de manutenção
1.2.4	Ação 4 - Desenvolver projeto para a implantação de rede coletora de esgoto
1.2.5	Ação 5 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
1.2.6	Ação 6 - Acompanhar e monitorar o sistema e o crescimento vegetativo

(Continua)



1.3	Projeto 3 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de afastamento dos esgotos sanitários
1.3.1	Ação 1 - Obter/renovar licenças ambientais das unidades do sistema de afastamento dos esgotos sanitários
1.3.2	Ação 2 - Identificar trechos desprovidos de sistemas de afastamento dos esgotos sanitários
1.3.3	Ação 3 - Desenvolver projeto para a implantação do sistema
1.3.4	Ação 4 - Elaborar estudo de concepção de coletores-tronco e emissários
1.3.5	Ação 5 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
1.3.6	Ação 6 - Sinalizar as áreas, a fim de indicar que se trata de unidade do sistema de esgotamento sanitário
1.4	Projeto 4 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de tratamento
1.4.1	Ação 1 - Obter/renovar licenças ambientais para a unidade de tratamento
1.4.2	Ação 2 - Elaborar estudo de concepção de sistemas alternativos de tratamento de esgoto
1.4.3	Ação 3 - Estudar a prevenção de maus odores e o desenvolvimento de tecnologias para a desodorização
1.4.4	Ação 4 - Desenvolver projeto de implantação de sistema de automação dos sistemas de tratamento alternativos
1.4.5	Ação 5 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
1.4.6	Ação 6 - Elaborar estudo de destino do lodo
1.4.7	Ação 7 - Verificar viabilidade do reuso dos efluentes tratados
1.4.8	Ação 8 - Acompanhar e monitorar o sistema
2	PROGRAMA 2 - RIOS MAIS LIMPOS
2.1	Projeto 1 - Conservação do corpo receptor
2.1.1	Ação 1 - Obter/renovar outorgas para o lançamento dos sistemas de esgotamento sanitário
2.1.2	Ação 2 - Realizar acompanhamento, monitoramento e medição integrada do efluente lançado na saída das unidades de tratamento
2.1.3	Ação 3 - Adequar sistema de tratamento se estiver em desacordo com os padrões de lançamento
2.1.4	Ação 4 - Instalar controle operacional eletrônico centralizado dos sistemas automatizados
2.1.5	Ação 5 - Acompanhar e monitorar a qualidade da água do corpo receptor, conforme Resolução CONAMA n. 357/05

QUADRO 71 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SES DO DISTRITO DE SÃO SEBASTIÃO DO ÓCULO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014) (Conclusão)

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	
1	PROGRAMA 1 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO
1.1	Projeto 1 - Cadastramento da rede coletora de esgoto existente
1.1.1	Ação 1 - Elaborar procedimento para a implantação de cadastro técnico dos serviços de esgotamento sanitário
1.1.2	Ação 2 - Realizar o mapeamento georreferenciado do sistema de esgotamento sanitário
1.1.3	Ação 3 - Disponibilizar informações por meio de sistema, possibilitando a realização dos serviços em tempo real
1.1.4	Ação 4 - Rever e atualizar o cadastro comercial
1.1.5	Ação 5 - Realizar ações educativas e de fiscalização pela vigilância sanitária, visando a efetuar a ligação de domicílio não conectado

(Continua)



1.2	Projeto 2 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de rede coletora
1.2.1	Ação 1 - Obter/renovar licenças ambientais dos coletores
1.2.2	Ação 2 - Identificar trechos desprovidos de rede, assim como trechos com rede unitária
1.2.3	Ação 3 - Adquirir equipamentos de manutenção
1.2.4	Ação 4 - Desenvolver projeto para a implantação de rede coletora de esgoto
1.2.5	Ação 5 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
1.2.6	Ação 6 - Acompanhar e monitorar o sistema e o crescimento vegetativo
1.3	Projeto 3 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de afastamento dos esgotos sanitários
1.3.1	Ação 1 - Obter/renovar licenças ambientais das unidades do sistema de afastamento dos esgotos sanitários
1.3.2	Ação 2 - Identificar trechos desprovidos de sistemas de afastamento dos esgotos sanitários
1.3.3	Ação 3 - Desenvolver projeto para a implantação do sistema
1.3.4	Ação 4 - Elaborar estudo de concepção de coletores-tronco e emissários
1.3.5	Ação 5 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
1.3.6	Ação 6 - Sinalizar as áreas, a fim de indicar que se trata de unidade do sistema de esgotamento sanitário
1.4	Projeto 4 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de tratamento
1.4.1	Ação 1 - Obter/renovar licenças ambientais para a unidade de tratamento
1.4.2	Ação 2 - Elaborar estudo de concepção de sistemas alternativos de tratamento de esgoto
1.4.3	Ação 3 - Estudar a prevenção de maus odores e o desenvolvimento de tecnologias para a desodorização
1.4.4	Ação 4 - Desenvolver projeto de implantação de sistema de automação dos sistemas de tratamento alternativos
1.4.5	Ação 5 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
1.4.6	Ação 6 - Elaborar estudo de destino do lodo
1.4.7	Ação 7 - Verificar viabilidade do reuso dos efluentes tratados
1.4.8	Ação 8 - Acompanhar e monitorar o sistema
2	PROGRAMA 2 - RIOS MAIS LIMPOS
2.1	Projeto 1 - Conservação do corpo receptor
2.1.1	Ação 1 - Obter/renovar outorgas para o lançamento dos sistemas de esgotamento sanitário
2.1.2	Ação 2 - Realizar acompanhamento, monitoramento e medição integrada do efluente lançado na saída das unidades de tratamento
2.1.3	Ação 3 - Adequar sistema de tratamento se estiver em desacordo com os padrões de lançamento
2.1.4	Ação 4 - Instalar controle operacional eletrônico centralizado nos sistemas automatizados
2.1.5	Ação 5 - Acompanhar e monitorar a qualidade da água do corpo receptor, conforme Resolução CONAMA n. 357/05

QUADRO 72 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SES DO DISTRITO DE SÃO VICENTE DA ESTRELA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014) (Conclusão)



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	
1	PROGRAMA 1 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO
1.1	Projeto 1 - Cadastramento da rede coletora de esgoto existente
1.1.1	Ação 1 - Elaborar procedimento para a implantação de cadastro técnico dos serviços de esgotamento sanitário.
1.1.2	Ação 2 - Realizar o mapeamento georreferenciado do sistema de esgotamento sanitário
1.1.3	Ação 3 - Disponibilizar informações por meio de sistema, possibilitando a realização dos serviços em tempo real
1.1.4	Ação 4 - Rever e atualizar o cadastro comercial
1.1.5	Ação 5 - Realizar ações educativas e de fiscalização pela vigilância sanitária, visando a efetuar a ligação de domicílio não conectado
1.2	Projeto 2 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de rede coletora
1.2.1	Ação 1 - Obter/renovar licenças ambientais dos coletores
1.2.2	Ação 2 - Identificar trechos desprovidos de rede, assim como trechos com rede unitária
1.2.3	Ação 3 - Adquirir equipamentos de manutenção
1.2.4	Ação 4 - Desenvolver projeto para a implantação de rede coletora de esgoto
1.2.5	Ação 5 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
1.2.6	Ação 6 - Acompanhar e monitorar o sistema e o crescimento vegetativo
1.3	Projeto 3 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de afastamento dos esgotos sanitários
1.3.1	Ação 1 - Obter/renovar licenças ambientais das unidades do sistema de afastamento dos esgotos sanitários
1.3.2	Ação 2 - Identificar trechos desprovidos de sistemas de afastamento dos esgotos sanitários
1.3.3	Ação 3 - Desenvolver projeto para a implantação do sistema
1.3.4	Ação 4 - Elaborar estudo de concepção de coletores-tronco e emissários
1.3.5	Ação 5 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
1.3.6	Ação 6 - Sinalizar as áreas, a fim de indicar que se trata de unidade do sistema de esgotamento sanitário
1.4	Projeto 4 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de tratamento
1.4.1	Ação 1 - Obter/renovar licenças ambientais para a unidade de tratamento
1.4.2	Ação 2 - Elaborar estudo de concepção de sistemas alternativos de tratamento de esgoto
1.4.3	Ação 3 - Estudar a prevenção de maus odores e o desenvolvimento de tecnologias para a desodorização
1.4.4	Ação 4 - Desenvolver projeto de implantação de sistema de automação dos sistemas de tratamento alternativos
1.4.5	Ação 5 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
1.4.6	Ação 6 - Elaborar estudo de destino do lodo
1.4.7	Ação 7 - Verificar viabilidade do reuso dos efluentes tratados
1.4.8	Ação 8 - Acompanhar e monitorar o sistema

(Continua)



2	PROGRAMA 2 - RIOS MAIS LIMPOS
2.1	Projeto 1 - Conservação do corpo receptor
2.1.1	Ação 1 - Obter/renovar outorgas para o lançamento dos sistemas de esgotamento sanitário
2.1.2	Ação 2 - Realizar acompanhamento, monitoramento e medição integrada do efluente lançado na saída das unidades de tratamento
2.1.3	Ação 3 - Adequar sistema de tratamento se estiver em desacordo com os padrões de lançamento
2.1.4	Ação 4 - Instalar controle operacional eletrônico centralizado nos sistemas automatizados
2.1.5	Ação 5 - Acompanhar e monitorar a qualidade da água do corpo receptor, conforme Resolução CONAMA n. 357/05

QUADRO 73 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SES DO DISTRITO DE VERMELHO VELHO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014) (Conclusão)

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	
1	PROGRAMA 1 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO
1.1	Projeto 1 - Cadastramento da rede coletora de esgoto existente
1.1.1	Ação 1 - Elaborar procedimento para a implantação de cadastro técnico dos serviços de esgotamento sanitário.
1.1.2	Ação 2 - Realizar o mapeamento georreferenciado do sistema de esgotamento sanitário
1.1.3	Ação 3 - Disponibilizar informações por meio de sistema, possibilitando a realização dos serviços em tempo real
1.1.4	Ação 4 - Rever e atualizar o cadastro comercial
1.1.5	Ação 5 - Realizar ações educativas e de fiscalização pela vigilância sanitária, visando a efetuar a ligação de domicílio não conectado
1.2	Projeto 2 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de rede coletora
1.2.1	Ação 1 - Obter/renovar licenças ambientais dos coletores
1.2.2	Ação 2 - Identificar trechos desprovidos de rede
1.2.3	Ação 3 - Adquirir equipamentos de manutenção
1.2.6	Ação 6 - Desenvolver projeto para a implantação de rede coletora de esgoto
1.2.7	Ação 7 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
1.2.8	Ação 8 - Acompanhar e monitorar o sistema e o crescimento vegetativo
1.3	Projeto 3 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de afastamento dos esgotos sanitários
1.3.1	Ação 1 - Obter/renovar licenças ambientais das unidades do sistema de afastamento dos esgotos sanitários
1.3.2	Ação 2 - Identificar trechos desprovidos de sistemas de afastamento dos esgotos sanitários
1.3.3	Ação 3 - Desenvolver projeto para a implantação do sistema
1.3.4	Ação 4 - Elaborar estudo de concepção de coletores-tronco e emissários
1.3.5	Ação 5 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
1.3.6	Ação 6 - Sinalizar as áreas, a fim de indicar que se trata de unidade do sistema de esgotamento sanitário
1.3.7	Ação 7 - Acompanhar e monitorar o sistema e o crescimento vegetativo

(Continua)



1.4	Projeto 4 - Implantação/ampliação e manutenção do sistema de tratamento
1.4.1	Ação 1 - Obter/renovar licenças ambientais para a unidade de tratamento
1.4.2	Ação 2 - Elaborar estudo de concepção de sistema alternativo de tratamento
1.4.3	Ação 3 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
1.4.4	Ação 4 - Elaborar estudo de destino do lodo
1.4.5	Ação 5 - Verificar viabilidade do reuso dos efluentes tratados
1.4.6	Ação 6 - Acompanhar e monitorar o sistema
2	PROGRAMA 2 - RIOS MAIS LIMPOS
1.1	Projeto 1 - Conservação do corpo receptor
2.1.1	Ação 1 - Obter/renovar outorgas para o lançamento dos sistemas de esgotamento sanitário
2.1.2	Ação 2 - Realizar acompanhamento, monitoramento e medição integrada do efluente lançado na saída das unidades de tratamento
2.1.3	Ação 3 - Adequar sistema de tratamento se estiver em desacordo com os padrões de lançamento
2.1.4	Ação 4 - Acompanhar e monitorar a qualidade da água do corpo receptor, conforme Resolução CONAMA n. 357/05

QUADRO 74 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SES DA LOCALIDADE DE CORNÉLIO ALVES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014) (Conclusão)

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	
1	PROGRAMA 1 - ZONA RURAL
1.1	Projeto 1 - Esgotamento sanitário na zona rural
1.1.1	Ação 1 - Elaborar estudo de soluções alternativas de esgotamento sanitário - concepção de banheiros (FUNASA) e fossa séptica nos domicílios
1.1.2	Ação 2 - Estabelecer normas para o projeto, a execução e a operação de tratamento domiciliar ou não coletivo
1.1.3	Ação 3 - Realizar acompanhamento e monitoramento

QUADRO 75 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SES DA ZONA RURAL (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

C. Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Neste espaço, serão contempladas as ações de coleta, o transporte, o transbordo, o tratamento e o destino final dos resíduos.



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	
1	PROGRAMA 1 - CIDADE LIMPA
1.1	Projeto 1 - Estruturação do departamento municipal com atribuições para o manejo de resíduos sólidos
1.1.1	Ação 1 - Definir atribuições e dispositivos legais que contemplem os princípios do gerenciamento e do ordenamento
1.1.2	Ação 2 - Elaborar planos de gerenciamento de resíduos da construção civil, serviços de saúde e resíduos especiais
1.1.3	Ação 3 - Realocar ou contratar pessoal
1.1.4	Ação 4 - Qualificar pessoal
1.2	Projeto 2 - Universalização da coleta de resíduos sólidos
1.2.1	Ação 1 - Identificar trechos e/ou zonas com coleta ineficiente
1.2.2	Ação 2 - Elaborar estudo de densidade e fluxo populacional
1.2.3	Ação 3 - Adquirir coletores públicos
1.2.4	Ação 4 - Adquirir cestos para o acondicionamento dos resíduos, destinados ao uso dos pedestres
1.2.5	Ação 5 - Ampliar o destino adequado desses resíduos
1.2.6	Ação 6 - Manter a universalização ao acompanhar o crescimento populacional
1.2.7	Ação 7 - Realizar operação, manutenção e reabilitação das unidades da limpeza pública
1.2.8	Ação 8 - Adquirir material de coleta e EPIs para os funcionários
1.2.9	Ação 9 - Estudar a melhor rota para os veículos coletores
1.2.10	Ação 10 - Acompanhar a execução dos programas definidos para que a universalização seja alcançada e mantida
1.3	Projeto 3 - Cadastro técnico e controle da limpeza pública
1.3.1	Ação 1 - Realizar cadastro técnico e mapeamento cartográfico em banco de dados georreferenciado do sistema de coleta de resíduos sólidos urbanos
1.3.2	Ação 2 - Monitorar e inspecionar a atualização do sistema de informações de limpeza pública
1.3.3	Ação 3 - Elaborar cadastro e metodologia de registro de pontos viciados de lançamento irregular.
1.3.4	Ação 4 - Disponibilizar informações por meio de GIS, possibilitando a realização dos serviços de limpeza e remoção em tempo reduzido e com maior segurança
2	PROGRAMA 2 - MENOS LIXO
2.1	Projeto 1 - Avanço da limpeza pública
2.1.1	Ação 1 - Planejar e executar oficinas de conscientização sobre a problemática de RSU
2.1.2	Ação 2 - Reduzir a geração de resíduos sólidos <i>per capita</i>
2.1.3	Ação 3 - Ampliar a reciclagem de resíduos secos
2.1.4	Ação 4 - Definir critérios técnicos para o projeto, a fiscalização, a execução e a operação de unidades
2.2	Projeto 2 - Educação ambiental para coleta seletiva e reciclagem
2.2.1	Ação 1 - Elaborar plano de gerenciamento de coleta seletiva e operação da UTC
2.2.2	Ação 2 - Elaborar projeto executivo para implantar UTC
2.2.3	Ação 3 - Executar obras e implantar infraestrutura da UTC
2.2.4	Ação 4 - Realizar treinamento para os operadores da UTC
2.2.5	Ação 5 - Adquirir EPIs
2.2.6	Ação 6 - Monitorar e inspecionar a UTC

(Continua)



3	PROGRAMA 3 - LIXO NO LUGAR CERTO
3.1	Projeto 1 - Licenciamento ambiental e de transporte
3.1.1	Ação 1 - Obter/renovar as licenças ambientais das unidades como pontos de apoio
3.1.2	Ação 2 - Obter/renovar as licenças ambientais das unidades de transbordo e destinação final
3.1.3	Ação 3 - Obter/renovar as licenças de transporte de resíduos sólidos urbanos
3.2	Projeto 2 - Destino dos resíduos sólidos
3.2.1	Ação 1 - Elaborar estudo econômico para verificar a implantação de solução conjunta com outros municípios para a disposição final de resíduos domiciliares e de limpeza pública
3.2.2	Ação 2 - Elaborar estudo econômico para o destino conjunto dos demais resíduos gerados
3.2.3	Ação 3 - Estruturar posto de entrega voluntária no município
3.2.4	Ação 4 - Atualizar convênio com empresa terceirizada para a destinação dos Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)
3.2.5	Ação 5 - Elaborar estudo de viabilidade de área para a destinação de Resíduos da Construção Civil (RCC)
3.2.6	Ação 6 - Estruturar usina de triagem e reciclagem no município
3.2.7	Ação 7 - Encaminhar corretamente os resíduos especiais para a UTC ou direcioná-los às empresas responsáveis pela destinação final
3.2.8	Ação 8 - Identificar e encerrar pontos de acúmulo de resíduos clandestinos
3.2.9	Ação 9 - Realizar fiscalização e acompanhamento da destinação dos resíduos sólidos
3.3	Projeto 3 - Proteção e recuperação das antigas áreas de disposição inadequada
3.3.1	Ação 1 - Elaborar estudo de inspeção e identificação dos passivos ambientais gerados pelos resíduos sólidos
3.3.2	Ação 2 - Recuperar os pontos mais degradados e a ampliar área de vegetação
3.3.3	Ação 3 - Elaborar plano para a realização de limpeza e desassoreamento dos cursos d'água impactados
3.3.4	Ação 4 - Reflorestar as margens dos rios, quando necessário, em parceria com os órgãos ambientais competentes
3.3.5	Ação 5 - Propor medidas para a proteção das áreas de mananciais
3.3.6	Ação 6 - Acompanhar e monitorar as áreas degradadas pelo lançamento inadequado de resíduos

QUADRO 76 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SMRS DO MUNICÍPIO DE RAUL SOARES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014) (Conclusão)

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	
1	PROGRAMA 1 - ZONA RURAL
1.1	Projeto 1 - Coleta de resíduos sólidos na zona rural
1.1.1	Ação 1 - Identificar domicílios rurais desprovidos de coleta ou com coleta ineficiente
1.1.2	Ação 2 - Planejar oficinas de orientação sobre o correto acondicionamento e a correta disposição de resíduos sólidos domiciliares e especiais
1.1.3	Ação 3 - Implantar pontos de transbordo nas localidades rurais
1.1.4	Ação 4 - Realizar a coleta regular e dispor o volume coletado adequadamente
1.1.5	Ação 5 - Acompanhar e monitorar os resíduos descartados nas localidades

QUADRO 77 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SMRS DA ZONA RURAL (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

D. Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

Neste espaço, serão contempladas as instalações operacionais, o transporte, o tratamento e a disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	
1	PROGRAMA 1 - DRENAGEM URBANA PARA TODOS
1.1	Projeto 1 - Resolver a microdrenagem
1.1.1	Ação 1 - Realizar cadastro técnico e mapeamento cartográfico em banco de dados georreferenciado do sistema de microdrenagem
1.1.2	Ação 2 - Obter/renovar as licenças ambientais das canalizações e dos barramentos
1.1.3	Ação 3 - Identificar unidades do sistema antigas ou danificadas, trechos desprovidos de rede ou trechos de rede unitária
1.1.4	Ação 4 - Verificar normas e padronização de unidades de drenagem (sarjeta, sarjetão, poços de visita, bocas de lobo e galerias)
1.1.5	Ação 5 - Verificar aspectos hidráulicos e hidrológicos de travessias e de microdrenagem
1.1.6	Ação 6 - Elaborar projeto para a implantação de microdrenagem
1.1.7	Ação 7 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
1.1.8	Ação 8 - Elaborar estudo para a cobrança relativa à prestação do serviço público de manejo de águas pluviais urbanas
1.1.9	Ação 9 - Elaborar plano de manutenção corretiva e preventiva de manejo das águas pluviais urbanas
1.1.10	Ação 10 - Implantar estrutura especializada em manutenção e vistoria permanente no sistema de microdrenagem
1.1.11	Ação 11 - Elaborar plano para a limpeza e desobstrução periódicas
1.1.12	Ação 12 - Acompanhar e monitorar o crescimento vegetativo
1.2	Projeto 2 - Solução da macrodrenagem
1.2.1	Ação 1 - Realizar cadastro técnico e mapeamento cartográfico em banco de dados georreferenciado do sistema de macrodrenagem
1.2.2	Ação 2 - Obter/renovar outorgas para travessias, canais e outras obras hidráulicas
1.2.3	Ação 3 - Elaborar sistema de identificação de pontos de inundação na área urbana
1.2.4	Ação 4 - Elaborar projetos, visando à minimização de inundações nas áreas delimitadas de alto risco de inundação.
1.2.5	Ação 5 - Implantar sistema de alerta contra enchentes, de forma articulada com a Defesa Civil
1.2.6	Ação 6 - Elaborar plano para a realização de limpeza e o desassoreamento nos rios
1.2.7	Ação 7 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
1.2.8	Ação 8 - Reflorestar as margens dos rios, quando necessário, em parceria com os órgãos ambientais competentes
1.2.9	Ação 9 - Propor medidas de recuperação ambiental para a proteção das áreas de mananciais
1.2.10	Ação 10 - Elaborar projeto e implantar sistema de retenção e aproveitamento de águas pluviais, para fins potáveis e não potáveis.
1.2.11	Ação 11 - Realizar acompanhamento, controle e monitoramento do sistema

(Continua)



1.3	Projeto 3 - Minimizar as situações críticas
1.3.1	Ação 1 - Mapear e cadastrar as áreas de risco de escorregamento
1.3.2	Ação 2 - Elaborar projetos para a erradicação/estabilização de riscos de escorregamento
1.3.3	Ação 3 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
1.3.4	Ação 4 - Executar melhorias e atualizações no sistema
1.3.5	Ação 5 - Elaborar plano diretor de drenagem urbana
1.3.6	Ação 6 - Realizar acompanhamento, controle e monitoramento do sistema

QUADRO 78 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SDU DO DISTRITO SEDE (Conclusão)

(FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	
1	PROGRAMA 1 - DRENAGEM URBANA PARA TODOS
1.1	Projeto 1 - Aprimoramento da microdrenagem
1.1.1	Ação 1 - Realizar cadastro técnico e mapeamento cartográfico em banco de dados georreferenciado do sistema de microdrenagem
1.1.2	Ação 2 - Obter/renovar as licenças ambientais das canalizações e dos barramentos
1.1.3	Ação 3 - Identificar unidades de sistema antigas ou danificadas, trechos desprovidos de rede ou trechos de rede unitária
1.1.4	Ação 4 - Verificar normas e padronização de unidades de drenagem (sarjeta, sarjetão, poços de visita, bocas de lobo e galerias)
1.1.5	Ação 5 - Verificar aspectos hidráulicos e hidrológicos de travessias e de microdrenagem
1.1.6	Ação 6 - Elaborar projeto para a atualização e implantação de microdrenagem
1.1.7	Ação 7 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
1.1.8	Ação 8 - Elaborar estudo para a cobrança relativa à prestação do serviço público de manejo de águas pluviais urbanas
1.1.9	Ação 9 - Elaborar plano de manutenção corretiva e preventiva de manejo das águas pluviais urbanas
1.1.10	Ação 10 - Implantar estrutura especializada em manutenção e vistoria permanente no sistema de microdrenagem
1.1.11	Ação 11 - Elaborar plano para a limpeza e desobstrução periódicas
1.1.12	Ação 12 - Acompanhar e monitorar o crescimento vegetativo
1.2	Projeto 2 - Aprimoramento da macrodrenagem
1.2.1	Ação 1 - Realizar cadastro técnico e mapeamento cartográfico em banco de dados georreferenciado do sistema de macrodrenagem
1.2.2	Ação 2 - Obter/renovar outorgas para as travessias, os canais e outras obras hidráulicas
1.2.3	Ação 3 - Elaborar sistema de identificação de pontos de inundação na área urbana
1.2.4	Ação 4 - Elaborar projetos, visando à minimização de inundações nas áreas delimitadas de alto risco de inundação
1.2.5	Ação 5 - Implantar sistema de alerta contra enchentes, em parceria com a Defesa Civil
1.2.6	Ação 6 - Elaborar plano para a realização de limpeza e desassoreamento nos rios
1.2.7	Ação 7 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
1.2.8	Ação 8 - Reflorestar as margens dos rios, quando necessário, em parceria com os órgãos ambientais competentes
1.2.9	Ação 9 - Propor medidas de recuperação ambiental para a proteção das áreas de mananciais.
1.2.10	Ação 10 - Elaborar projeto e implantar sistema de retenção e aproveitamento de águas pluviais, para fins potáveis e não potáveis.
1.2.11	Ação 11 - Realizar acompanhamento, controle e monitoramento do sistema

(Continua)

1.3	Projeto 3 - Minimizar as situações críticas
1.3.1	Ação 1 - Mapear e cadastrar as áreas de risco de escorregamento
1.3.2	Ação 2 - Elaborar projetos para a erradicação/estabilização de riscos de escorregamento
1.3.3	Ação 3 - Implantar obras após a conclusão do projeto
1.3.4	Ação 4 - Elaborar plano diretor de drenagem urbana
1.3.5	Ação 5 - Realizar acompanhamento, controle e monitoramento do sistema

QUADRO 79 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SDU DOS DISTRITOS DE BICUÍBA, (Conclusão)

SANTANA DO TABULEIRO, SÃO SEBASTIÃO DO ÓCULO, SÃO VICENTE DA ESTRELA E VERMELHO VELHO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	
1	PROGRAMA 1 - DRENAGEM URBANA PARA TODOS
1.1	Projeto 1 - Aprimoramento da microdrenagem
1.1.1	Ação 1 - Realizar cadastro técnico e mapeamento cartográfico em banco de dados georreferenciado do sistema de microdrenagem
1.1.2	Ação 2 - Obter/renovar licenças ambientais das canalizações e dos barramentos
1.1.3	Ação 3 - Identificar unidades do sistema antigas ou danificadas, trechos desprovidos de rede ou trechos de rede unitária
1.1.4	Ação 4 - Verificar normas e padronização de unidades de drenagem (sarjeta, sarjetão, poços de visita, bocas de lobo e galerias)
1.1.5	Ação 5 - Verificar aspectos hidráulicos e hidrológicos de travessias e de microdrenagem
1.1.6	Ação 6 - Elaborar projeto para a atualização e implantação/ampliação de microdrenagem
1.1.7	Ação 7 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
1.1.8	Ação 8 - Elaborar estudo para a cobrança relativa à prestação do serviço público de manejo de águas pluviais urbanas
1.1.9	Ação 9 - Elaborar plano de manutenção corretiva e preventiva de manejo das águas pluviais urbanas
1.1.10	Ação 10 - Implantar estrutura especializada em manutenção e vistoria permanente no sistema de microdrenagem
1.1.11	Ação 11 - Elaborar plano para a limpeza e desobstrução periódicas
1.1.12	Ação 12 - Acompanhar e monitorar o crescimento vegetativo
1.2	Projeto 2 - Aprimoramento da macrodrenagem
1.2.1	Ação 1 - Realizar cadastro técnico e mapeamento cartográfico em banco de dados georreferenciado do sistema de macrodrenagem
1.2.2	Ação 2 - Obter/renovar outorgas para travessias, canais e outras obras hidráulicas
1.2.3	Ação 3 - Elaborar sistema de identificação de pontos de inundação na área urbana
1.2.4	Ação 4 - Elaborar projetos, visando à minimização de inundações nas áreas delimitadas de alto risco de inundação.
1.2.5	Ação 5 - Implantar sistema de alerta contra enchentes, em parceria com a Defesa Civil
1.2.6	Ação 6 - Elaborar plano para a realização de limpeza e desassoreamento nos rios
1.2.7	Ação 7 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
1.2.8	Ação 8 - Reflorestar as margens dos rios, quando necessário, em articulação com os órgãos ambientais competentes
1.2.9	Ação 9 - Propor medidas de recuperação ambiental para a proteção das áreas de mananciais.
1.2.10	Ação 10 - Elaborar projeto e implantar sistema de retenção e aproveitamento de águas pluviais, para fins potáveis e não potáveis.
1.2.11	Ação 11 - Realizar acompanhamento, controle e monitoramento do sistema

(Continua)



1.3	Projeto 3 - Minimizar as situações críticas
1.3.1	Ação 1 - Mapear e cadastrar as áreas de risco de escorregamento
1.3.2	Ação 2 - Elaborar projetos para a erradicação/estabilização de riscos de escorregamento
1.3.3	Ação 3 - Implantar obras após a conclusão do projeto
1.3.4	Ação 4 - Elaborar plano diretor de drenagem urbana
1.3.5	Ação 5 - Realizar acompanhamento, controle e monitoramento do sistema

QUADRO 80 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SDU DA LOCALIDADE DE (Conclusão)
CORNÉLIO ALVES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

7.3 HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIAS

Nesta subseção, os critérios e pesos apresentados determinarão a ordem de execução dos programas, dos projetos e das ações definidos pelos representantes da população durante a execução da oficina 3, realizada no município de Raul Soares.

O critério Índice de População Atendida (IPA), com peso igual a 4,0, prioriza os projetos cuja característica é atender à maior quantidade de pessoas. O critério Índice de Custos X Benefícios (ICB), com peso igual 2,0, prioriza os projetos cujos investimentos por cidadão atendido são menores, mesmo assim, atendem grande parte da população. Já o critério Índice de Atingimento de Metas (IAM), com peso igual a 1,0; prioriza os projetos que são relevantes ao atingimento dos objetivos e das metas estabelecidos na oficina 2. O critério de hierarquização Índice de Risco a Saúde Pública (IRS), com peso igual a 3,0; prioriza os projetos que apresentam maior capacidade de reduzir os riscos à saúde pública.

Visando a legitimar a participação social na elaboração do PMSB, a hierarquização apresentada no quadro a baixo, conforme os critérios e os pesos, define a priorização para a execução dos programas, dos projetos e das ações de saneamento do município



SIST.	PROGRAMA	PROJETO	CLASS.
SAA	Perdas reduzidas	Controle de perdas	22
		Educação ambiental para redução do consumo	23
	Água para todos	Conservação e manutenção do manancial	3
		Implantação/ampliação e manutenção do sistema de captação de água bruta	19
		Implantação/ampliação e manutenção do sistema de tratamento	7
		Implantação/ampliação e manutenção do sistema de reservação	5
		Implantação/ampliação e manutenção do sistema de distribuição	9
	Zona rural	Água na zona rural	17
SES	Coleta e tratamento de esgoto	Cadastramento da rede coletora de esgoto existente	26
		Implantação/ampliação e manutenção do sistema de rede coletora	11
		Implantação/ampliação e manutenção do sistema de afastamento dos esgotos sanitários	10
		Implantação/ampliação e manutenção do sistema de tratamento	8
	Rios mais limpos	Conservação do corpo receptor	2
	Zona rural	Esgotamento sanitário na zona rural	18
SMRS	Cidade limpa	Estruturação do departamento municipal com atribuições para o manejo de resíduos sólidos	24
		Universalização da coleta de resíduos sólidos	4
		Cadastro técnico e controle da limpeza pública	21
	Menos lixo	Avanço da limpeza pública	15
		Educação ambiental para coleta seletiva e reciclagem	20
	Lixo no lugar certo	Licenciamento ambiental e de transporte	25
		Destino dos resíduos sólidos	6
		Proteção e recuperação das antigas áreas de disposição inadequada	1
	Zona rural	Coleta de resíduos sólidos na zona rural	16
SDU	Drenagem urbana para todos	Resolver a microdrenagem	12
		Solução da macrodrenagem	13
		Minimizar as situações críticas	14

QUADRO 81 - HIERARQUIZAÇÃO DOS PROJETOS DE ACORDO COM A PARTICIPAÇÃO SOCIAL (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)



8 INDICADORES PARA MONITORAMENTO DO PMSB

Os indicadores constituem uma forma simples e eficaz para que a população exerça o controle social previsto na Lei Federal n. 11.445/07, permitindo ainda que a administração pública municipal possa acompanhar a evolução da prestação dos serviços rumo à universalização. Os indicadores simplificam a análise do desempenho operacional da prestação de serviços de saneamento básico.

8.1 OFICINA 4 - ALTERNATIVAS E ARRANJO INSTITUCIONAL E INDICADORES DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DO PMSB

Durante o encontro de mobilização social, denominado oficina 4 - Alternativas e Arranjo Institucional e Indicadores de Acompanhamento e Monitoramento do PMSB -, realizado no salão da Câmara Municipal de Raul Soares, foram discutidas e consolidadas as ações necessárias a institucionalizar o PMSB, bem como os indicadores para o acompanhamento e monitoramento dos quatro componentes do saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas).

A oficina realizada no dia 13 de novembro de 2014 contou com a presença de 11 participantes, dentre eles, membros dos Comitês Executivo e de Coordenação, delegados eleitos na oficina 1 – Diagnóstico Técnico Participativo.

Nas subseções seguintes, serão apresentados os indicadores consolidados na oficina 4.

8.2 ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

Os indicadores do serviço de abastecimento de água servirão para avaliar a atual condição dos serviços prestados, assim como para monitorar o atingimento das metas estabelecidas para os objetivos consolidados durante a elaboração do PMSB.

Foram consolidados junto aos representantes da sociedade os objetivos para o sistema de abastecimento de água, bem como foram determinadas as metas para atingir os objetivos, acompanhadas pelos indicadores.

Na presente subseção, serão apresentados as fórmulas de cálculo e os indicadores para o monitoramento dos objetivos e das metas estabelecidos para o sistema de abastecimento de água potável dos distritos sede, Bicuíba, Santana do Tabuleiro, São Sebastião do Óculo, São Vicente da Estrela, Vermelho Velho e da localidade de Cornélio Alves.

Objetivo Universalizar o atendimento de água

Indicador I_{AAP}

Descrição Índice de atendimento municipal de abastecimento de água potável

Fórmula
$$I_{AAP} = \frac{\text{população urbana abastecida}}{\text{população urbana total}} * 100$$

Unidade de medida %

UNIVERSALIZAR O SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
Distrito/Localidade	Indicador I_{AAP}	Metas			
		Imediato (hoje - 2017)	Curto (2018 - 2022)	Médio (2023 - 2026)	Longo (2027 - 2034)
Sede	96,0	97,0	99,0	100,0	100,0
Bicuíba, Santana do Tabuleiro, São Sebastião do Óculo, São Vicente da Estrela e Vermelho Velho	96,0	96,0	97,0	99,0	100,0
Cornélio Alves	96,0	96,0	97,0	99,0	100,0

Objetivo Reduzir o índice de perdas

Indicador I_P

Descrição Índice de perdas no sistema de distribuição de água potável

Fórmula
$$I_P = \left(\frac{\text{volume médio produzido} - \text{volume médio consumido}}{\text{volume médio produzido}} \right) * 100$$

Unidade de medida %

REDUZIR O ÍNDICE DE PERDAS					
Distrito/Localidade	Indicador I_P	Metas			
		Imediato (hoje - 2017)	Curto (2018 - 2022)	Médio (2023 - 2026)	Longo (2027 - 2034)
Sede	30,0	28,0	25,0	22,0	20,0
Bicuíba, Santana do Tabuleiro, São Sebastião do Óculo, São Vicente da Estrela e Vermelho Velho	30,0	28,0	25,0	22,0	20,0
Cornélio Alves	30,0	28,0	25,0	22,0	20,0

Objetivo Garantir o consumo sustentável

Indicador Q_{PC_CA}

Descrição Quota de consumo de água *per capita*

Fórmula
$$Q_{PC_CA} = \left(\frac{\text{volume médio consumido}}{\text{população urbana abastecida}} \right)$$

Unidade de medida L/hab.dia

GARANTIR O CONSUMO SUSTENTÁVEL					
Distrito/Localidade	Indicador Q_{PC_CA}	Metas			
		Imediato (hoje - 2017)	Curto (2018 - 2022)	Médio (2023 - 2026)	Longo (2027 - 2034)
Sede	174,5	174,5	165,0	150,0	150,0
Bicuíba	153,7	150,0	150,0	150,0	150,0
Santana do Tabuleiro	166,4	160,0	150,0	150,0	150,0
São Sebastião do Óculo	247,0	214,0	200,0	180,0	150,0
São Vicente da Estrela	235,4	200,0	180,0	150,0	150,0
Vermelho Velho	159,2	150,0	150,0	150,0	150,0
Cornélio Alves	215,4	200,0	180,0	150,0	150,0



8.3 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os indicadores do serviço de esgotamento sanitário servirão para avaliar a atual condição dos serviços prestados, assim como para monitorar o atingimento das metas estabelecidas para os objetivos consolidados durante a elaboração do PMSB.

Foram consolidados junto aos representantes da sociedade os objetivos para o sistema de esgotamento sanitário, bem como foram determinadas as metas para atingir os objetivos, acompanhadas pelos indicadores.

Na presente subseção, serão apresentados as fórmulas de cálculo e os indicadores para o monitoramento dos objetivos e das metas estabelecidos para o sistema de esgotamento sanitário dos distritos sede, Bicuíba, Santana do Tabuleiro, São Sebastião do Óculo, São Vicente da Estrela e Vermelho Velho e da localidade de Cornélio Alves.

Objetivo Universalizar o esgotamento sanitário

Indicador I_{ES}

Descrição Índice de atendimento municipal de esgotamento sanitário

Fórmula
$$I_{ES} = \left(\frac{\text{população urbana atendida pelo sistema de esgotamento sanitário}}{\text{população urbana total do município}} \right) * 100$$

Unidade de medida %

UNIVERSALIZAR O ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
Distrito/Localidade	Indicador I_{ES}	Metas			
		Imediato (hoje - 2017)	Curto (2018 - 2022)	Médio (2023 - 2026)	Longo (2027 - 2034)
Sede	0,0	10,0	20,0	70,0	100,0
Bicuíba	0,0	20,0	55,0	90,0	100,0
Santana do Tabuleiro, São Sebastião do Óculo, São Vicente da Estrela e Vermelho Velho	0,0	5,0	40,0	80,0	100,0
Cornélio Alves	0,0	5,0	40,0	80,0	100,0

Objetivo Garantir a eficiência de tratamento

Indicador	I_{QE}
Descrição	Índice de remoção de carga orgânica do efluente de lançamento
Fórmula	$I_{QE} = 1 - \left(\frac{DBO \text{ chegada na ETEx}}{DBO \text{ saída da ETEx}} \right) * 100$
Unidade de medida	%

GARANTIR A EFICIÊNCIA DE TRATAMENTO					
Distrito/Localidade	Indicador I_{QE}	Metas			
		Imediato (hoje - 2017)	Curto (2018 - 2022)	Médio (2023 - 2026)	Longo (2027 - 2034)
Sede	0,0	0,0	85,0 – 95,0	85,0 – 95,0	85,0 – 95,0
Bicuíba	0,0	85,0 – 95,0	85,0 – 95,0	85,0 – 95,0	85,0 – 95,0
Santana do Tabuleiro, São Sebastião do Óculo, São Vicente da Estrela e Vermelho Velho	0,0	0,0	85,0 – 95,0	85,0 – 95,0	85,0 – 95,0
Cornélio Alves	0,0	0,0	85,0 – 95,0	85,0 – 95,0	85,0 – 95,0



8.4 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os indicadores do serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos servirão para avaliar a atual condição dos serviços prestados, assim como para monitorar o atingimento das metas estabelecidas para os objetivos consolidados durante a elaboração do PMSB.

Foram consolidados junto aos representantes da sociedade os objetivos para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, bem como foram determinadas as metas para atingir os objetivos, acompanhadas pelos indicadores.

Na presente subseção, serão apresentados as fórmulas de cálculo e os indicadores para o monitoramento dos objetivos e das metas estabelecidos para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos para o município de Raul Soares.



Objetivo Universalizar a coleta de resíduos domiciliares

Indicador I_{COL}

Descrição Índice de coleta de resíduos sólidos domiciliares

Fórmula
$$I_{COL} = \left(\frac{\text{população total atendida pelo serviço de coleta domiciliar direta}}{\text{população total do município}} \right) * 100$$

Unidade de medida %

UNIVERSALIZAR A COLETA DE RESÍDUOS DOMICILIARES					
Município	Indicador I_{COL}	Metas			
		Imediato (hoje - 2017)	Curto (2018 - 2022)	Médio (2023 - 2026)	Longo (2027 - 2034)
Raul Soares	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Objetivo Reduzir a geração *per capita* de resíduos sólidos

Indicador Q_{PC_RS}

Descrição Quota *per capita* de resíduos sólidos urbanos

Fórmula
$$Q_{PC_RS} = \frac{\text{volume total de resíduos sólidos urbanos coletados}}{\text{população total do município}}$$

Unidade de medida kg/hab.dia

REDUZIR A GERAÇÃO PER CAPITA DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
Município	Indicador Q_{PC_RS}	Metas			
		Imediato (hoje - 2017)	Curto (2018 - 2022)	Médio (2023 - 2026)	Longo (2027 - 2034)
Raul Soares	0,659	0,8	0,7	0,6	0,3

Objetivo Aumentar o índice de reciclagem dos resíduos secos

Indicador I_R

Descrição Índice municipal de reciclagem

Fórmula
$$I_R = \left(1 - \left(\frac{\text{volume total de recicláveis} - \text{volume reciclado}}{\text{volume total de recicláveis}} \right) \right) * 100$$

Unidade de medida %

AUMENTAR O ÍNDICE DE RECICLAGEM DOS RESÍDUOS SECOS					
Município	Indicador I_R	Metas			
		Imediato (hoje - 2017)	Curto (2018 - 2022)	Médio (2023 - 2026)	Longo (2027 - 2034)
Raul Soares	40,0	40,0	40,0	45,0	50,0

Objetivo Destinar adequadamente os resíduos sólidos produzidos

Indicador	C_{RS}
Descrição	Classificação municipal de descarte adequado de resíduos sólidos
Fórmula	-
Unidade de medida	Classificação em: () adequada ou () inadequada

DESTINAR ADEQUADAMENTE OS RESÍDUOS SÓLIDOS PRODUZIDOS					
Município	Indicador C_{RS}	Metas			
		Imediato (hoje - 2017)	Curto (2018 - 2022)	Médio (2023 - 2026)	Longo (2027 - 2034)
Raul Soares	Inadequada	Adequada	Adequada	Adequada	Adequada



8.5 DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

Os indicadores do serviço de drenagem e manejo de água pluviais urbanas servirão para avaliar a atual condição dos serviços prestados, assim como para monitorar o atingimento das metas estabelecidas para os objetivos consolidados durante a elaboração do PMSB.

Foram consolidados junto aos representantes da sociedade os objetivos para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, bem como foram determinadas as metas para atingir os objetivos, acompanhadas pelos indicadores.

Na presente subseção, serão apresentados as fórmulas de cálculo e os indicadores para o monitoramento dos objetivos e das metas estabelecidos para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas dos distritos sede, Bicuíba, Santana do Tabuleiro, São Sebastião do Óculo, São Vicente da Estrela e Vermelho Velho e da localidade de Cornélio Alves.



Objetivo Cadastrar a rede de águas pluviais

Indicador

I_{CA_DR}

Descrição

Índice municipal de cadastro de redes pluviais

Fórmula

$$I_{CA_DR} = \left(\frac{\text{km de rede cadastrada}}{\text{km de rede total implantada}} \right) * 100$$

Unidade de medida

%

CADASTRAR A REDE DE ÁGUAS PLUVIAIS					
Distrito/Localidade	Indicador I_{CA_DR}	Metas			
		Imediato (hoje - 2017)	Curto (2018 - 2022)	Médio (2023 - 2026)	Longo (2027 - 2034)
Sede	0,0	10,0	30,0	70,0	100,0
Bicuíba, Santana do Tabuleiro, São Sebastião do Óculo, São Vicente da Estrela e Vermelho Velho	0,0	10,0	30,0	70,0	100,0
Cornélio Alves	0,0	10,0	30,0	70,0	100,0

Objetivo Universalizar a drenagem de águas pluviais

Indicador I_{DRE}

Descrição Índice de cobertura municipal de drenagem urbana

Fórmula
$$I_{DRE} = \left(\frac{\text{população urbana atendida com sistema de microdrenagem}}{\text{população urbana total}} \right) * 100$$

Unidade de medida %

UNIVERSALIZAR A DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS					
Distrito/Localidade	Indicador I_{DRE}	Metas			
		Imediato (hoje - 2017)	Curto (2018 - 2022)	Médio (2023 - 2026)	Longo (2027 - 2034)
Sede	0,0	10,0	30,0	70,0	100,0
Bicuíba, Santana do Tabuleiro, São Sebastião do Óculo, São Vicente da Estrela e Vermelho Velho	0,0	10,0	30,0	70,0	100,0
Cornélio Alves	0,0	10,0	30,0	70,0	100,0



9 PLANO DE CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS

O plano de contingências e emergências tem finalidade preventiva e corretiva, sendo o seu objetivo evitar possíveis acidentes, utilizando, para isso, métodos de segurança a fim de evitar o comprometimento ou a paralisação do sistema de saneamento básico, aumentando o nível de segurança quanto ao atendimento à população.

Nas obras de saneamento básico e de engenharia civil, em geral, são respeitados determinados níveis de segurança, resultantes de experiências anteriores, além de serem seguidas rigorosamente as normas técnicas reconhecidas para planejamento, projeto e construção.

Na operação e manutenção dos serviços de saneamento básico, são utilizadas formas locais e corporativas, que dependem da operadora, no sentido de prevenir ocorrências indesejáveis por meio do controle e monitoramento das condições físicas das instalações e dos equipamentos, visando a minimizar ocorrências de sinistros e interrupções na prestação contínua dos serviços de saneamento.

As ações de caráter preventivo, mais ligadas à contingência, têm a finalidade de evitar acidentes que possam comprometer a qualidade dos serviços prestados e a segurança do ambiente de trabalho, garantindo também a segurança dos trabalhadores. Essas ações dependem da manutenção estratégica, prevista por meio de planejamento, ação das áreas de gestão operacional, controle de qualidade, suporte de comunicação, suprimentos e tecnologia de informação, entre outros.

Já em casos de ocorrências atípicas que possam vir a interromper os serviços de saneamento básico, situação mais relacionada a casos de emergência, os responsáveis pela operação devem dispor de todas as estruturas de apoio, como: mão de obra especializada, material e equipamento para a recuperação dos serviços no menor prazo possível. Portanto, enquanto as ações de contingência relacionam-se a intervenções programadas de interrupção dos serviços, as ações de emergência lidam com situações de parada não programada.

De uma maneira geral, o plano de contingências e emergências tem ações e alternativas integradas, no qual o executor leva em conta no momento de decisão eventuais ocorrências atípicas. Considera os demais planos setoriais existentes ou em implantação, que deverão estar em consonância com o PMSB. As ações preventivas servem para minimizar os riscos de acidentes, além de orientar os setores responsáveis a controlar e solucionar os impactos causados por alguma situação crítica não esperada.



9.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

Com base nos elementos levantados em campo, considerando ainda a busca constante pela melhoria na gestão dos serviços, são propostas ações de contingência e emergência para operação e manutenção do sistema de abastecimento de água potável.

As ações de contingência e emergência são elencadas considerando os eventuais riscos que poderiam comprometer o funcionamento do sistema.

Os riscos considerados são: falta de água generalizada, falta de água parcial ou localizada, aumento da demanda temporária e paralização do sistema de tratamento.

No Quadro 82, serão apresentadas ações de contingência e emergência a serem adotadas pelos prestadores dos serviços de abastecimento de água.

1. Falta de água generalizada				
Origem		Ações de contingência e emergência		Responsável
1.1	Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos e estruturas	1.1.1	Comunicação à população, às instituições, às autoridades e à defesa civil	<ul style="list-style-type: none"> • Autarquia Municipal de Prestação dos Serviços; • Setor de Fiscalização; • Setor de Operação; • Setor de Obras.
		1.1.2	Reparo dos equipamentos	
1.2	Deslizamento de encostas, movimentação do solo, solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta	1.2.1	Comunicação às autoridades e à defesa civil	
		1.2.2	Evacuação do local e isolamento da área como meio de evitar acidentes	
1.3	Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	1.3.1	Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica	
		1.3.2	Acionamento do gerador alternativo de energia	
1.4	Ações de vandalismo	1.4.1	Comunicação à Polícia Militar e ao responsável pela prestação de serviço	
		1.4.2	Reparo das instalações danificadas	
1.5	Situação de seca, vazões críticas de mananciais	1.5.1	Controle da água disponível em reservatórios	
		1.5.2	Deslocamento de grande frota de caminhões tanque	
		1.5.3	Ação com a gestão de recursos hídricos para o controle da demanda	
1.6	Qualidade inadequada da água dos mananciais, contaminação por acidentes como derramamento de substâncias tóxicas na bacia de captação.	1.6.1	Verificação periódica e adequação do plano de ação de interrupção às características da ocorrência	
		1.6.2	Implementação de rodízio de abastecimento	

(Continua)

2. Falta de água parcial ou localizada				
Origem		Ações de contingência e emergência		Responsável
2.1	Deficiência de água nos mananciais em períodos de estiagem	2.1.1	Comunicação à população, às instituições, autoridades, à defesa civil	<ul style="list-style-type: none"> • Autarquia Municipal de Prestação dos Serviços; • Setor de Fiscalização; • Setor de Operação; • Setor de Obras.
		2.1.2	Deslocamento de frota de caminhões tanque	
2.2	Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	2.2.1	Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica	
		2.2.2	Acionamento do gerador alternativo de energia	
2.3	Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água.	2.3.1	Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica	
		2.3.2	Acionamento do gerador alternativo de energia	
2.4	Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada	2.4.1	Reparo dos equipamentos danificados	
2.5	Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada.	2.5.1	Transferência de água entre setores de abastecimento	
2.6	Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada	2.6.1	Controle da água disponível em reservatórios. Implantação de rodízio	
		2.6.2	Reparo das linhas danificadas	
2.7	Ações de vandalismo	2.7.1	Comunicação à Polícia Militar e ao responsável pela prestação de serviço	
		2.7.2	Reparo das instalações danificadas	

(Continua)

3. Aumento da demanda temporária				
Origem		Ações de contingência e emergência		Responsável
3.1	Monitoramento da demanda	3.1.1	Registro estatístico do afluxo da população flutuante	<ul style="list-style-type: none"> • Autarquia Municipal de Prestação dos Serviços; • Setor de Fiscalização; • Setor de Operação; • Setor de Obras.
		3.1.2	Registro dos consumos e da sua distribuição espacial	
3.2	Plano de comunicação	3.2.1	Alerta à população para o estabelecimento do controle do consumo e da reserva domiciliar de água	
		3.2.2	Articulação dos diferentes órgãos envolvidos nos eventos	
3.3	Estratégia de operação	3.3.1	Plano de manobras e atendimento às áreas de maior demanda	
		3.3.2	Disponibilidade de frota de caminhões tanque	
		3.3.3	Equipamento reserva e de contingências no caso de falta de energia, uso de geradores.	
3.4	Mecanismo tarifário para a demanda temporária	3.4.1	Sistematização dos custos e investimentos necessários para cobrir a demanda	
		3.4.2	Cálculo tarifário e quantificação das receitas e subsídios necessários	
		3.4.3	Negociação com as partes interessadas para a cobrança temporária dos serviços	

(Continua)

4. Paralisação do sistema de tratamento				
Origem		Ações de contingência e emergência		Responsável
4.1	Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água	4.1.1	Reparo das instalações. Acionamento de pessoal treinado e capacitado para o uso de máscara e outros equipamentos necessários para corrigir a situação	<ul style="list-style-type: none"> • Autarquia Municipal de Prestação dos Serviços; • Setor de Fiscalização; • Setor de Operação; • Setor de Obras.
4.2	Ações de vandalismo	4.2.1	Comunicação à Polícia Militar e ao responsável pela prestação de serviço	
		4.2.2	Reparo das instalações danificadas	
4.3	Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica no sistema de tratamento	4.3.1	Comunicação à operadora de energia elétrica em exercício	
		4.3.2	Acionamento do gerador alternativo de energia	
		4.3.3	Comunicação ao responsável pela prestação dos serviços	
4.4	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas.	4.4.1	Comunicação ao responsável pela prestação dos serviços	
		4.4.2	Instalação dos equipamentos reserva	
4.5	Rompimento das adutoras de água bruta ou de água tratada	4.5.1	Comunicação ao responsável pela prestação dos serviços	
		4.5.2	Execução do reparo emergencial da área danificada	

QUADRO 82 - AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

(Conclusão)



9.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Baseando-se nos elementos obtidos no levantamento de campo, considerando ainda a busca constante pela melhoria da gestão dos serviços, assim como para o sistema de abastecimento de água potável, são propostas ações de contingência e emergência para operação e manutenção do sistema de esgotamento sanitário.

As ações de contingência e emergência são elencadas considerando os eventuais riscos que poderiam comprometer o funcionamento do sistema. Constatou-se que, atualmente, Raul Soares conta com um sistema de esgotamento sanitário precário. Isso pôde ser notado por meio da coleta parcial dos esgotos, ocorrência de redes unitárias, inexistência de tratamento etc.; entretanto, ressalta-se que essas ações deverão ser adotadas de acordo com a evolução do sistema.

Os riscos considerados são: o extravasamento de esgoto em sistema de tratamento por paralisação de funcionamento, o extravasamento de esgoto em estações elevatórias, o rompimento de coletores, os interceptores e emissários, a ocorrência de retorno de esgoto nos imóveis, o vazamento e a contaminação de solo, os cursos hídricos ou o lençol freático por fossas.

No Quadro 83, serão apresentadas as ações de contingência e emergência a serem adotadas pelos prestadores dos serviços de esgotamento sanitário.

1. Extravasamento de esgoto em sistema de tratamento por paralisação do funcionamento desta unidade				
Origem		Ações de contingência e emergência		Responsável
1.1	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações internas de bombeamento	1.1.1	Acionamento do gerador alternativo de energia	<ul style="list-style-type: none"> • Autarquia Municipal de Prestação dos Serviços; • Setor de Fiscalização; • Setor de Operação; • Setor de Obras.
		1.1.2	Instalação do tanque de acumulação e amortecimento do esgoto extravasado, com o objetivo de evitar a poluição do solo e água	
		1.1.3	Comunicação ao responsável pela operadora do serviço de esgotos e à PM	
		1.1.4	Comunicação à concessionária de energia para a efetivação da interrupção do fornecimento	
1.2	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas	1.2.1	Comunicação ao responsável pela prestação do serviço de esgotos e à PM	
		1.2.2	Comunicação aos órgãos de controle ambiental dos problemas com os equipamentos	
		1.2.3	Instalação dos equipamentos reserva e possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento	
1.3	Ações de vandalismo	1.3.1	Comunicação ao responsável pela prestação do serviço de esgotos e à PM	
		1.3.2	Comunicação do ato de vandalismo à Polícia Militar e ao responsável pela prestação de serviço	
		1.3.3	Reparo das instalações danificadas	
		1.3.4	Execução do reparo emergencial das instalações danificadas	

(Continua)

2. Extravasamento de esgoto em estações elevatórias				
Origem		Ações de contingência e emergência		Responsável
2.1	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	2.1.1	Comunicação ao responsável pela prestação do serviço de esgotos e à PM	<ul style="list-style-type: none"> • Autarquia Municipal de Prestação dos Serviços; • Setor de Fiscalização; • Setor de Operação; • Setor de Obras.
		2.1.2	Comunicação à concessionária de energia e a efetivação da interrupção de energia	
		2.1.3	Acionamento do gerador alternativo de energia	
		2.1.4	Instalação do tanque de acumulação do esgoto extravasado, com o objetivo de evitar a contaminação do solo e água	
2.2	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas	2.2.1	Comunicação ao responsável pela prestação do serviço de esgotos e à PM	
		2.2.2	Comunicação aos órgãos de controle ambiental dos problemas com os equipamentos, possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento	
		2.2.3	Instalação dos equipamentos reserva	
2.3	Ações de vandalismo.	2.3.1	Comunicação ao responsável pela prestação do serviço de esgotos e à PM	
		2.3.2	Comunicação do ato de vandalismo à Polícia Militar e ao responsável pela prestação de serviço	
		2.3.3	Reparo das instalações danificadas	
		2.3.4	Execução do reparo emergencial das instalações danificadas	

(Continua)

3. Rompimento de coletores, interceptores e emissários				
Origem		Ações de contingência e emergência		Responsável
3.1	Desmoronamento de taludes ou paredes de canais	3.1.1	Comunicação ao responsável pela prestação do serviço de esgotos e à PM	<ul style="list-style-type: none"> • Autarquia Municipal de Prestação dos Serviços; • Setor de Fiscalização; • Setor de Operação; • Setor de Obras.
		3.1.2	Execução do reparo emergencial da área danificada	
		3.1.3	Sinalização e isolamento da área como meio de evitar acidentes	
3.2	Erosões de fundo de vale	3.2.1	Comunicação ao responsável pela prestação do serviço de esgotos e à PM	
		3.2.2	Execução do reparo emergencial da área danificada	
		3.2.3	Comunicação aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto	
		3.2.4	Sinalização e isolamento da área como meio de evitar acidentes	
3.3	Rompimento de pontos para travessia de veículos	3.3.1	Comunicação ao responsável pela prestação do serviço de esgotos e à PM	
		3.3.2	Comunicação às autoridades de trânsito sobre o rompimento da travessia	
		3.3.3	Sinalização e isolamento da área como meio de evitar acidentes	
		3.3.4	Execução do reparo emergencial da área danificada	
		3.3.5	Comunicação aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto	

(Continua)

4. Ocorrência de retorno de esgoto nos imóveis			
Origem	Ações de contingência e emergência		Responsável
4.1	Obstrução em coletores de esgoto	4.1.1	Comunicação ao responsável pela prestação do serviço de esgotos e à PM
		4.1.2	Isolamento do trecho danificado do restante da rede, com o objetivo de manter o atendimento das áreas não afetadas pelo rompimento
		4.1.3	Execução do reparo emergencial das instalações danificadas
		4.1.4	Execução do trabalho de limpeza e desobstrução
4.2	Lançamento indevido de águas pluviais na rede de esgoto e vice-versa	4.2.1	Comunicação ao responsável pela prestação do serviço de esgotos e à PM
		4.2.2	Comunicação à Vigilância Sanitária.
		4.2.3	Ampliação da fiscalização e monitoramento das redes de esgoto e da captação de águas pluviais, com o objetivo de identificar ligações clandestinas, regularizar a situação e implantar sistema de cobrança de multa e punição para reincidentes
			<ul style="list-style-type: none"> • Autarquia Municipal de Prestação dos Serviços; • Setor de Fiscalização; • Setor de Operação; • Setor de Obras.

(Continua)

5. Vazamentos e contaminação de solo, cursos hídricos ou lençol freáticos por fossas				
Origem		Ações de contingência e emergência		Responsável
5.1	Rompimento, extravasamento, vazamento ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas.	5.1.1	Comunicação à Vigilância Sanitária	<ul style="list-style-type: none"> • Autarquia Municipal de Prestação dos Serviços; • Setor de Fiscalização; • Setor de Operação; • Setor de Obras.
		5.1.2	Comunicação ao responsável pela prestação do serviço de esgotos e à PM	
		5.1.3	Promoção do isolamento da área e contenção do resíduo, com o objetivo de reduzir a contaminação	
		5.1.4	Contenção do vazamento e promoção da limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto	
		5.1.5	Execução do reparo das instalações danificadas	
5.2	Construção de fossas inadequadas e ineficientes	5.2.1	Comunicação à Vigilância Sanitária	
		5.2.2	Exigência da substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública nas áreas onde existem esse sistema	
		5.2.3	Comunicação ao responsável pela prestação do serviço de esgotos e à PM	
		5.2.4	Implantação do programa de orientação quanto à necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição às fossas negras e fiscalização se a substituição estiver acontecendo nos prazos exigidos	
5.3	Inexistência ou ineficiência do monitoramento	5.3.1	Comunicação à Vigilância Sanitária	
		5.3.2	Comunicar a responsável pela prestação do serviço de esgotos e a PM	
		5.3.3	Ampliação do monitoramento e fiscalização dos equipamentos na área urbana e na zona rural, principalmente nas fossas localizadas próximas aos cursos hídricos e pontos de captação subterrânea de água para consumo humano	

QUADRO 83 - AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

(Conclusão)



9.3 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Com base nos elementos levantados em campo, considerando ainda a busca constante pela melhoria da gestão dos serviços, são propostas ações de contingência e emergência para operação e manutenção do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

As ações de contingência e emergência são elencadas considerando as eventuais ocorrências que poderiam comprometer o funcionamento do sistema.

As ocorrências são subdivididas em diferentes serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, como: varrição, coleta de resíduos, destinação final, podas e supressões de vegetação de porte arbóreo, capina e roçagem. De uma forma geral, a paralisação dos serviços caracteriza-se como ocorrência predominante para a implementação de ações de contingência e emergência.

No Quadro 84, serão apresentadas ações de contingência e emergência a serem adotadas pelos prestadores dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Serviços		Ocorrência		Ações de contingência e emergência		Responsável
1	Varrição	1.1	Paralisação do sistema de varrição	1.1.1	Acionamento ou contratação de funcionários para efetuar a limpeza dos pontos mais críticos e centrais da cidade	<ul style="list-style-type: none"> • Setor de Limpeza Urbana • Setor de Fiscalização; • Setor de Operação; • Setor de Obras.
2	Coleta de resíduos	2.1	Paralisação dos serviços de coleta domiciliar	2.1.1	Empresas e veículos previamente cadastrados seriam acionados para assumir emergencialmente a coleta nos roteiros programados, dando continuidade ao serviço	
				2.1.2	Contratação de empresa especializada em caráter de emergência	
				2.1.3	Decretação de “estado de calamidade pública”, em casos críticos, tendo em vista as ameaças à saúde pública	
		2.2	Paralisação das coletas seletiva e de resíduos de serviços de saúde	2.2.1	Celebração de contrato emergencial com empresa especializada na coleta de resíduos conforme sua classificação	
				2.3	Paralisação da coleta de resíduos de remoção de objetos e veículos abandonados, bem como de animais mortos	
		2.3.2	Contratação de empresa especializada em caráter de emergência			
3	Destinação final	3.1	Paralisação total do ponto de destinação final	3.1.1	Transporte de resíduos para cidades vizinhas com a devida autorização do FEAM	
		3.2	Paralisação parcial do ponto de destinação final, no caso de	3.2.1	Evacuação da área em cumprimento aos procedimentos de segurança	

(Continua)

Serviços		Ocorrência		Ações de contingência e emergência		Responsável
			incêndio, explosão ou vazamento tóxico	3.2.2	Acionamento do corpo de bombeiros mais próximo	<ul style="list-style-type: none"> • Setor de Limpeza Urbana • Setor de Fiscalização; • Setor de Operação; • Setor de Obras.
4	Podas, supressões de vegetação de porte arbóreo	4.1	Tombamento de árvores	4.1.1	Mobilização de equipe de plantão e equipamentos	
				4.1.2	Acionamento de concessionária de energia elétrica	
				4.1.3	Acionamento do corpo de bombeiros mais próximo e da defesa civil	
5	Capina e roçagem	5.1	Paralisação do serviço de capina e roçagem	5.1.1	Acionamento da prefeitura para notificação da equipe responsável para cobertura e continuidade do serviço	
				5.1.2	Contratação emergencial do serviço	

QUADRO 84 - AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

(Conclusão)



9.4 DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

Com base nos elementos levantados em campo, considerando ainda a busca constante pela melhoria da gestão dos serviços, são propostas ações de emergência e contingência para operação e manutenção do sistema de drenagem e manejo de água pluviais urbanas.

Assim como o sistema de esgotamento sanitário, constatou-se que, atualmente, Raul Soares tem um sistema de drenagem de águas pluviais urbanas deficiente. Essa situação foi notada pela ausência de sarjetas em alguns trechos, pela inexistência de cadastro das redes existentes, pelos lançamentos de esgotos sanitários ou eventuais despejos em alguns pontos da rede etc.

As ocorrências consideradas são situações de alagamento, inundações, enchentes provocadas pelo transbordamento de rios, córregos ou canais de drenagem, inexistência ou ineficiência da rede de drenagem urbana, obstrução da rede de drenagem por materiais de grande porte e assoreamento de bocas de lobo, bueiros e canais.

No Quadro 26, serão apresentadas ações de contingência e emergência a serem adotadas pelos prestadores dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Ocorrência		Ações de contingência e emergência		Responsável
1	Situações de alagamento, problemas relacionados à microdrenagem	1.1	Mobilização dos órgãos competentes para a realização da manutenção da microdrenagem	<ul style="list-style-type: none"> • Defesa Civil • Setor de Fiscalização; • Setor de Operação; • Setor de Obras.
		1.2	Acionamento da autoridade de trânsito para que sejam traçadas rotas alternativas a fim de evitar o agravamento do problema	
		1.3	Acionamento do técnico responsável designado para verificar a existência de risco à população; danos a edificações, vias; risco de propagação de doenças, entre outros	
		1.4	Proposição de soluções para a resolução do problema, com a participação da população; e informação à população sobre a importância de se preservar o sistema de drenagem	
2	Inundações, enchentes provocadas pelo transbordamento de rios, córregos ou canais de drenagem.	2.1	Criação de sistema de monitoramento que possa identificar <i>a priori</i> a intensidade da enchente e acionar o sistema de alerta respectivo, bem como dar partida às ações preventivas, inclusive a remoção da população potencialmente atingível	
		2.2	Comunicação ao setor responsável, à prefeitura ou à defesa civil, para verificação de danos e riscos a população	
		2.3	Comunicação ao setor de assistência social para que sejam mobilizadas as equipes necessárias, informação dos abrigos	
		2.4	Estudo para controle das cheias nas bacias	
		2.5	Medidas para proteger pessoas e bens situados nas zonas críticas de inundação	
3	Inexistência ou ineficiência da rede de drenagem urbana.	3.1	Verificação do uso do solo previsto para a região	
		3.2	Comunicação ao setor de planejamento da necessidade de ampliação ou correção da rede de drenagem	
		3.3	Comunicação ao setor de fiscalização para detecção do ponto de lançamento e regularização da ocorrência	
		3.4	Limpeza da boca de lobo	
4	Presença de materiais de grande porte, como carcaças de eletrodomésticos, móveis ou pedras.	4.1	Aumento do trabalho de conscientização da população sobre a utilização dos canais de drenagem	
		4.2	Comunicação ao setor de manutenção sobre a ocorrência	
		4.3	Aumento da eficiência e cobertura da limpeza pública	
5	Assoreamento de bocas de lobo, bueiros e canais.	5.1	Comunicação ao setor de manutenção sobre a ocorrência	
		5.2	Verificação dos intervalos entre as manutenções periódicas - se se encontram satisfatórios	
		5.3	Aumento da eficiência e cobertura da limpeza pública	

QUADRO 85 - AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA O SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)



10 ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA (EVEF) E FONTES DE FINANCIAMENTO

A Lei Federal n. 11.445/07 determina que seja elaborado no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), o estudo de sustentabilidade econômica e financeira para cada um dos quatro componentes que compõem o saneamento básico. A finalidade é apresentar os gastos com os investimentos e a manutenção, de forma a dar conhecimento ao município das necessidades de recursos monetários ao longo do tempo para universalizar os serviços e mantê-los assim. Conhecidas essas necessidades de gastos no horizonte de planejamento, o município buscaria a fonte de recursos, como financiamentos, recursos próprios e mesmo a opção de concessão dos serviços, o que será detalhado adiante. O que se quer saber é qual a quantidade necessária de recursos no tempo e como esse valor varia em função da provável inflação e da taxa de juros.

A sustentabilidade econômica tem por finalidade mostrar a quantidade de recursos necessários para universalizar de forma eficiente os serviços de saneamento, mas não é elaborado para estabelecer a tarifa da sua prestação, o que é objeto de outro estudo. Esse estudo sequente vem sendo feito tanto para as agências reguladoras quanto para as grandes prestadoras de serviços, como as companhias estaduais de saneamento, entretanto, não é suficientemente conhecido e aplicado para os entes de menor porte.

10.1 JUSTIFICATIVAS

O Estudo de Viabilidade Econômica e Financeira (EVEF) constitui uma ferramenta indispensável para a tomada de decisão sobre a origem de recursos monetários, onde buscá-los e como pagá-los. Sua utilidade, no limite, chega até para verificar se a alternativa de concessão é atrativa, a partir de todo o cotejamento das demandas no tempo para universalizar a prestação de serviços de forma eficiente.

Obtidos os gastos finais de investimentos e manutenção, considerando sua variação no tempo em função da taxa de juros e de uma inflação suposta, foram adotados parâmetros de custos com o objetivo de ampliar o entendimento dos valores apresentados para a universalização dos sistemas de saneamento. Assim, os custos para universalização foram relacionados ao número de habitantes, ao número de ligações e ao número de economias. Além disso, foram adotados parâmetros de custos individuais para cada sistema de saneamento, a saber: volume consumido (abastecimento de água potável), volume produzido (esgotos sanitários), volume de resíduos domiciliares produzidos (resíduos sólidos urbanos) e área urbana (drenagem urbana). Também foram feitos cálculos para



mostrar a porcentagem correspondente da prestação dos serviços perante a receita média municipal no horizonte adotado, verificando o impacto dos gastos em saneamento no orçamento. Desse modo, é possível comparar custos entre diferentes serviços municipais de saneamento, mesmo que sejam prestados em condições ambientais diversas como maior ou menor disponibilidade hídrica, tipo de relevo, etc.

O município tem ainda como referência no cálculo da sustentabilidade econômica e financeira dos serviços de saneamento os casos em que opta pela concessão da prestação de serviços, conforme o que preconiza a Lei n. 11.445/07 em seu art. 29, § 1º, inciso VI: remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços. Assim, quando o serviço é prestado por terceiros e não diretamente pelo município, mesmo sendo este o poder concedente, a lei prevê remuneração pelo serviço prestado com uma taxa de oportunidade calculada a partir do EVEF.

Justificada a necessidade de elaborar o EVEF, faz-se necessário apresentar a forma como é feito.

10.2 METODOLOGIA

O estudo do equilíbrio econômico-financeiro no âmbito do Plano Municipal de Saneamento Básico interpreta as variáveis de geração de caixa, custos e investimentos frente às características técnicas da proposta física orçada com valores presentes para os fins de alcançar e manter a universalização sempre de forma eficiente.

O entendimento de alguns princípios da engenharia econômica é base fundamental para a adequada compreensão do resultado dos modelos. São estes:

- Não existe decisão a ser tomada considerando uma alternativa única;
- Somente se comparam alternativas homogêneas para diferenciar seus resultados, isto é, entre alternativas que proporcionam o mesmo benefício;
- Apenas as diferenças entre alternativas são relevantes;
- Os critérios para decisão entre alternativas econômicas reconhecem o valor no tempo do dinheiro. O gasto no futuro tem um valor monetário diferente daquele que provoca o mesmo benefício no presente, pois há o custo de oportunidade do dinheiro, expresso pelos juros, bem como a atualização por causa de uma inflação provável. Em outras palavras, o valor do dinheiro no futuro é diferente daquele no presente, fato considerado no EVEF.



10.2.1 Métodos de Análise de Equilíbrio e Viabilidade de Projetos

As técnicas mais utilizadas para avaliar propostas de investimento e projetos são:

- Payback simples;
- Fluxo de Caixa Descontado;
- Valor Presente Líquido (VPL);
- Taxa Interna de Retorno;
- Payback Descontado.

10.2.2 Método Adequado para os Planos de Saneamento Básico

Neste trabalho foi utilizado o método do Valor Presente Líquido (VPL) por ser considerado o mais apropriado para analisar projetos de investimentos de longo prazo, não apenas porque trabalha com fluxo de caixa descontado, mas também porque seu resultado, sendo em espécie, revela a riqueza absoluta do investimento.

O VPL de um projeto de investimento é igual ao valor presente de suas receitas futuras menos o valor presente do investimento inicial e das saídas de caixa, isto é, impostos, despesas administrativas, custos da operação e investimentos subsequentes.

A expressão para o cálculo do VPL é:

$$VPL = \frac{FC_{ano1}}{(1+i)} + \frac{FC_{ano2}}{(1+i)^2} + \frac{FC_{ano3}}{(1+i)^3} + \dots + \frac{FC_{anon}}{(1+i)^n} - I_0$$

onde:

FC = fluxo de caixa livre;

I_0 = investimento inicial;

i = Taxa Mínima de Atratividade (TMA);

n = período.



A Taxa Mínima de Atratividade (TMA) é a de desconto do fluxo de caixa que representa o mínimo que um investidor se propõe a ganhar quando faz um investimento ou o máximo que um tomador de dinheiro se propõe a pagar quando faz um financiamento.

A TMA é formada a partir de 3 componentes básicos:

- **Custo de Oportunidade:** remuneração obtida em alternativas que não as analisadas. Exemplo: caderneta de poupança, fundo de investimento, etc.
- **Risco do Negócio:** o ganho tem que remunerar o risco inerente ao êxito do projeto. Quanto maior o risco, maior a remuneração esperada.
- **Liquidez:** capacidade ou velocidade em que se sai de uma posição no mercado para assumir outra.

A TMA é considerada pessoal e intransferível, pois a propensão ao risco varia de investidor para investidor ou, ainda, a TMA varia durante o tempo. Assim, não existe algoritmo ou fórmula matemática para calculá-la, pois intrinsecamente baseia-se na liberdade do investidor em aplicar seu capital.

Consideram-se como variáveis de análise do resultado:

- **VPL maior que 0:** investimento é economicamente atrativo, pois o valor presente das entradas de caixa é maior do que o valor presente das saídas;
- **VPL menor que 0:** o investimento não é economicamente atrativo, pois o valor presente das entradas de caixa é menor do que o valor presente das saídas;
- **VPL igual a 0:** o retorno esperado é igual à TMA exigida pelo investidor (prefeitura ou concessionária). Este é o caso de equilíbrio econômico-financeiro da alternativa.

No caso dos projetos de saneamento implantados e operados diretamente pelas prefeituras, considera-se como parâmetro de cálculo de equilíbrio econômico-financeiro da alternativa o disposto na Lei n. 11.445/07 em seu art. 29, § 1º, V – “recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência”. O inciso VI – “remuneração adequada do capital investido pelos



prestadores dos serviços” - será referência para o cálculo da viabilidade econômico-financeira para os casos de concessão e prestação de serviços. Considera-se a expectativa média de remuneração do capital acrescidos da taxa de risco e liquidez de cada tipo de serviço.

O cálculo do VPL para projetos implantados pelas prefeituras será igual a 0, considerando uma TMA igual à taxa do Sistema Especial de Liquidação e de Custódia (SELIC), ou seja, 11,00% a.a., e uma TMA média apurada no mercado para os serviços explorado por empresas.

No caso dos modelos que consideram impacto direto no orçamento das prefeituras, o algoritmo aqui desenvolvido apresentará o percentual médio a ser onerado no orçamento dentro do período de 20 anos, considerados no fluxo de caixa descontado.

Para os modelos em que a concessionária cobra os serviços diretamente da população, o algoritmo apresenta o custo médio por habitante, a ligação ou a economia que deveria ser garantida para dar equilíbrio econômico-financeiro ao negócio, já considerada a expectativa de ganho mínimo do investidor.

Os modelos incorporam as receitas, as despesas e os custos levantados pela engenharia na especificação e no dimensionamento das alternativas técnicas para a prestação do serviço, sempre dentro da perspectiva da universalização da sua prestação. Esses valores, dentro do contexto e da amplitude de um Plano Municipal de Saneamento, são calculados por índices oficiais, estimativas e outros dados secundários, como planilhas públicas para orçamento.

O objetivo é oferecer a análise de sensibilidade para o gestor público e a sociedade tomarem decisão. A precisão e o detalhamento das alternativas aqui inicialmente elaboradas, deverão ser objeto de atividades subsequentes, como os planos diretores de obras e projetos dos sistemas. Esses estudos estarão a cargo das empresas concessionárias e das prefeituras quando os serviços forem oferecidos diretamente por elas.

Nos quadros a seguir, serão apresentados os custos para os sistemas de saneamento básico, considerando os investimentos e a manutenção necessária ao longo do horizonte de planejamento (20 anos).

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - INVESTIMENTO		PRAZO/ CUSTO (R\$)			
		IMEDIATO (2015-2017)	CURTO (2018-2022)	MÉDIO (2023-2026)	LONGO (2027-2034)
Captação subterrânea	Outorga de captação subterrânea	5.000,00			5.000,00
	Melhoramento da área incluindo controle de acesso	10.000,00			
Captação superficial	Outorga de captação superficial	5.000,00			5.000,00
	Melhoramento da área incluindo controle de acesso	10.000,00			
Sistema de tratamento de água	Projeto e implantação do sistema de tratamento de lodos	35.000,00	350.000,00	350.000,00	
Distribuição	Cadastro das unidades do SAA	411.000,00	411.000,00		
	Déficit de rede de distribuição	570.000,00			
	Expansão de rede de distribuição	530.000,00	700.000,00	579.000,00	1.230.000,00
	Macromedição e setorização		42.000,00		
	Déficit de ligações de água	8.000,00	16.000,00	8.000,00	
	Expansão de ligações de água	31.000,00	43.000,00	38.000,00	83.000,00
	Padronização de cavalete	35.000,00	69.000,00	241.000,00	
	Expansão de hidrometração	79.000,00	108.000,00	95.000,00	210.000,00
SUBTOTAL		1.729.000,00	1.739.000,00	1.311.000,00	1.533.000,00
TOTAL GERAL		6.312.000,00			

Por ano no período	577.000,00	348.000,00	328.000,00	192.000,00
--------------------	------------	------------	------------	------------

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - MANUTENÇÃO		PRAZO/ CUSTO (R\$)			
		IMEDIATO (2015-2017)	CURTO (2018-2022)	MÉDIO (2023-2026)	LONGO (2027-2034)
Captação subterrânea	Manutenção, reforma e atualização das unidades	1.500,00	1.500,00	10.000,00	10.000,00
Captação superficial	Manutenção, reforma e atualização das unidades	9.800,00	9.800,00	65.000,00	65.000,00
Adutora de água bruta	Manutenção e substituição de trechos			161.000,00	161.000,00
Sistema de tratamento de água	Manutenção, reforma e atualização das unidades	17.500,00	17.500,00	117.000,00	117.000,00
Adutora de água tratada	Manutenção e substituição de trechos			4.000,00	4.000,00
Estação elevatória de água tratada	Manutenção, reforma e atualização das unidades	12.000,00	12.000,00	80.000,00	80.000,00
Reservação	Manutenção, reforma e atualização das unidades	11.000,00	11.000,00	74.000,00	74.000,00
Distribuição	Rede de distribuição (Substituição)	590.000,00	1.520.000,00	1.266.000,00	2.680.000,00
	Ligações de água (Substituição)	61.000,00	160.000,00	136.000,00	293.000,00
	Hidrômetros (Substituição)	306.000,00	793.000,00	668.000,00	1.432.000,00
SUBTOTAL		1.008.800,00	2.524.800,00	2.581.000,00	4.916.000,00
TOTAL GERAL		11.030.600,00			

Por ano no período	337.000,00	505.000,00	646.000,00	615.000,00
--------------------	------------	------------	------------	------------

QUADRO 86 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SAA NO DISTRITO SEDE
(FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - INVESTIMENTO		PRAZO/ CUSTO (R\$)			
		IMEDIATO (2015-2017)	CURTO (2018-2022)	MÉDIO (2023-2026)	LONGO (2027-2034)
Captação subterrânea	Outorga de captação subterrânea	5.000,00			5.000,00
	Melhoramento da área incluindo controle de acesso	10.000,00			
	Ampliação da oferta de água captada (projeto e implantação)	3.000,00	25.000,00	25.000,00	
Sistema de tratamento de água	Implantação de sistema de desinfecção e fluoretação (Projeto e implantação)	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00
Reservação	Ampliação do volume de reservação (Projeto e implantação)	1.000,00	8.000,00		
Distribuição	Cadastro das unidades do SAA	22.000,00	22.000,00		
	Déficit de rede de distribuição		2.000,00	4.000,00	2.000,00
	Expansão de rede de distribuição	7.000,00	8.000,00	7.000,00	15.000,00
	Macromedição e setorização		21.000,00		
	Déficit de ligações de água		1.000,00	1.000,00	1.000,00
	Expansão de ligações de água	2.000,00	3.000,00	2.000,00	4.000,00
	Padronização de cavalete	2.000,00	4.000,00	12.000,00	
	Expansão de hidrometração	4.000,00	6.000,00	5.000,00	9.000,00
SUBTOTAL		57.000,00	101.000,00	57.000,00	37.000,00
TOTAL GERAL		252.000,00			

Por ano no período	19.000,00	21.000,00	15.000,00	5.000,00
--------------------	-----------	-----------	-----------	----------

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - MANUTENÇÃO		PRAZO/ CUSTO (R\$)			
		IMEDIATO (2015-2017)	CURTO (2018-2022)	MÉDIO (2023-2026)	LONGO (2027-2034)
Captação subterrânea	Manutenção, reforma e atualização das unidades	1.500,00	1.500,00	10.000,00	10.000,00
Adutora de água bruta	Manutenção e substituição de trechos			75.000,00	75.000,00
Sistema de tratamento de água	Manutenção e atualização das unidades	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00
Reservação	Manutenção, reforma e atualização das unidades	3.000,00	3.000,00	18.000,00	18.000,00
Distribuição	Rede de distribuição (Substituição)	7.000,00	17.000,00	15.000,00	31.000,00
	Ligações de água (Substituição)	3.000,00	8.000,00	7.000,00	15.000,00
	Hidrômetros (Substituição)	15.000,00	39.000,00	33.000,00	69.000,00
SUBTOTAL		30.500,00	69.500,00	159.000,00	219.000,00
TOTAL GERAL		478.000,00			

Por ano no período	11.000,00	14.000,00	40.000,00	28.000,00
--------------------	-----------	-----------	-----------	-----------

QUADRO 87 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SAA NO DISTRITO DE BICUÍBA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - INVESTIMENTO		PRAZO/ CUSTO (R\$)			
		IMEDIATO (2015-2017)	CURTO (2018-2022)	MÉDIO (2023-2026)	LONGO (2027-2034)
Captação subterrânea	Outorga de captação subterrânea	5.000,00			5.000,00
	Melhoramento da área incluindo controle de acesso	10.000,00			
	Ampliação da oferta de água captada (projeto e implantação)	3.000,00	25.000,00	25.000,00	
Adutora de água tratada	Projeto e implantação de adutoras, inclusive anéis de distribuição	1.000,00	6.000,00	6.000,00	
Reservação	Ampliação do volume de reservação (Projeto e implantação)	2.000,00	29.000,00		
Distribuição	Cadastro das unidades do SAA	13.000,00	13.000,00		
	Déficit de rede de distribuição		2.000,00	2.000,00	1.000,00
	Expansão de rede de distribuição	4.000,00	5.000,00	4.000,00	9.000,00
	Macromedição e setorização		21.000,00		
	Expansão de ligações de água	1.000,00	2.000,00	2.000,00	3.000,00
	Padronização de cavalete	2.000,00	3.000,00	8.000,00	
	Expansão de hidrometração	3.000,00	4.000,00	3.000,00	6.000,00
SUBTOTAL		44.000,00	110.000,00	50.000,00	24.000,00
TOTAL GERAL		228.000,00			

Por ano no período	15.000,00	22.000,00	13.000,00	3.000,00
--------------------	-----------	-----------	-----------	----------

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - MANUTENÇÃO		PRAZO/ CUSTO (R\$)			
		IMEDIATO (2015-2017)	CURTO (2018-2022)	MÉDIO (2023-2026)	LONGO (2027-2034)
Captação subterrânea	Manutenção, reforma e atualização das unidades	1.500,00	1.500,00	10.000,00	10.000,00
Sistema de tratamento de água	Manutenção e atualização das unidades	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00
Adutora de água tratada	Manutenção e substituição de trechos		10.000,00	10.000,00	10.000,00
Reservação	Manutenção, reforma e atualização das unidades	2.000,00	2.000,00	13.000,00	13.000,00
Distribuição	Rede de distribuição (Substituição)	4.000,00	11.000,00	9.000,00	19.000,00
	Ligações de água (Substituição)	2.000,00	6.000,00	5.000,00	10.000,00
	Hidrômetros (Substituição)	10.000,00	26.000,00	22.000,00	47.000,00
SUBTOTAL		20.500,00	57.500,00	70.000,00	110.000,00
TOTAL GERAL		258.000,00			

Por ano no período	7.000,00	12.000,00	18.000,00	14.000,00
--------------------	----------	-----------	-----------	-----------

QUADRO 88 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SAA NO DISTRITO DE SANTANA DO TABULEIRO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - INVESTIMENTO		PRAZO/ CUSTO (R\$)			
		IMEDIATO (2015-2017)	CURTO (2018-2022)	MÉDIO (2023-2026)	LONGO (2027-2034)
Captação subterrânea	Outorga de captação subterrânea	5.000,00			5.000,00
	Melhoramento da área incluindo controle de acesso	10.000,00			
	Ampliação da oferta de água captada (projeto e implantação)	3.000,00	50.000,00		
Reservação	Ampliação do volume de reservação (Projeto e implantação)	1.000,00	12.000,00		
Distribuição	Cadastro das unidades do SAA	8.000,00	8.000,00		
	Déficit de rede de distribuição		1.000,00	1.000,00	1.000,00
	Expansão de rede de distribuição	2.000,00	2.000,00	2.000,00	3.000,00
	Macromedição e setorização		21.000,00		
	Déficit de ligações de água		0,00	1.000,00	1.000,00
	Expansão de ligações de água	1.000,00	1.000,00	1.000,00	2.000,00
	Padronização de cavalete	1.000,00	2.000,00	4.000,00	
	Expansão de hidrometração	2.000,00	2.000,00	2.000,00	3.000,00
SUBTOTAL		33.000,00	99.000,00	11.000,00	15.000,00
TOTAL GERAL		158.000,00			

Por ano no período	11.000,00	20.000,00	3.000,00	2.000,00
--------------------	-----------	-----------	----------	----------

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - MANUTENÇÃO		PRAZO/ CUSTO (R\$)			
		IMEDIATO (2015-2017)	CURTO (2018-2022)	MÉDIO (2023-2026)	LONGO (2027-2034)
Captação subterrânea	Manutenção, reforma e atualização das unidades	1.500,00	1.500,00	10.000,00	10.000,00
Sistema de tratamento de água	Manutenção e atualização das unidades	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00
Aduutora de água tratada	Manutenção e substituição de trechos			80.000,00	80.000,00
Reservação	Manutenção, reforma e atualização das unidades	1.000,00	1.000,00	6.000,00	6.000,00
Distribuição	Rede de distribuição (Substituição)	2.000,00	4.000,00	3.000,00	7.000,00
	Ligações de água (Substituição)	1.000,00	3.000,00	3.000,00	5.000,00
	Hidrômetros (Substituição)	5.000,00	13.000,00	11.000,00	23.000,00
SUBTOTAL		11.500,00	23.500,00	114.000,00	132.000,00
TOTAL GERAL		281.000,00			

Por ano no período	4.000,00	5.000,00	29.000,00	17.000,00
--------------------	----------	----------	-----------	-----------

QUADRO 89 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SAA NO DISTRITO DE SÃO SEBASTIÃO DO ÓCULO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - INVESTIMENTO		PRAZO/ CUSTO (R\$)			
		IMEDIATO (2015-2017)	CURTO (2018-2022)	MÉDIO (2023-2026)	LONGO (2027-2034)
Captação subterrânea	Outorga de captação subterrânea	5.000,00			5.000,00
	Melhoramento da área incluindo controle de acesso	10.000,00			
	Ampliação da oferta de água captada (projeto e implantação)	3.000,00	25.000,00	25.000,00	
Adutora de água tratada	Projeto e implantação de adutoras, inclusive anéis de distribuição	3.000,00	30.000,00	30.000,00	
Reservação	Ampliação do volume de reservação (Projeto e implantação)	4.000,00	75.000,00		
Distribuição	Cadastro das unidades do SAA	42.000,00	42.000,00		
	Déficit de rede de distribuição		2.000,00	4.000,00	2.000,00
	Expansão de rede de distribuição	7.000,00	9.000,00	7.000,00	15.000,00
	Macromedição e setorização		11.000,00	11.000,00	
	Déficit de ligações de água		1.000,00	1.000,00	1.000,00
	Expansão de ligações de água	3.000,00	6.000,00	6.000,00	11.000,00
	Padronização de cavalete	2.000,00	4.000,00	12.000,00	
	Déficit de hidrometração	1.000,00	2.000,00		
	Expansão de hidrometração	6.000,00	15.000,00	13.000,00	28.000,00
SUBTOTAL		86.000,00	222.000,00	109.000,00	62.000,00
TOTAL GERAL		479.000,00			

Por ano no período	29.000,00	45.000,00	28.000,00	8.000,00
--------------------	-----------	-----------	-----------	----------

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - MANUTENÇÃO		PRAZO/ CUSTO (R\$)			
		IMEDIATO (2015-2017)	CURTO (2018-2022)	MÉDIO (2023-2026)	LONGO (2027-2034)
Captação subterrânea	Manutenção, reforma e atualização das unidades	1.500,00	1.500,00	10.000,00	10.000,00
Sistema de tratamento de água	Manutenção e atualização das unidades	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00
Adutora de água tratada	Manutenção e substituição de trechos			20.000,00	20.000,00
Reservação	Manutenção, reforma e atualização das unidades	3.000,00	3.000,00	18.000,00	18.000,00
Distribuição	Rede de distribuição (Substituição)	8.000,00	20.000,00	17.000,00	35.000,00
	Ligações de água (Substituição)	3.000,00	9.000,00	8.000,00	18.000,00
	Hidrômetros (Substituição)	15.000,00	41.000,00	37.000,00	87.000,00
SUBTOTAL		31.500,00	75.500,00	111.000,00	189.000,00
TOTAL GERAL		407.000,00			

Por ano no período	11.000,00	16.000,00	28.000,00	24.000,00
--------------------	-----------	-----------	-----------	-----------

QUADRO 90 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SAA NO DISTRITO DE SÃO VICENTE DA ESTRELA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - INVESTIMENTO		PRAZO/ CUSTO (R\$)			
		IMEDIATO (2015-2017)	CURTO (2018-2022)	MÉDIO (2023-2026)	LONGO (2027-2034)
Captação superficial	Outorga de captação superficial	5.000,00			5.000,00
	Melhoramento da área incluindo controle de acesso	10.000,00			
	Ampliação da oferta de água captada (projeto e implantação)	2.000,00	24.000,00		
Adutora de água bruta	Projeto e implantação (caso necessário em função da ampliação da captação)	4.000,00	66.000,00		
Sistema de tratamento de água	Projeto e implantação do sistema de tratamento de lodos	35.000,00	350.000,00	350.000,00	
Adutora de água tratada	Projeto e implantação de adutoras, inclusive anéis de distribuição	9.000,00	90.000,00	90.000,00	
Reservação	Ampliação do volume de reservação (Projeto e implantação)	3.000,00	56.000,00		
Distribuição	Cadastro das unidades do SAA	28.000,00	28.000,00		
	Déficit de rede de distribuição		2.000,00	3.000,00	2.000,00
	Expansão de rede de distribuição	5.000,00	7.000,00	6.000,00	11.000,00
	Macromedição e setorização		21.000,00		
	Déficit de ligações de água		1.000,00	1.000,00	1.000,00
	Expansão de ligações de água	2.000,00	3.000,00	2.000,00	5.000,00
	Padronização de cavalete	2.000,00	4.000,00	13.000,00	
	Expansão de hidrometração	4.000,00	6.000,00	5.000,00	11.000,00
SUBTOTAL		109.000,00	658.000,00	470.000,00	35.000,00
TOTAL GERAL		1.272.000,00			

Por ano no período	37.000,00	132.000,00	118.000,00	5.000,00
--------------------	-----------	------------	------------	----------

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - MANUTENÇÃO		PRAZO/ CUSTO (R\$)			
		IMEDIATO (2015-2017)	CURTO (2018-2022)	MÉDIO (2023-2026)	LONGO (2027-2034)
Captação superficial	Manutenção, reforma e atualização das unidades	1.600,00	1.600,00	11.000,00	11.000,00
Adutora de água bruta	Manutenção e substituição de trechos			22.000,00	22.000,00
Sistema de tratamento de água	Manutenção, reforma e atualização das unidades	1.800,00	1.800,00	12.000,00	12.000,00
Adutora de água tratada	Manutenção e substituição de trechos			55.000,00	55.000,00
Reservação	Manutenção, reforma e atualização das unidades	3.000,00	3.000,00	19.000,00	19.000,00
Distribuição	Rede de distribuição (Substituição)	5.000,00	13.000,00	11.000,00	24.000,00
	Ligações de água (Substituição)	4.000,00	9.000,00	7.000,00	15.000,00
	Hidrômetros (Substituição)	16.000,00	41.000,00	35.000,00	73.000,00
SUBTOTAL		31.400,00	69.400,00	172.000,00	231.000,00
TOTAL GERAL		503.800,00			

Por ano no período	11.000,00	14.000,00	43.000,00	29.000,00
--------------------	-----------	-----------	-----------	-----------

QUADRO 91 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SAA NO DISTRITO DE VERMELHO VELHO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - INVESTIMENTO		PRAZO/ CUSTO (R\$)			
		IMEDIATO (2015-2017)	CURTO (2018-2022)	MÉDIO (2023-2026)	LONGO (2027-2034)
Captação superficial	Outorga de captação superficial	5.000,00			5.000,00
	Melhoramento da área incluindo controle de acesso	10.000,00			
Sistema de tratamento de água	Projeto e implantação do sistema de tratamento de lodos	35.000,00	350.000,00	350.000,00	
Aduutora de água tratada	Projeto e implantação de adutoras, inclusive anéis de distribuição	2.000,00	14.000,00	14.000,00	
Distribuição	Cadastro das unidades do SAA	2.000,00	2.000,00		
	Déficit de rede de distribuição		1.000,00	1.000,00	1.000,00
	Macromedição e setorização		21.000,00		
	Déficit de ligações de água			1.000,00	
	Padronização de cavalete	1.000,00	1.000,00	2.000,00	
SUBTOTAL		55.000,00	389.000,00	368.000,00	6.000,00
TOTAL GERAL		818.000,00			

Por ano no período	19.000,00	78.000,00	92.000,00	1.000,00
--------------------	-----------	-----------	-----------	----------

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - MANUTENÇÃO		PRAZO/ CUSTO (R\$)			
		IMEDIATO (2015-2017)	CURTO (2018-2022)	MÉDIO (2023-2026)	LONGO (2027-2034)
Captação superficial	Manutenção, reforma e atualização das unidades	100,00	100,00	1.000,00	1.000,00
Aduutora de água bruta	Manutenção e substituição de trechos			32.000,00	32.000,00
Aduutora de água tratada	Manutenção e substituição de trechos			24.000,00	24.000,00
Reservação	Manutenção, reforma e atualização das unidades	1.000,00	1.000,00	2.000,00	2.000,00
Distribuição	Rede de distribuição (Substituição)	1.000,00	2.000,00	1.000,00	2.000,00
	Ligações de água (Substituição)	1.000,00	1.000,00	1.000,00	2.000,00
	Hidrômetros (Substituição)	2.000,00	5.000,00	4.000,00	8.000,00
SUBTOTAL		5.100,00	9.100,00	65.000,00	71.000,00
TOTAL GERAL		150.200,00			

Por ano no período	2.000,00	2.000,00	17.000,00	9.000,00
--------------------	----------	----------	-----------	----------

QUADRO 92 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SAA NA LOCALIDADE DE CORNÉLIO ALVES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - INVESTIMENTO		PRAZO/ CUSTO (R\$)			
		IMEDIATO (2015-2017)	CURTO (2018-2022)	MÉDIO (2023-2026)	LONGO (2027-2034)
Rede coletora	Cadastro das unidades do SES	411.000,00	411.000,00		
	Déficit da rede coletora	1.100.000,00	1.100.000,00	5.490.000,00	3.290.000,00
	Expansão da rede coletora	430.000,00	560.000,00	470.000,00	990.000,00
	Déficit de ligações de esgoto	430.000,00	430.000,00	2.130.000,00	1.280.000,00
	Expansão de ligações de esgoto	160.000,00	220.000,00	190.000,00	410.000,00
Coletor tronco e interceptor	Projeto e implantação de coletor tronco e/ou interceptor	320.000,00	3.150.000,00	3.150.000,00	
Estação elevatória de esgoto	Projeto e implantação de EEE		36.900,00	369.000,00	369.000,00
Linha de recalque	Projeto e implantação de linhas de recalque		220.000,00	2.190.000,00	2.190.000,00
Sistema de tratamento de esgoto	Projeto de implantação de sistema de tratamento de esgoto		58.000,00	1.150.000,00	
SUBTOTAL		2.851.000,00	6.185.900,00	15.139.000,00	8.529.000,00
TOTAL GERAL		32.704.900,00			

Por ano no período	951.000,00	1.238.000,00	3.785.000,00	1.067.000,00
--------------------	------------	--------------	--------------	--------------

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - MANUTENÇÃO		PRAZO/ CUSTO (R\$)			
		IMEDIATO (2015-2017)	CURTO (2018-2022)	MÉDIO (2023-2026)	LONGO (2027-2034)
Rede coletora	Substituição da rede de esgoto	48.000,00	260.000,00	560.000,00	1.850.000,00
	Substituição das ligações de esgoto	10.000,00	50.000,00	110.000,00	360.000,00
Coletor tronco e interceptor	Manutenção e substituição de trechos			630.000,00	630.000,00
Estação elevatória de esgoto	Manutenção, reforma e atualização da unidade	11.100,00	11.100,00	74.000,00	74.000,00
Sistema de tratamento de esgoto	Manutenção, reforma e atualização da unidade		80.000,00	270.000,00	270.000,00
SUBTOTAL		69.100,00	401.100,00	1.644.000,00	3.184.000,00
TOTAL GERAL		5.298.200,00			

Por ano no período	24.000,00	81.000,00	411.000,00	398.000,00
--------------------	-----------	-----------	------------	------------

QUADRO 93 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SES NO DISTRITO SEDE

(FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - INVESTIMENTO		PRAZO/ CUSTO (R\$)			
		IMEDIATO (2015-2017)	CURTO (2018-2022)	MÉDIO (2023-2026)	LONGO (2027-2034)
Rede coletora	Cadastro das unidades do SES	22.000,00	22.000,00		
	Déficit da rede coletora	56.000,00	97.000,00	97.000,00	28.000,00
	Expansão da rede coletora	11.000,00	14.000,00	12.000,00	25.000,00
	Déficit de ligações de esgoto	40.000,00	69.000,00	69.000,00	20.000,00
	Expansão de ligações de esgoto	9.000,00	12.000,00	9.000,00	18.000,00
Coletor tronco e interceptor	Projeto e implantação de coletor tronco e/ou interceptor	31.000,00	310.000,00	310.000,00	
Estação elevatória de esgoto	Projeto e implantação de EEE		10.000,00	190.000,00	
Linha de recalque	Projeto e implantação de linhas de recalque		30.000,00	260.000,00	260.000,00
Sistema de tratamento de esgoto	Projeto de implantação de sistema de tratamento de esgoto		14.000,00	270.000,00	
SUBTOTAL		169.000,00	578.000,00	1.217.000,00	351.000,00
TOTAL GERAL		2.315.000,00			

Por ano no período	57.000,00	116.000,00	305.000,00	44.000,00
--------------------	-----------	------------	------------	-----------

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - MANUTENÇÃO		PRAZO/ CUSTO (R\$)			
		IMEDIATO (2015-2017)	CURTO (2018-2022)	MÉDIO (2023-2026)	LONGO (2027-2034)
Rede coletora	Substituição da rede de esgoto	3.000,00	14.000,00	20.000,00	51.000,00
	Substituição das ligações de esgoto	1.000,00	5.000,00	8.000,00	19.000,00
Coletor tronco e interceptor	Manutenção e substituição de trechos			61.000,00	61.000,00
Estação elevatória de esgoto	Manutenção, reforma e atualização da unidade		5.600,00	36.900,00	36.900,00
Linha de recalque	Reforma e atualização da unidade			51.000,00	51.000,00
Sistema de tratamento de esgoto	Manutenção, reforma e atualização da unidade		10.000,00	63.000,00	63.000,00
SUBTOTAL		4.000,00	34.600,00	239.900,00	281.900,00
TOTAL GERAL		560.400,00			

Por ano no período	2.000,00	7.000,00	60.000,00	36.000,00
--------------------	----------	----------	-----------	-----------

QUADRO 94 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SES NO DISTRITO DE BICUÍBA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - INVESTIMENTO		PRAZO/ CUSTO (R\$)			
		IMEDIATO (2015-2017)	CURTO (2018-2022)	MÉDIO (2023-2026)	LONGO (2027-2034)
Rede coletora	Cadastro das unidades do SES	13.000,00	13.000,00		
	Déficit da rede coletora	9.000,00	58.000,00	66.000,00	33.000,00
	Expansão da rede coletora	7.000,00	9.000,00	7.000,00	15.000,00
	Déficit de ligações de esgoto	7.000,00	46.000,00	53.000,00	27.000,00
	Expansão de ligações de esgoto	6.000,00	8.000,00	6.000,00	12.000,00
Coletor tronco e interceptor	Projeto e implantação de coletor tronco e/ou interceptor	43.000,00	290.000,00	290.000,00	290.000,00
Estação elevatória de esgoto	Projeto e implantação de EEE		9.300,00	190.000,00	
Sistema de tratamento de esgoto	Projeto de implantação de sistema de tratamento de esgoto		10.000,00	100.000,00	100.000,00
SUBTOTAL		85.000,00	443.300,00	712.000,00	477.000,00
TOTAL GERAL		1.717.300,00			

Por ano no período	29.000,00	89.000,00	178.000,00	60.000,00
--------------------	-----------	-----------	------------	-----------

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - MANUTENÇÃO		PRAZO/ CUSTO (R\$)			
		IMEDIATO (2015-2017)	CURTO (2018-2022)	MÉDIO (2023-2026)	LONGO (2027-2034)
Rede coletora	Substituição da rede de esgoto	1.000,00	6.000,00	11.000,00	29.000,00
	Substituição das ligações de esgoto	1.000,00	3.000,00	5.000,00	12.000,00
Coletor tronco e interceptor	Manutenção e substituição de trechos			85.000,00	85.000,00
Estação elevatória de esgoto	Manutenção, reforma e atualização da unidade		5.600,00	36.900,00	36.900,00
Sistema de tratamento de esgoto	Manutenção, reforma e atualização da unidade		13.000,00	43.000,00	43.000,00
SUBTOTAL		2.000,00	27.600,00	180.900,00	205.900,00
TOTAL GERAL		416.400,00			

Por ano no período	1.000,00	6.000,00	46.000,00	26.000,00
--------------------	----------	----------	-----------	-----------

QUADRO 95 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SES NO DISTRITO DE SANTANA DO TABULEIRO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - INVESTIMENTO		PRAZO/ CUSTO (R\$)			
		IMEDIATO (2015-2017)	CURTO (2018-2022)	MÉDIO (2023-2026)	LONGO (2027-2034)
Rede coletora	Cadastro das unidades do SES	8.000,00	8.000,00		
	Déficit da rede coletora	6.000,00	40.000,00	46.000,00	23.000,00
	Expansão da rede coletora	5.000,00	6.000,00	5.000,00	11.000,00
	Déficit de ligações de esgoto	4.000,00	22.000,00	26.000,00	13.000,00
	Expansão de ligações de esgoto	3.000,00	4.000,00	3.000,00	6.000,00
Coletor tronco e interceptor	Projeto e implantação de coletor tronco e/ou interceptor	19.000,00	190.000,00	190.000,00	
Sistema de tratamento de esgoto	Projeto de implantação de sistema de tratamento de esgoto	6.000,00	106.000,00		
SUBTOTAL		51.000,00	376.000,00	270.000,00	53.000,00
TOTAL GERAL		750.000,00			

Por ano no período	17.000,00	76.000,00	68.000,00	7.000,00
--------------------	-----------	-----------	-----------	----------

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - MANUTENÇÃO		PRAZO/ CUSTO (R\$)			
		IMEDIATO (2015-2017)	CURTO (2018-2022)	MÉDIO (2023-2026)	LONGO (2027-2034)
Rede coletora	Substituição da rede de esgoto	1.000,00	4.000,00	7.000,00	20.000,00
	Substituição das ligações de esgoto	1.000,00	2.000,00	2.000,00	6.000,00
Coletor tronco e interceptor	Manutenção e substituição de trechos			37.000,00	37.000,00
Sistema de tratamento de esgoto	Manutenção, reforma e atualização da unidade	3.000,00	3.000,00	20.000,00	20.000,00
SUBTOTAL		5.000,00	9.000,00	66.000,00	83.000,00
TOTAL GERAL		163.000,00			

Por ano no período	2.000,00	2.000,00	17.000,00	11.000,00
--------------------	----------	----------	-----------	-----------

QUADRO 96 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SES NO DISTRITO DE SÃO SEBASTIÃO DO ÓCULO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - INVESTIMENTO		PRAZO/ CUSTO (R\$)			
		IMEDIATO (2015-2017)	CURTO (2018-2022)	MÉDIO (2023-2026)	LONGO (2027-2034)
Rede coletora	Cadastro das unidades do SES	42.000,00	42.000,00		
	Déficit da rede coletora	32.000,00	230.000,00	260.000,00	130.000,00
	Expansão da rede coletora	23.000,00	30.000,00	25.000,00	52.000,00
	Déficit de ligações de esgoto	10.000,00	68.000,00	78.000,00	39.000,00
	Expansão de ligações de esgoto	12.000,00	30.000,00	27.000,00	59.000,00
Coletor tronco e interceptor	Projeto e implantação de coletor tronco e/ou interceptor	38.000,00	260.000,00	260.000,00	260.000,00
Estação elevatória de esgoto	Projeto e implantação de EEE	10.000,00	190.000,00		
Linha de recalque	Projeto e implantação de linhas de recalque	20.000,00	200.000,00	200.000,00	
Sistema de tratamento de esgoto	Projeto de implantação de sistema de tratamento de esgoto	16.000,00	310.000,00		
SUBTOTAL		203.000,00	1.360.000,00	850.000,00	540.000,00
TOTAL GERAL		2.953.000,00			

Por ano no período	68.000,00	272.000,00	213.000,00	68.000,00
--------------------	-----------	------------	------------	-----------

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - MANUTENÇÃO		PRAZO/ CUSTO (R\$)			
		IMEDIATO (2015-2017)	CURTO (2018-2022)	MÉDIO (2023-2026)	LONGO (2027-2034)
Rede coletora	Substituição da rede de esgoto	2.000,00	21.000,00	39.000,00	110.000,00
	Substituição das ligações de esgoto	1.000,00	5.000,00	8.000,00	23.000,00
Coletor tronco e interceptor	Manutenção e substituição de trechos			76.000,00	76.000,00
Estação elevatória de esgoto	Manutenção, reforma e atualização da unidade		6.000,00	37.000,00	37.000,00
Linha de recalque	Reforma e atualização da unidade			39.000,00	39.000,00
Sistema de tratamento de esgoto	Manutenção, reforma e atualização da unidade		19.000,00	62.000,00	62.000,00
SUBTOTAL		3.000,00	51.000,00	261.000,00	347.000,00
TOTAL GERAL		662.000,00			

Por ano no período	1.000,00	11.000,00	66.000,00	44.000,00
--------------------	----------	-----------	-----------	-----------

QUADRO 97 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SES NO DISTRITO DE SÃO VICENTE DA ESTRELA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - INVESTIMENTO		PRAZO/ CUSTO (R\$)			
		IMEDIATO (2015-2017)	CURTO (2018-2022)	MÉDIO (2023-2026)	LONGO (2027-2034)
Rede coletora	Cadastro das unidades do SES	30.000,00	30.000,00		
	Déficit da rede coletora	22.000,00	150.000,00	170.000,00	85.000,00
	Expansão da rede coletora	17.000,00	22.000,00	20.000,00	40.000,00
	Déficit de ligações de esgoto	11.000,00	80.000,00	84.000,00	42.000,00
	Expansão de ligações de esgoto	13.000,00	34.000,00	30.000,00	70.000,00
Coletor tronco e interceptor	Projeto e implantação de coletor tronco e/ou interceptor	31.000,00	310.000,00	310.000,00	
Estação elevatória de esgoto	Projeto e implantação de EEE	10.000,00	190.000,00		
Linha de recalque	Projeto e implantação de linhas de recalque	19.000,00	190.000,00	190.000,00	
Sistema de tratamento de esgoto	Projeto de implantação de sistema de tratamento de esgoto	15.000,00	290.000,00		
SUBTOTAL		168.000,00	1.296.000,00	804.000,00	237.000,00
TOTAL GERAL		2.505.000,00			

Por ano no período	56.000,00	260.000,00	201.000,00	30.000,00
--------------------	-----------	------------	------------	-----------

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - MANUTENÇÃO		PRAZO/ CUSTO (R\$)			
		IMEDIATO (2015-2017)	CURTO (2018-2022)	MÉDIO (2023-2026)	LONGO (2027-2034)
Rede coletora	Substituição da rede de esgoto	2.000,00	14.000,00	26.000,00	75.000,00
	Substituição das ligações de esgoto	1.000,00	5.000,00	9.000,00	25.000,00
Coletor tronco e interceptor	Manutenção e substituição de trechos			62.000,00	62.000,00
Estação elevatória de esgoto	Manutenção, reforma e atualização da unidade		6.000,00	40.000,00	40.000,00
Linha de recalque	Reforma e atualização da unidade			40.000,00	40.000,00
Sistema de tratamento de esgoto	Manutenção, reforma e atualização da unidade		20.000,00	67.000,00	67.000,00
SUBTOTAL		3.000,00	45.000,00	244.000,00	309.000,00
TOTAL GERAL		601.000,00			

Por ano no período	1.000,00	9.000,00	61.000,00	39.000,00
--------------------	----------	----------	-----------	-----------

QUADRO 98 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SES NO DISTRITO DE VERMELHO VELHO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - INVESTIMENTO		PRAZO/ CUSTO (R\$)			
		IMEDIATO (2015-2017)	CURTO (2018-2022)	MÉDIO (2023-2026)	LONGO (2027-2034)
Rede coletora	Cadastro das unidades do SES	2.000,00	2.000,00		
	Déficit da rede coletora	2.000,00	13.000,00	15.000,00	8.000,00
	Déficit de ligações de esgoto	2.000,00	9.000,00	10.000,00	5.000,00
Coletor tronco e interceptor	Projeto e implantação de coletor tronco e/ou interceptor	8.000,00	74.000,00	74.000,00	
Sistema de tratamento de esgoto	Projeto de implantação de sistema de tratamento de esgoto		2.000,00	20.000,00	20.000,00
SUBTOTAL		14.000,00	100.000,00	119.000,00	33.000,00
TOTAL GERAL		266.000,00			

Por ano no período	5.000,00	20.000,00	30.000,00	5.000,00
--------------------	----------	-----------	-----------	----------

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - MANUTENÇÃO		PRAZO/ CUSTO (R\$)			
		IMEDIATO (2015-2017)	CURTO (2018-2022)	MÉDIO (2023-2026)	LONGO (2027-2034)
Rede coletora	Substituição da rede de esgoto	1.000,00	1.000,00	2.000,00	6.000,00
	Substituição das ligações de esgoto	1.000,00	1.000,00	1.000,00	2.000,00
Coletor tronco e interceptor	Manutenção e substituição de trechos			15.000,00	15.000,00
Sistema de tratamento de esgoto	Manutenção, reforma e atualização da unidade		2.000,00	7.000,00	7.000,00
SUBTOTAL		2.000,00	4.000,00	25.000,00	30.000,00
TOTAL GERAL		61.000,00			

Por ano no período	1.000,00	1.000,00	7.000,00	4.000,00
--------------------	----------	----------	----------	----------

QUADRO 99 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SES NA LOCALIDADE DE CORNÉLIO ALVES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

PROPOSIÇÕES PARA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		PRAZO/ CUSTO (R\$)			
		IMEDIATO (2015-2017)	CURTO (2018-2022)	MÉDIO (2023-2026)	LONGO (2027-2034)
Coleta	Cestos em vias públicas		14.000,00		
	Manutenção de cestos em vias públicas			500,00	500,00
	Veículos para a coleta domiciliar			170.000,00	
	Manutenção de veículos para a coleta domiciliar	11.000,00	11.000,00	16.000,00	16.000,00
Coleta seletiva	Veículos para a coleta seletiva		85.000,00	85.000,00	
	Manutenção de veículos para a coleta seletiva			6.000,00	6.000,00
	Implantação de PEV's	700,00	14.000,00		
Limpeza urbana	Trituradores móveis para verdes		100.000,00	100.000,00	
	Manutenção de trituradores móveis para verdes			2.100,00	
Resíduos de construção civil	Implantação de ecopontos ou aquisição de caçambas	1.250,00	25.000,00		
	Britador de entulho		20.000,00		
	Manutenção de britador de entulho			1.000,00	
Destinação final	Operação da UTC		650.000,00	520.000,00	1.040.000,00
	Manutenção da UTC		20.000,00	16.000,00	32.000,00
	Implantação do aterro consorciado	53.000,00	880.000,00	880.000,00	
	Operação do aterro consorciado		129.700,00	124.100,00	108.000,00
	Manutenção do aterro consorciado		3.900,00	3.600,00	3.100,00
SUBTOTAL		65.950,00	1.952.600,00	1.924.300,00	1.205.600,00
TOTAL GERAL		5.148.450,00			
Por ano no período		21.983,33	391.000,00	482.000,00	151.000,00

QUADRO 100 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SRS NO MUNICÍPIO DE RAUL SOARES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA		PRAZO/ CUSTO (R\$)				
		IMEDIATO (2015-2017)	CURTO (2018-2022)	MÉDIO (2023-2026)	LONGO (2027-2034)	
Rede de drenagem	Cadastro das unidades do SDU		420.000,00	420.000,00		
	Projeto microdrenagem	Galerias de águas pluviais	510.000,00			
		Poços de visita	19.000,00			
		Bocas de lobo	40.000,00			
		Sarjeta e sarjetão	200.000,00			
	Implantação	Galerias de águas pluviais		5.080.000,00	5.080.000,00	
		Poços de visita		190.000,00	190.000,00	
		Bocas de lobo		400.000,00	400.000,00	
		Sarjeta e sarjetão		1.970.000,00	1.970.000,00	
	Reforma	Galerias de águas pluviais			1.370.000,00	4.450.000,00
		Poços de visita			30.000,00	91.000,00
		Bocas de lobo			77.000,00	250.000,00
		Sarjeta e sarjetão			157.000,00	180.000,00
	Limpeza do sistema			48.000,00	97.000,00	149.600,00
	SUBTOTAL		1.189.000,00	8.108.000,00	9.371.000,00	5.120.600,00
	TOTAL GERAL		23.788.600,00			

Por ano no período	397.000,00	1.622.000,00	2.343.000,00	641.000,00
--------------------	------------	--------------	--------------	------------

QUADRO 101 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SDU NO DISTRITO SEDE

(FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA		PRAZO/ CUSTO (R\$)				
		IMEDIATO (2015-2017)	CURTO (2018-2022)	MÉDIO (2023-2026)	LONGO (2027-2034)	
Rede de drenagem	Cadastro das unidades do SDU		22.000,00	22.000,00		
	Projeto microdrenagem	Galerias de águas pluviais	28.000,00			
		Poços de visita	2.000,00			
		Bocas de lobo	3.000,00			
		Sarjeta e sarjetão	11.000,00			
	Implantação	Galerias de águas pluviais		280.000,00	280.000,00	
		Poços de visita		11.000,00	11.000,00	
		Bocas de lobo		21.000,00	21.000,00	
		Sarjeta e sarjetão		110.000,00	110.000,00	
	Reforma	Galerias de águas pluviais			71.000,00	240.000,00
		Bocas de lobo			5.000,00	20.000,00
		Sarjeta e sarjetão			9.000,00	10.000,00
	Limpeza do sistema			3.000,00	6.000,00	8.600,00
	SUBTOTAL		66.000,00	447.000,00	513.000,00	278.600,00
TOTAL GERAL		1.304.600,00				

Por ano no período	22.000,00	90.000,00	129.000,00	35.000,00
--------------------	-----------	-----------	------------	-----------

QUADRO 102 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SDU NO DISTRITO DE BICUÍBA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA		PRAZO/ CUSTO (R\$)				
		IMEDIATO (2015-2017)	CURTO (2018-2022)	MÉDIO (2023-2026)	LONGO (2027-2034)	
Rede de drenagem	Cadastro das unidades do SDU		13.000,00	13.000,00		
	Projeto microdrenagem	Galerias de águas pluviais	17.000,00			
		Poços de visita	1.000,00			
		Bocas de lobo	2.000,00			
		Sarjeta e sarjetão	7.000,00			
	Implantação	Galerias de águas pluviais		161.000,00	161.000,00	
		Poços de visita		7.000,00	7.000,00	
		Bocas de lobo		13.000,00	13.000,00	
		Sarjeta e sarjetão		62.000,00	62.000,00	
	Reforma	Galerias de águas pluviais			39.000,00	128.000,00
		Bocas de lobo			2.000,00	7.000,00
		Sarjeta e sarjetão			5.000,00	6.000,00
	Limpeza do sistema			1.000,00	2.000,00	4.200,00
	SUBTOTAL		40.000,00	257.000,00	291.000,00	145.200,00
	TOTAL GERAL		733.200,00			

Por ano no período	14.000,00	52.000,00	73.000,00	19.000,00
--------------------	-----------	-----------	-----------	-----------

QUADRO 103 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SDU NO DISTRITO DE SANTANA DO TABULEIRO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA		PRAZO/ CUSTO (R\$)				
		IMEDIATO (2015-2017)	CURTO (2018-2022)	MÉDIO (2023-2026)	LONGO (2027-2034)	
Rede de drenagem	Cadastro das unidades do SDU		8.000,00	8.000,00		
	Projeto microdrenagem	Galerias de águas pluviais	10.000,00			
		Poços de visita	1.000,00			
		Bocas de lobo	1.000,00			
		Sarjeta e sarjetão	4.000,00			
	Implantação	Galerias de águas pluviais		91.000,00	91.000,00	
		Poços de visita		4.000,00	4.000,00	
		Bocas de lobo		7.000,00	7.000,00	
		Sarjeta e sarjetão		35.000,00	35.000,00	
	Reforma	Galerias de águas pluviais			26.000,00	96.000,00
		Bocas de lobo			1.000,00	4.000,00
		Sarjeta e sarjetão			3.000,00	4.000,00
	Limpeza do sistema			1.000,00	2.000,00	1.600,00
	SUBTOTAL		24.000,00	146.000,00	169.000,00	105.600,00
	TOTAL GERAL		444.600,00			

Por ano no período	8.000,00	30.000,00	43.000,00	14.000,00
--------------------	----------	-----------	-----------	-----------

QUADRO 104 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SDU NO DISTRITO DE SÃO SEBASTIÃO DO ÓCULO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA		PRAZO/ CUSTO (R\$)				
		IMEDIATO (2015-2017)	CURTO (2018-2022)	MÉDIO (2023-2026)	LONGO (2027-2034)	
Rede de drenagem	Cadastro das unidades do SDU		42.000,00	42.000,00		
	Projeto microdrenagem	Galerias de águas pluviais	53.000,00			
		Poços de visita	2.000,00			
		Bocas de lobo	4.000,00			
		Sarjeta e sarjetão	21.000,00			
	Implantação	Galerias de águas pluviais		522.000,00	522.000,00	
		Poços de visita		20.000,00	20.000,00	
		Bocas de lobo		40.000,00	40.000,00	
		Sarjeta e sarjetão		205.000,00	205.000,00	
	Reforma	Galerias de águas pluviais			141.000,00	480.000,00
		Poços de visita				11.000,00
		Bocas de lobo			9.000,00	28.000,00
		Sarjeta e sarjetão			17.000,00	18.000,00
	Limpeza do sistema			6.000,00	11.000,00	16.800,00
	SUBTOTAL		122.000,00	835.000,00	965.000,00	553.800,00
	TOTAL GERAL		2.475.800,00			

Por ano no período	41.000,00	167.000,00	242.000,00	70.000,00
--------------------	-----------	------------	------------	-----------

QUADRO 105 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SDU NO DISTRITO DE SÃO VICENTE DA ESTRELA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA		PRAZO/ CUSTO (R\$)				
		IMEDIATO (2015-2017)	CURTO (2018-2022)	MÉDIO (2023-2026)	LONGO (2027-2034)	
Rede de drenagem	Cadastro das unidades do SDU		30.000,00	30.000,00		
	Projeto microdrenagem	Galerias de águas pluviais	35.000,00			
		Poços de visita	2.000,00			
		Bocas de lobo	3.000,00			
		Sarjeta e sarjetão	14.000,00			
	Implantação	Galerias de águas pluviais		350.000,00	350.000,00	
		Poços de visita		13.000,00	13.000,00	
		Bocas de lobo		27.000,00	27.000,00	
		Sarjeta e sarjetão		131.000,00	131.000,00	
	Reforma	Galerias de águas pluviais			96.000,00	310.000,00
		Bocas de lobo			5.000,00	17.000,00
		Sarjeta e sarjetão			11.000,00	12.000,00
	Limpeza do sistema			4.000,00	7.000,00	9.800,00
	SUBTOTAL		84.000,00	555.000,00	640.000,00	348.800,00
TOTAL GERAL		1.627.800,00				

QUADRO 106 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SDU NO DISTRITO DE VERMELHO VELHO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA		PRAZO/ CUSTO (R\$)				
		IMEDIATO (2015-2017)	CURTO (2018-2022)	MÉDIO (2023-2026)	LONGO (2027-2034)	
Rede de drenagem	Cadastro das unidades do SDU		2.000,00	2.000,00		
	Projeto microdrenagem	Galerias de águas pluviais	3.000,00			
		Poços de visita	1.000,00			
		Bocas de lobo	1.000,00			
		Sarjeta e sarjetão	1.000,00			
	Implantação	Galerias de águas pluviais		17.000,00	17.000,00	17.000,00
		Poços de visita		2.000,00	2.000,00	
		Bocas de lobo		2.000,00	2.000,00	
		Sarjeta e sarjetão		7.000,00	7.000,00	
	Reforma	Sarjeta e sarjetão			1.000,00	1.000,00
	Limpeza do sistema			1.000,00	1.000,00	400,00
	SUBTOTAL		8.000,00	31.000,00	30.000,00	18.400,00
TOTAL GERAL		87.400,00				

Por ano no período	3.000,00	7.000,00	8.000,00	3.000,00
--------------------	----------	----------	----------	----------

QUADRO 107 - PROPOSIÇÕES PARA INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SDU NA LOCALIDADE DE CORNÉLIO ALVES (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

O resumo dos investimentos previstos para os quatro componentes durante o horizonte de planejamento será apresentado no quadro a seguir.

Sistema	Imediato (2017)	Curto (2018 - 2022)	Médio (2023 - 2026)	Longo (2027 - 2034)	Total
SAA	3.266.700,00	6.126.700,00	5.666.000,00	7.604.000,00	22.663.400,00
SES	3.602.100,00	10.692.500,00	21.639.800,00	14.614.800,00	50.549.200,00
SMRS*	65.950,00	1.952.600,00	1.924.300,00	1.205.600,00	5.148.450,00
SDU	1.533.000,00	10.377.000,00	11.977.000,00	6.552.000,00	30.439.000,00

* Destaca-se que os valores apresentados para SMRS contemplam a implantação de aterro sanitário compartilhado, assim como equipamentos para limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

QUADRO 108 - CUSTOS PARA UNIVERSALIZAR OS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)

Baseando-se nos valores apresentados anteriormente, o Quadro 109 contém o estudo de viabilidade econômica e financeira do município de Raul Soares, apresentando parâmetros de custo para os quatro componentes dos serviços de saneamento básico. Destaca-se que na projeção foram utilizados como referência SELIC de 11,00% a. a. e inflação de 4,50% a.a.

Sistema	Parâmetros de custo	VPL (R\$)
Abastecimento de Água Potável		15.328.273,95
População atendida (hab)	20.061	764,09
Economias urbanas (und)	9.225	1.661,59
Ligações de água (und)	9.098	1.684,77
Volume consumido (m³)	21.138.342	0,73
Esgotamento Sanitário		33.117.833,90
População atendida (hab)	20.061	1.650,87
Economias urbanas (und)	9.225	3.589,98
Ligações de esgoto (und)	9.098	3.640,07
Volume produzido (m³)	16.898.610	1,96
Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos		3.445.822,66
População total (hab)	27.797	123,96
Economias urbanas (und)	9.225	373,53
Volume de resíduos domiciliares produzidos (ton)	112.375,04	30,66
Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas		20.610.086,52
População atendida (hab)	20.061	1.027,38
Economias urbanas (und)	9.225	2.234,14
Área urbana (ha)	357,05	57.722,84
Subtotal		72.502.017,04
Manutenção		36.799.730,80
Custo total dos sistemas		109.301.747,84

QUADRO 109 - ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)



Com o presente EVEF, pôde-se concluir que o custo de investimento e manutenção dos sistemas de saneamento do município de Raul Soares é equivalente a 19,60% da renda bruta do município ao longo do horizonte de planejamento.

10.3 FONTES DE FINANCIAMENTO

A maioria dos municípios mineiros de pequeno porte não tem capacidade financeira e não dispõe de recursos técnicos suficientes para a gestão plena, direta e individualizada de alguns serviços públicos de sua competência constitucional, entre eles os serviços de saneamento básico e manejo de resíduos sólidos. Além disso, não tem escala adequada para a viabilização e sustentação econômica desses serviços, sob qualquer forma de sua prestação individualizada.

Os recursos destinados ao saneamento básico, no âmbito do mercado interno de recursos financeiros, provêm em sua maior parte de recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS), aportes do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e outras fontes de recursos, como os obtidos pela cobrança e pelo uso da água. Existem também os Programas do Governo Estadual e outras fontes externas de recursos de terceiros, representadas pelas agências multilaterais de crédito, tais como: Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD), Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e Banco Japonês de Cooperação Internacional (JBIC), os mais importantes, de acesso mais restrito aos agentes prestadores dos serviços. Porém, a fonte primária de recursos para o setor constitui-se nas tarifas, nas taxas e nos preços públicos, que se constituem na principal fonte de canalização de recursos financeiros para a exploração dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, que, além de recuperarem as despesas de exploração dos serviços, podem gerar um excedente que forneça a base de sustentação para alavancar investimentos, quer com recursos próprios ou de terceiros.

Nas demais vertentes do saneamento básico, representadas pelos resíduos sólidos e pela drenagem (que ainda funciona de forma incipiente no estado em termos de organização mais efetiva visando à melhoria do meio ambiente), devem predominar as taxas, os impostos específicos ou gerais. Sobre a parcela dos serviços com possibilidades de individualização, coleta doméstica, hospitalar, industrial e inerte de resíduos, deve ser definido o preço público (taxa ou tarifa específica).

A seguir, apresenta-se um quadro-resumo das principais fontes de captação de recursos financeiros para as ações necessárias ao âmbito do saneamento básico do município de Raul Soares.



Fontes próprias
- Tarifas, Taxas e Preços Públicos; - Transferências e Subsídios;
Fontes do Governo Federal
- Recursos do FGTS (Fundo de Garantia por Tempo de Serviço); - Recursos da OGU (Orçamento Geral da União): Ministério das Cidades; FUNASA - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico Social (BNDES); - Ministério da Justiça: Fundo de Defesa de Direitos Difusos (FDDD).
Fontes do Governo Estadual
- Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais (FHIDRO); - Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG); - Recursos Orçamentários Próprios do Município; - Recursos da Operação.
Outras fontes
- Instituto BioAtlântica (IBIO); - Financiamentos internacionais; - Participação do Capital Privado; - Proprietário de Imóvel Urbano – Contribuição de Melhoria e Plano Comunitário de Melhoria; - Expansão Urbana.

QUADRO 110 - FONTES DE FINANCIAMENTO (FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2014)



11 ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS PARA GESTÃO

A Lei n. 11.445/07, quando trata da política pública de saneamento básico, estabelece a necessidade dos titulares fixarem os direitos e deveres dos usuários e os mecanismos de controle social. A lei determina ainda que o controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá incluir a participação em órgãos colegiados de caráter consultivo e define a nova abordagem referente à participação e ao controle social como um dos princípios fundamentais da prestação dos serviços públicos de saneamento básico.

Com o intuito de atender à legislação vigente que prevê a participação social na elaboração do PMSB e com a finalidade de apresentar para os delegados as possibilidades de arranjos institucionais, foi realizada a oficina 4 - Alternativas e Arranjo Institucional e Indicadores de Acompanhamento e Monitoramento do PMSB -, realizada no salão da Câmara Municipal de Raul Soares, com a presença de 11 participantes. Essa oficina permite que o próprio município avalie a alternativa institucional que lhe seja mais conveniente quanto ao objetivo de universalização do acesso aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

A partir da Lei n. 11.445, de 05 de janeiro de 2007, foram estabelecidos novos princípios e novas diretrizes orientadoras das ações relativas aos serviços de saneamento básico. Para tanto, foram criados instrumentos visando à implementação das ações - a Política Nacional de Saneamento Básico e os Planos Municipais de Saneamento Básico.

O primeiro instrumento, a Política Nacional de Saneamento Básico, tem como objetivo orientar a gestão dos serviços de saneamento, de forma a assegurar à sociedade condições salubres e satisfatórias de saúde pública.

No segundo instrumento, o PMSB, são definidas as prioridades de investimentos, os objetivos e as metas, de forma a orientar a atuação dos prestadores de serviços. Compete ao titular dos serviços de saneamento a responsabilidade de elaborar o PMSB e definir a estrutura interna de como gerir os serviços.

A titularidade cabe ao poder público municipal, que poderá, no entanto, por previsão disposta no artigo 241 da Constituição Federal de 1988 e da Lei n. 11.107 de 06 de abril de 2005 (Lei de Consórcios Públicos), facultar a concessão dos serviços a outros entes jurídicos, podendo ser público ou privado.

Ao lado do planejamento, a Lei n. 11.445/07 reafirma o princípio de que os serviços públicos de saneamento básico devem ser regulados e fiscalizados pelo poder público. Entre outras diretrizes, a lei estabelece que os contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de



saneamento básico mediante delegação sejam formalizados em regime de gestão associada (consórcio público ou convênio de cooperação) ou de concessão, só sendo válidos caso sejam definidos mediante política de saneamento básico e normas de regulação que prevejam meios para o cumprimento de suas diretrizes, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização (MCidades, 2009).

A lei estabelece também que o ente regulador definido pelo titular, especialmente para os serviços delegados, deve ter independência decisória, o que inclui autonomia administrativa, orçamentária e financeira; transparência; tecnicidade; celeridade; objetividade das decisões, competindo-lhe editar normas relativas às dimensões técnica, econômica e social da prestação dos serviços. Essas diretrizes aplicam-se também aos casos em que as funções de regulação e fiscalização sejam delegadas pelo titular à entidade reguladora de outro ente da Federação (estado ou município), constituída dentro do mesmo estado (MCidades, 2009).

A regulação e a fiscalização têm o objetivo de proteger a livre concorrência entre os operadores e os direitos do consumidor em geral, além de garantir o cumprimento do plano de saneamento, o equilíbrio econômico-financeiro do operador e a qualidade dos serviços de saneamento básico no município. Dessa forma, para atender às diretrizes da Lei n. 11.445/07, o município de Raul Soares deverá definir um ente regulador e fiscalizador dos serviços de saneamento.

Entre as possibilidades de regulação e fiscalização, o município pode optar por criar uma agência reguladora municipal, realizar um consórcio com outro(s) município(s) para a criação de uma agência intermunicipal (CISAB Zona da Mata) ou por meio de assinatura de convênio com a Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE), agência criada pela Lei Estadual n. 18.309, de 03 de agosto de 2009. Conforme art. 5º da citada lei, a ARSAE tem por finalidade fiscalizar e orientar a prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

O município de Raul Soares está inserido no Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Zona da Mata (CISAB Zona da Mata), criado em 27 de junho de 2008 servindo de suporte para a gestão dos serviços municipais. O CISAB Zona da Mata apoia a gestão dos serviços municipais dentro das seguintes diretrizes: estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços, garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas, definir tarifas e outros preços públicos assegurando equilíbrio econômico-financeiro dos serviços, como determinado no art. 22 da Lei 11.445/07. Visando atender o art. 9º da referida lei, que determina que o ente titular dos serviços deverá instituir ou designar o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como definir os procedimentos de sua atuação, os municípios integrantes do CISAB Zona da Mata instituíram o



Conselho de Regulação. O Conselho de Regulação atua como instância de sua estrutura organizacional, a quem os municípios consorciados podem delegar atividades administrativas de regulação ou fiscalização dos serviços, mediante celebração de convênio específico.

Com relação à prestação do serviço, o titular (ou seja, o município) tem o direito e dever de decidir como o serviço será prestado. No entanto, caso seja decisão do titular delegar a prestação dos serviços um consórcio público a uma empresa estatal, pública ou de economia mista ou, ainda, a uma empresa privada, a Lei n. 11.445/07 exige que haja um contrato no qual estejam previstos os direitos e deveres da empresa contratada, dos usuários e do titular.

Ao invés de acordos, convênios ou termos de cooperação que podem ser desfeitos a qualquer momento, a lei exige que sejam celebrados contratos que criem direitos firmes e estáveis, cuja duração não fique dependendo da vontade política do governante em exercício. Garante-se, assim, o respeito aos direitos dos usuários e a melhoria de atendimento, bem como se possibilita a segurança jurídica aos investimentos necessários à universalização dos serviços (MCidades, 2009).

Conforme a legislação atual, existem três formas de prestação dos serviços de saneamento básico: (1) prestação direta; (2) prestação indireta mediante concessão ou permissão; (3) gestão associada. Assim sendo, o município pode prestar diretamente os serviços por intermédio do órgão da administração central ou da entidade da administração descentralizada. Pode delegar a prestação a terceiros por meio de licitação pública e contratos de concessão (empresa privada ou estatal) ou, ainda, prestar os serviços por meio da gestão associada a outros municípios - com ou sem participação do Estado -, via convênio de cooperação ou consórcio público e contrato de programa. A Figura 96 resume as possibilidades de prestação dos serviços de saneamento de acordo com a Constituição Federal de 1988.

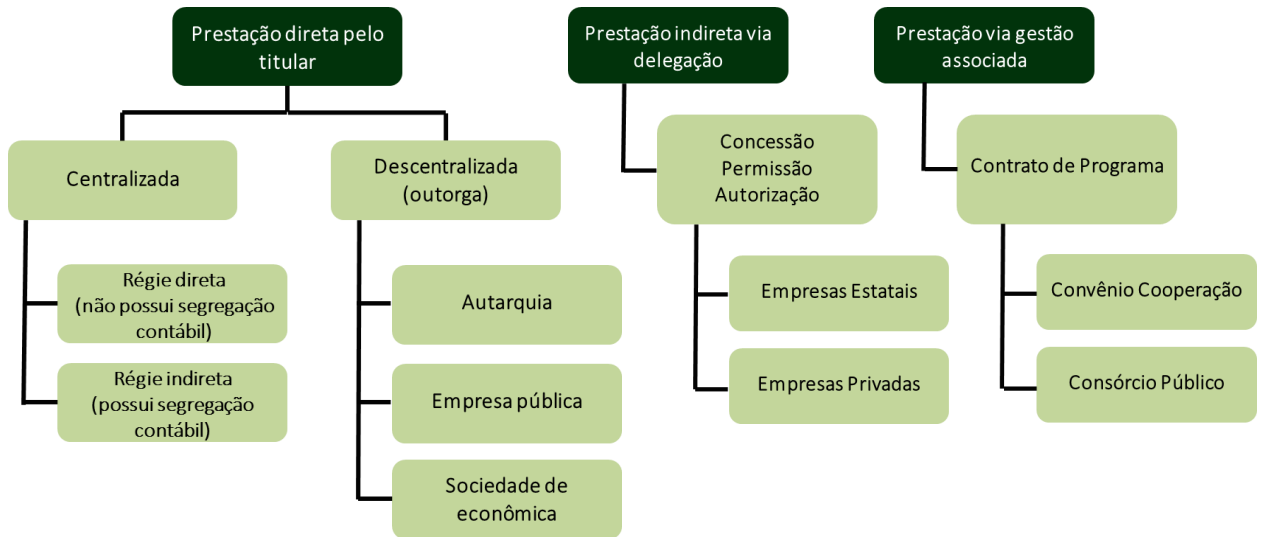


FIGURA 96 - FORMAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO PÚBLICO ADMITIDAS PELA CONSTITUIÇÃO FEDERAL (FONTE: ADAPTADO DE RIBEIRO, 2007).

Cabe, portanto, ao município de Raul Soares definir a alternativa institucional que lhe seja mais conveniente quanto ao objetivo de universalização do acesso aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

12 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 12.209**: Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, 1992, 12p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 12.216**: Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público. Rio de Janeiro, 1992, 18p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 12.217**: Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público. Rio de Janeiro, 1994, 4p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 9.649**: Projeto de Redes Coletoras de esgoto sanitário - procedimento. Rio de Janeiro, 1986, 7p.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água**. Disponível em: <<http://mapas.ana.gov.br/pnqa/default.aspx?UF=MG>> Acesso em 06 jul. 2012.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Região Hidrográfica Atlântico Sudeste**. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/portais/bacias/AtlanticoSudeste.aspx>> Acesso em: 06 jul. 2012.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em 08 ago. 2014.

BRASIL, **Diretrizes para a definição da Política e Elaboração de Planos Municipais e Regionais de Saneamento Básico**. MINISTÉRIO DAS CIDADES, Secretária Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília, 2009.

BRASIL. **Lei n. 11.445 de 05 de Janeiro de 2007**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em 08 ago. 2014.

BRASIL. **Lei n. 11.107 de 06 de Abril de 2005**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11107.htm>. Acesso em 08 ago. 2014.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE (CBH DOCE). **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce**. Disponível em: <http://www.cbhdoce.org.br/Plano_Bacia.asp> Acesso em: 6 jan. 2014.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM). **Mapa de Domínios e Subdomínios Hidrogeológicos do Brasil**, 2000. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=1351&sid=9>>. Acesso em: 12 mar 2014.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM). **Mapa de Domínios e Subdomínios Hidrogeológicos do Brasil**, 2008. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=1351&sid=9>>. Acesso em: 12 mar 2014.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DE SÃO PAULO. **Planos Integrados Regionais (PIR):** Relatório Síntese. São Paulo: Diretoria Metropolitana, 2011.

CONSÓRCIO GERENTEC ENGENHARIA & JHE. **Planos Integrados Municipais e Regional de Saneamento Básico - Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Ribeira do Iguape e Litoral Sul UGRHI-11.** São Paulo: SSRH/DAEE, 2010.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE (FEAM). **Mapa de Situação de Tratamento e/ou Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos de Minas Gerais.** Minas sem lixões, 2012.

GEO - SISEMANET. Disponível em <<http://www.geosisemanet.meioambiente.mg.gov.br/>>. Acesso em 08.10.2014.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Lei n. 18.309 de 03 de Agosto de 2009.** Disponível em:< http://www.mzweb.com.br/copasa/web/arquivos/COPASA_LEI_ARSAE_20090805_pt.pdf>. Acesso em: 08.10.2014.

ÍNDICE MINEIRO DE RESPONSABILIDADE SOCIAL (IMRS). Fundação João Pinheiro. Governo de Minas Gerais, 2013. Disponível em: < <http://fjp.mg.gov.br/index.php/produtos-e-servicos1/2741-indice-mineiro-de-responsabilidade-social-imrs-2>>. Acesso em: 12 mar 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Banco de Dados Agregados SIDRA.** Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em 08 ago. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades.** Disponível em: <<http://www1.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/home.php?lang>> Acesso em: 12 mar 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2010:** características urbanísticas do entorno dos domicílios. Rio de Janeiro, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Séries Estatísticas.** Disponível em: < <http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?vcodigo=AM38&sv=95&t=doencas-relacionadas-ao-saneamento-ambiental-inadequado-drsai>>. Acesso em 29 jun. 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). TOPODATA – **Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil**, 2011. Disponível em: <<http://www.webmapit.com.br/inpe/topodata>> Acesso em 20 mar. 2014.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Orientações para elaboração de Plano Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PGIRS para municípios com população inferior a 20 mil habitantes.** Brasília, 2013. 62p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Planos de Gestão de Resíduos Sólidos:** manual de orientação. Brasília, 2012. 157p.

PLANO DE AÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS DA UNIDADE DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS (PARH –PIRANGA). **Plano de Ação de Recursos Hídricos da Unidade de Planejamento e Gestão D01**, 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RAUL SOARES. **Decreto n. 1.048 de 02 de maio de 2000.** Administração Pública Municipal, 2000.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RAUL SOARES. **Decreto n. 87 de 08 de janeiro de 2014.** Administração Pública Municipal, 2014.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RAUL SOARES. **Lei n. 510 de 30 de janeiro de 1967**. Administração Pública Municipal, 1967.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD), 2010. **Cálculo para o Índice de Desenvolvimento Humano**. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/>>. Acesso em: 12 mar 2014.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2012**. Brasília, 2014. 164p.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos - 2012. Brasília, 2014. 143p.

RIBEIRO, W. **Gestão Associada de Serviços Públicos de Saneamento Básico**. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2007. Apresentação em PowerPoint.

TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO DE SAÚDE (DATASUS). Ministério da Saúde. **Cadernos de Informação de Saúde**, 2008. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/cadernosmap.htm>>. Acesso em: 12 mar 2014.

TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO DE SAÚDE (DATASUS). Ministério da Saúde. **Cadernos de Informação de Saúde**, 2009. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/cadernosmap.htm>>. Acesso em: 12 mar 2014.

TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO DE SAÚDE (DATASUS). Ministério da Saúde. **Índice de Gini**. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ibge/censo/cnv/ginimg.def>>. Acesso em: 12 mar 2014.

TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS (TCE-MG). **Minas Transparente – Instrumentos de Planejamento/ Lei**. Disponível em: <<http://fiscalizandocomtce.tce.mg.gov.br/Paginas/Orcamento>> Acesso em 02 jul. 2015.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade da água e ao tratamento de esgotos**. 2. ed. Belo Horizonte: editora, 1996. 243p.



APÊNDICE - LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

Neste tópico, são tratadas as principais legislações que têm incidência direta sobre o tema do saneamento das esferas federal e estadual.

Muitas normas que estão sendo apresentadas disciplinam de forma direta a questão do saneamento básico, mas, outras, dizem respeito a temas relacionados com os quais o Plano Municipal deve guardar intrínseca relação.

No intuito de facilitar a consulta, as normas estão separadas por temas que contêm a legislação pertinente. Em algumas, destacamos os principais pontos abordados quanto ao aspecto do saneamento básico.

▪ CONSTITUIÇÃO FEDERAL E ESTADUAL

CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Artigos: 21; 23, *caput* e incisos VI, IX e parágrafo único; art. 30; art. 182; art. 196; art. 200, IV, 225, *caput* e § 1º inciso IV.

CONSTITUIÇÃO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Art. 11, inciso VI e IX; 12, § único, incisos I e II; III; art. 40, I; art. 158; art. 161, I, II e § 1º; inciso II do §1º do artigo 183; inciso I do parágrafo único do artigo 186; art. 190, IV; art. 192, § 1º, § 2º e § 3º; art. 214, § 1º, inciso I, II, III, IV e § 2º, § 5º; art. 216, II, III; 244, § 1º, § 3º; art. 245, § 1º, I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII; art. 246, § 1º; art. 248, IX; art. 249; art. 250; I, II, § 1º e § 2º; art. 251.

▪ POLÍTICAS NACIONAIS E ESTADUAIS

NACIONAIS

LEI N. 5.318, DE 26 DE SETEMBRO DE 1967

Dispõe sobre a Política Nacional de Saneamento.

LEI FEDERAL N. 11.455, DE 5 DE JANEIRO DE 2007

A lei referida estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico bem como as diretrizes para a política federal de saneamento. Define a titularidade dos serviços de água e esgoto, o ente responsável pela regulação e fiscalização, fixa direitos e deveres dos usuários, incentiva a eficiência dos prestadores, possibilita e é clara quanto à obrigatoriedade de conexão às redes de abastecimento de água e de esgoto, de acordo com o artigo 45.



DECRETO N. 8.211, DE 21 DE MARÇO DE 2014

Altera o Decreto n. 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

DECRETO FEDERAL N. 7.217, DE JUNHO DE 2010

Regulamenta a Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

LEI FEDERAL N. 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997

Política Nacional de Recursos Hídricos.

RESOLUÇÃO N. 58 DO CNRH, DE 30 DE JANEIRO DE 2006 – APROVA O PNRH.

Aprova o Plano Nacional de Recursos Hídricos e dá outras providências.

LEI FEDERAL N. 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981

Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

Destaque para artigos: art. 3º, incisos I, II, III, letras a, b, c, d, e; inciso IV e V; art. 10.

DECRETO N. 88.351, DE 01 DE JUNHO DE 1983.

Dispõe, respectivamente, sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental, e dá outras providências.

PORTARIA INTERMINISTERIAL N. 571, DE 5 DE DEZEMBRO DE 2013

Aprova o Plano Nacional de Saneamento Básico (PNSB).

ESTADUAIS

LEI ESTADUAL N. 11.720, DE 29 DE DEZEMBRO DE 1994

Dispõe Sobre a Política Estadual de Saneamento Básico.

DECRETO ESTADUAL N. 36.892, DE 23 DE MAIO DE 1995

Regulamentou totalmente a Lei 11.720/94.



LEI ESTADUAL N. 13.199 DE 29 DE JANEIRO DE 1999

Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos.

DECRETO ESTADUAL N. 41.578, DE 08 DE MARÇO 2001

Regulamenta a Lei n. 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos.

LEI ESTADUAL N. 18.085 DE 15 DE ABRIL DE 2009

Dispõe sobre a Política Estadual de Apoio e Incentivo aos Serviços Municipais de Gestão Ambiental.

LEI ESTADUAL N. 11.405/94

Dispõe sobre a política estadual de desenvolvimento agrícola e dá outras providências.

LEI ESTADUAL N. 14.309, DE 19 DE JUNHO DE 2002

Dispõe sobre a Política Florestal e de Proteção à Biodiversidade no Estado.

LEI N. 13.766, DE 30 DE NOVEMBRO DE 2000

Dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo e altera dispositivo da Lei n. 12.040, de 28 de dezembro de 1995, que dispõe sobre a distribuição da parcela de receita do produto da arrecadação do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS) pertencente aos municípios, de que trata o inciso II do parágrafo único do art. 158 da Constituição Federal.

LEI N. 14.128, DE 19 DE DEZEMBRO DE 2001

Dispõe sobre a Política Estadual de Reciclagem de Materiais e sobre os instrumentos econômicos e financeiros aplicáveis à Gestão de Resíduos Sólidos.

▪ **NORMAS DE CRIAÇÃO DA ESTRUTURA DOS ÓRGÃOS DE GESTÃO**

criação da Agência Nacional de Águas

LEI FEDERAL N. 9.984, DE 17 DE JULHO DE 2000

Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas (ANA), entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.



DECRETO FEDERAL N. 3.692, DE 19 DE DEZEMBRO DE 2000

Dispõe sobre a instalação, aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos Comissionados e dos Cargos Comissionados Técnicos da Agência Nacional de Águas (ANA), e dá outras providências.

DIVISÃO NACIONAL DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

RESOLUÇÃO CNRH N. 32, DE 15 DE OUTUBRO DE 2003

Institui a Divisão Hidrográfica Nacional, em regiões hidrográficas, nos termos dos Anexos I e II desta Resolução, com a finalidade de orientar, fundamentar e implementar o Plano Nacional de Recursos Hídricos.

- **criação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos**

DECRETO N. 37.191, DE 28 DE AGOSTO DE 1995

Dispõe sobre o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG) e dá outras providências.

- **criação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos**

DECRETO ESTADUAL N. 41.578, DE 08 DE MARÇO DE 2001

Regulamenta a Lei n. 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre Política Estadual de Recursos Hídricos.

DECRETO ESTADUAL N. 45.871, DE 30 DE DEZEMBRO DE 2011

Contém o Regulamento da Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG), e dá outras providências.

DELIBERAÇÃO NORMATIVA CERH N. 19, DE 28 DE JUNHO DE 2006

Alterada pela Deliberação Normativa CERH n. 39, de 19 de outubro de 2011.

Regulamenta o art. 19, do Decreto n. 41.578/01 que dispõe sobre as agências de bacia hidrográfica e entidades a elas equiparadas e dá outras providências.



▪ **NORMAS DE FUNCIONAMENTO DOS COMITÊS DE BACIAS**

RESOLUÇÃO N. 5, DO CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS, DE 10 DE ABRIL DE 2000

Alterada pela Resolução n.18, de 20 de dezembro de 2001, e pela Resolução n. 24, de 24 de maio de 2002.

Estabelece diretrizes para a formação e funcionamento dos Comitês de Bacias Hidrográficas, de forma a implementar o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, conforme estabelecido pela Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997.

DELIBERAÇÃO NORMATIVA CERH - MG N. 04, DE 18 DE FEVEREIRO DE 2002

Estabelece diretrizes para a formação e funcionamento de Comitês de Bacias Hidrográficas, e dá outras providências.

DELIBERAÇÃO NORMATIVA CERH-MG N. 30, DE 26 DE AGOSTO DE 2009

Altera a Deliberação Normativa CERH/MG n. 04, de 18 de fevereiro de 2002, que estabelece diretrizes para a formação e funcionamento de Comitês de Bacias Hidrográficas.

▪ **COMPETÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS**

RESOLUÇÃO CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS N. 17, DE 29 DE MAIO DE 2001

Determina a elaboração de Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas, instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, serão elaborados em conformidade com o disposto na Lei n. 9.433/97, que serão elaborados pelas competentes Agências de Água, supervisionados e aprovados pelos respectivos Comitês de Bacias.

DELIBERAÇÃO CERH/MG N. 260, DE 26 DE NOVEMBRO DE 2010

Aprova o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais.

▪ **NORMAS SOBRE ÁGUAS**

DECRETO FEDERAL N. 24.643, DE 10 DE JULHO DE 1934

Decreta o Código de Águas.

LEI ESTADUAL N. 12.503/97

Cria o Programa Estadual de Conservação da Água.

LEI ESTADUAL N. 13.771/00

Dispõe sobre a administração, a proteção e a conservação das águas subterrâneas de domínio do Estado e dá outras providências.

▪ **NORMAS SOBRE SAÚDE**

DECRETO N. 49.974-A, DE 21 DE JANEIRO DE 1961

Código Nacional de Saúde e do artigo 32 a 44 dispõe sobre Saneamento.

LEI FEDERAL N. 8.080, DE 19 DE SETEMBRO DE 1990

Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.

Artigo 2º § 3º, artigo 6º, inciso II, artigo 7º, inciso X; artigo 18, inciso IV, letra “d”

LEI ESTADUAL N. 13.317, DE 24 DE SETEMBRO DE 1999

Trata-se do Código de Saúde do Estado de Minas Gerais.

▪ **CONSERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE**

LEI ESTADUAL N. 7.772, DE 8 DE SETEMBRO DE 1980

Dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente.

Disciplina toda atividade geradora de poluição no Estado de Minas Gerais.

▪ **LICENCIAMENTO AMBIENTAL**

RESOLUÇÃO CONAMA N. 377, DE 9 DE OUTUBRO DE 2006

Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário.

RESOLUÇÃO CONAMA N. 412, DE 13 DE MAIO DE 2009

Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de novos empreendimentos destinados à construção de habitações de Interesse Social.

RESOLUÇÃO CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA) N. 413, DE 26 DE JUNHO DE 2009

Dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura, e dá outras providências

RESOLUÇÃO CONAMA N. 5, DE 15 DE JUNHO DE 1988

Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras de Saneamento

RESOLUÇÃO CONAMA N. 404, DE 11 DE NOVEMBRO DE 2008

Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos

DECRETO ESTADUAL N. 44.844, DE 25 DE JUNHO DE 2008

Estabelece normas para licenciamento ambiental e autorização ambiental de funcionamento, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades.

DELIBERAÇÃO NORMATIVA CERH - MG N. 07, DE 4 NOVEMBRO DE 2002

Estabelece a classificação dos empreendimentos quanto ao porte e potencial poluidor, tendo em vista a legislação de recursos hídricos do Estado de Minas Gerais, e dá outras providências.

DELIBERAÇÃO NORMATIVA - CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL (COPAM) N. 74, DE 09 DE SETEMBRO DE 2004

Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente passíveis de autorização ou de licenciamento ambiental no nível estadual, determina normas para indenização dos custos de análise de pedidos de autorização e de licenciamento ambiental, e dá outras providências.

▪ **IMPACTO AMBIENTAL**

RESOLUÇÃO CONAMA N. 1, DE 23 DE JANEIRO DE 1986

Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.

- Alterada pela Resolução n. 11/86 (alterado o art. 2º);
- Alterada pela Resolução n. 5/87 (acrescentado o inciso XVIII);
- Alterada pela Resolução n. 237/97 (revogados os art. 3º e 7º)

▪ **USOS DE LODOS DE ESGOTO**

RESOLUÇÃO CONAMA N. 375, DE 29 DE AGOSTO DE 2006

Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências.



RESOLUÇÃO CONAMA N. 380, DE 31 DE OUTUBRO DE 2006

Retifica a Resolução CONAMA n. 375/06 – Define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências.

▪ **CLASSIFICAÇÃO DE CORPOS D' ÁGUA E ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E LANÇAMENTO DE EFLUENTES**

RESOLUÇÃO N. 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005

Alterada pela Resolução n. 410/09 e pela n. 430/11.

Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

RESOLUÇÃO CONAMA N. 397, DE 3 DE ABRIL DE 2008

Alterada pela Resolução n. 410/09.

Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) n. 357/05, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

RESOLUÇÃO CONAMA N. 430, DE 13 DE MAIO DE 2011

Complementa e altera a Resolução n. 357/06.

Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução n. 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

RESOLUÇÃO CONAMA N. 396, DE 3 DE ABRIL DE 2008

Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.

RESOLUÇÃO CONAMA N. 358, DE 29 DE ABRIL DE 2005

Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências



RESOLUÇÃO CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS N. 91, DE 5 DE NOVEMBRO DE 2008

Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos

DELIBERAÇÃO NORMATIVA CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS N. 24, DE 27 DE OUTUBRO DE 2008

Dispõe sobre procedimentos gerais de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga para o lançamento de efluentes em corpos de água superficiais no domínio do Estado de Minas Gerais

DELIBERAÇÃO NORMATIVA CONJUNTA - COPAM/CERH-MG N. 01, DE 05 DE MAIO DE 2008

Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece condições e padrões de efluentes e dá outras providências.

▪ **OUTORGA DO USO DA ÁGUA**

RESOLUÇÃO CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS N. 21, DE 14 DE MARÇO DE 2002

Institui a Câmara Técnica Permanente de Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos, de acordo com os critérios estabelecidos no Regimento Interno do Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

RESOLUÇÃO CONJUNTA ANA E IGAM N. 779, DE 20 DE OUTUBRO DE 2009

Dispõe sobre a integração das bases de dados de uso de recursos hídricos entre a ANA e o IGAM, prioritariamente nas bacias em que a cobrança pelo uso de recursos hídricos estiver implementada.

DECRETO ESTADUAL N. 44.046, DE 13 DE JUNHO DE 2005

Regulamenta a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio do Estado.

DECRETO ESTADUAL N. 44.547, DE 22 DE JUNHO DE 2007

Altera o Decreto n. 44.046, de 13 de junho de 2005, que regulamenta a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio do Estado.

DELIBERAÇÃO NORMATIVA CERH - MG N. 03, DE 10 DE ABRIL DE 2001

Estabelece os critérios e valores para indenização dos custos de análise, publicações e vistoria dos processos de outorga de direito de uso de recursos hídricos no Estado de Minas Gerais e dá outras providências.



DELIBERAÇÃO NORMATIVA CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - MG N. 27, DE 18 DE DEZEMBRO DE 2008

Dispõe sobre os procedimentos para arrecadação das receitas oriundas da cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio do Estado de Minas Gerais.

DELIBERAÇÃO NORMATIVA CERH - MG N. 09, DE 16 DE JUNHO DE 2004

Define os usos insignificantes para as circunscrições hidrográficas no Estado de Minas Gerais.

DELIBERAÇÃO NORMATIVA CERH-MG N. 35, DE 13 DE OUTUBRO DE 2010

Dispõe sobre a criação da Comissão Permanente de Fiscalização e Acompanhamento dos Recursos da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos no Estado de Minas Gerais, e dá outras providências.

RESOLUÇÃO CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS N. 102 DE 25 MAIO DE 2009

Estabelece as prioridades para aplicação dos recursos provenientes da cobrança pelo uso de recursos hídricos, referidos no inc. II do § 1º do art. 17 da Lei n. 9.648/98, com a redação dada pelo art. 28 da Lei n. 9.984/00, para o exercício orçamentário de 2010/2011.

▪ **EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

LEI FEDERAL N. 9.795, DE 27 DE ABRIL DE 1999

Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

RESOLUÇÃO CONAMA N. 422, DE 23 DE MARÇO DE 2010

Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999, e dá outras providências.

RESOLUÇÃO CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS N. 98, DE 26 DE MARÇO DE 2009

Estabelece princípios, fundamentos e diretrizes para a educação, o desenvolvimento de capacidades, a mobilização social e a informação para a Gestão Integrada de Recursos Hídricos no Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

▪ **SISTEMA ESTADUAL DE INFORMAÇÕES**

DECRETO N. 45.137, DE 16 DE JULHO DE 2009

Cria o Sistema Estadual de Informações sobre Saneamento (SEIS), e dá outras providências.



▪ **CONSTRUÇÕES DE HABITAÇÕES POPULARES RURAIS**

LEI ESTADUAL N. 11.265/93

Dispõe sobre os Programas de Construção e Reforma de unidades habitacionais populares em zona rural e dá outras providências.

▪ **INCENTIVOS FISCAIS**

LEI ESTADUAL N. 18.030, DE 12 DE JANEIRO DE 2009

Dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos Municípios.

O artigo 4º, inciso I dessa lei fixa a porcentagem de repasse de recursos advindo do ICMS do Estado para os municípios que atingirem altos graus de serviços de saneamento.

DELIBERAÇÃO COPAM N. 428, DE 28 DE JUNHO DE 2010

Fixa os custos médios "*per capita*" para estimativa de investimentos em sistemas de saneamento ambiental, previstos no Art. 4º da Lei n. 18.030, de 12 de janeiro de 2009.

▪ **CONVOCAÇÃO PARA LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE TRATAMENTO DE ESGOTO**

DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM N. 96, DE 12 DE ABRIL DE 2006

Convoca municípios para o licenciamento ambiental de sistema de tratamento de esgotos.

DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM N. 128, DE 27 DE NOVEMBRO DE 2008

Altera prazos estabelecidos pela Deliberação Normativa COPAM n. 96/06 que convoca município para o licenciamento ambiental de sistema de tratamento de esgotos.

ANEXOS

ANEXO I - DOCUMENTOS AUDIÊNCIA PÚBLICA

- Fotos







- Ata

01

Ata de Audiência Pública do Plano Municipal de Saneamento Básico, nos cinco dias do mês de maio de dois mil e quinze, às dez e sete horas, na Câmara Municipal de Raul Soares, nos termos do Edital de Convocação, publicado nos dias nove de abril de dois mil e quinze, foi realizada a primeira audiência pública para a apresentação e discussão do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB, onde estiveram presentes os membros do Comitê Executivo e de Lideranças, representantes do IBIO (Instituto Rio Atlântica), CBH Piranga (Comitê da Bacia Piranga, Sumaré, Italinga, CISA - Zona da Mata (Comissão Intermunicipal de Saneamento Básico), SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto) e representantes da sociedade. Aberta os trabalhos, pelo Sr. Romão de Fátima Góes, convidou os representantes da comunidade. Em seguida, cantou-se o Hino Nacional, na sequência, dando boas vindas a todos os participantes e passou a explanar os objetivos da presente reunião, cuja pauta é a apresentação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Raul Soares - PMSB. Em seguida passou a palavra para o Sr. José Augusto de Carvalho, Secretário Municipal de Meio Ambiente, que explanou o tema da presente reunião, ressaltando sobre a responsabilidade da Prefeitura Municipal no tratamento e destino final dos Resíduos Sólidos e o Serviço Autônomo de Água e Esgoto pelas questões relacionadas a água e esgoto no município de Raul Soares. Dada a palavra ao Sr. Roberto Francisco Garcia Rúbio, representante da Challenge informou que o Plano engloba os serviços de abastecimento de água, esgoto sanitário, gestão de resíduos sólidos e drenagem pluvial. Os estudos realizados possibilitaram a elaboração de diagnósticos e prognósticos setoriais, identificação das deficiências existentes e propostas de soluções e alternativas. Explanou sobre os trabalhos da empresa Challenge realizados para o saneamento básico, e enfatizou sobre a Lei 11.445/2007, dando prosseguimento sobre sobre a gestão do saneamento, sendo de responsabilidade da Prefeitura Municipal o planejamento do plano, com projetos, ações e capacitação de profissionais; a prestação, pedindo a prefeitura delegar as responsabili-



dades; A regulamentação e fiscalização, mencionou sobre a importância do município elaborar o plano, a Agência reguladora e o projeto, requisitos importantes para obter recursos voltados para o saneamento básico; e o controle social, mencionou também como o município deve estruturar para conseguir recursos e progresso: requisito fundamental básico. Em seguida explicou sobre o processo de Melhoria e Educação Ambiental; Dada a palavra ao Sr. Cláudio Flesch de Barros, representante do SAAE, mencionou sobre como é feito o abastecimento de água no município, sobre a situação atual e as dificuldades de executar o RMB sem recurso. Em seguida foi explicado pelo Sr. Roberto Pires, representante do SAAE, a respeito da prestação de serviço do SAAE, seus métodos de captação de água e o tratamento adotado. Mencionou também sobre o projeto aprovado da aplicação e reforma da estação de tratamento e novas equipamentos de coleta de esgoto, resalta que não há tratamento de esgoto, mas existe um projeto a ser aprovado. Na sequência o Sr. Sérgio Alencar, representante da turma, fala sobre a realidade do município e a importância dos trabalhos serem realizados com a participação de todas as secretarias para ser um trabalho com excelência e parabeniza a participação de todos, agradece e elogia a turma como parceira nos projetos do município. Em seguida o Sr. José Luciano de Carvalho, pede que a plenária se manifeste e enfoca sobre alguns pontos a serem corrigidos no plano no final da presente reunião. Em seguida o Sr. Geraldo Magalhães da Silva Lima, representante da plenária resalta sobre a disponibilidade de água e saneamento quanto a falta de conscientização da população sobre os benefícios da coleta de lixo. Em seguida, Tania Maria Duarte, representante do CISAB, fala sobre a importância da coleta da realização do plano e menciona sobre os trabalhos realizados através do Conselho Intermunicipal de Saneamento Básico. Dada a palavra ao Sr. Elton de Oliveira Aguiar, representante do Comitê da Bacia do Itapococa, relata, representante do IBIO, Instituto Bio



Atônica, resalta as dificuldades em promover o PMSB e a importância de sua implementação no município de Raul Soares. Em seguida, o Sr. Carlos Eduardo Silva, representante do Comitê de Bacia Pianga, fala sobre as definições do Comitê de Bacias sobre a cobrança do uso da água, onde é usado o sucesso, para finalizar com o município na participação no comitê de Bacia, lembrando que está no trabalho de aprovação dos projetos em anexo no FINEO, disponível no site IGAM-SEMAP. Em seguida, o Sr. Romão Grassi fala da importância da parceria entre o poder executivo e legislativo para o sucesso dos projetos municipais. Dando por seguimento, o Sr. José Joaquim, representando a secretaria municipal de saúde, relata a importância da mobilização da comunidade, para atingir todos que vivem com que esse momento acontece. Para finalizar, o Sr. José Catano cobra em relação o Plano Municipal de Saneamento básico e sobre a aprovação de todos os presentes. Dando por seguimento, se ouve a opinião dos participantes sobre o referido plano. Nada mais tendo a tratar, encerrou-se a reunião, desta vez a esta data, agenda e agenda assinada. *Plano Municipal de Saneamento Básico*

Assinaturas:
 Carlos Eduardo Silva - Comitê de Bacia Pianga
 Romão Grassi - Prefeitura Municipal de Raul Soares
 José Joaquim - Secretaria Municipal de Saúde
 José Catano - Prefeitura Municipal de Raul Soares
 Romão Grassi - Prefeitura Municipal de Raul Soares
 José Catano - Prefeitura Municipal de Raul Soares



- Lista de Presença

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE RAUL SOARES

REFERÊNCIA: AUDIÊNCIA PÚBLICA
LOCAL: CÂMARA DE RAUL SOARES
DATA: 05/05/2015

Nº	NOME
01	Jose Alceu FUNAS BH
02	Paula Faria
03	Armando Amala Faria
04	Elton de Oliveira Aguiar
05	Wanderlan de Santos Santos
06	Carlos Eduardo Faria C.B.H. - Piranga
07	Tania Maria Duarte - CISAB - Zona da Mata
08	SERGIO ABUCATER - FUNASA - SUEST-MG.
09	Ramiro Andrade Gussi - CÂMARA RAUL SOARES
10	VILVIA COM-7 + MDU 11
11	ROBERTO LAFRANCESCO SANCIA BUBO - VALIENGE
12	Jad anand Cavalla
13	Diandra Bonamanti Corcini Nepomuceno
14	Roberto Keres da Silva
15	Luiz Carlos de Oliveira
16	Fláudio Elias de Sá
17	Wanderlan Geroni da Silva
18	Syran Barbosa Neto
19	Orta Dominato Coelho
20	Ediane Cristiane de Souza e Silva
21	Gezaldo Chagelo dos Santos Feste
22	M. Aníbal de Sousa Coelho
23	Quintina Siqueira da S. Siqueira
24	Ellen de Souza Siqueira
25	Raulo de Souza Aguiar
26	José Flávio de Aguiar Siqueira



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE RAUL SOARES

Nº	NOME
27	Geovlto Pereira de Melo
28	V. elgior S. da Silva
29	Diogo Pires da Silva
30	2021 Norma de Souza
31	Jamiana do C.R. dos Reis de Freitas
32	Jucas Jairo Cav
33	A. de Paula Ag
34	Luiz Alberto Loureiro
35	JUSSEF Antônio Felipe Neto
36	Indira Maria dos Santos
37	José Maria de Oliveira Masc
38	ALTILO SOUSA MELO
39	Carina Mendes
40	Aluana Penção de Araújo Oliveira

Esta lista contém os nomes dos membros da participante da Audiência Pública realizada na Câmara Municipal para apresentação e aprovação do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Raul Soares-MG em 05 de maio de 2015.



ANEXO II - MINUTA DE PROJETO DE LEI

MINUTA DE PROJETO DE LEI Nº _____ de __ de _____ de 201__

Dispõe sobre a aprovação do Plano Municipal de Saneamento e dá outras providências.

A CÂMARA MUNICIPAL DE RAUL SOARES aprova e o **PREFEITO MUNICIPAL**, usando de suas atribuições legais, sanciona e promulga a seguinte Lei:

Art. 1º. Fica aprovado, no âmbito do Município de Raul Soares, o Plano Municipal de Saneamento Básico, que será regido pelo disposto nessa lei e o anexo que a integra.

Parágrafo único. O Plano Municipal de Saneamento tem como objetivo integrar as atividades e componentes dos serviços de saneamento básico, articular políticas de desenvolvimento urbano e regional e promover o desenvolvimento sustentável do município.

Art. 2º. O conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de saneamento básico abrangidos por essa lei são os seguintes:

I - abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

II - esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

III – limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final de lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas; e,

IV - drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Art. 3º. Para a adequada execução dos serviços públicos de saneamento de que trata o artigo 2º dessa lei, deles se ocuparão profissionais qualificados e legalmente habilitados.



Art. 4º. O Município, como titular dos serviços públicos de saneamento, deverá presta-los diretamente ou por meio de delegação ou concessão, autorizadas em lei, a qual definirá, também, o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação, conforme determina o art. 9º da Lei Federal no 11.445/07, e art. 23, III, do Decreto Federal no 7.217/2010.

§ 1º. A prestação de serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.

§ 2º. Os contratos de concessão para prestação de serviços públicos de saneamento estabelecerão as condições de seu controle e fiscalização pelo poder concedente, término, reversão dos bens e serviços, direitos dos concessionários ou permissionários, prorrogação, caducidade e remuneração, que permitam o atendimento das necessidades de saneamento da população e que disciplinem os aspectos econômico financeiros dos contratos.

§ 3º. A delegação, organização, a regulação, a fiscalização e a prestação dos serviços de saneamento básico pelo município poderá adotar a forma prescrita nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005.

Art. 5º. As atividades administrativas de regulação, inclusive organização, e de fiscalização dos serviços de saneamento básico poderão ser executadas:

I - pelo titular, mediante órgão ou entidade de sua administração direta ou indireta, inclusive consórcio público do qual participe; ou

II - mediante delegação, por meio de convênio de cooperação, a órgão ou entidade de outro ente da Federação ou a consórcio público do qual não participe, instituído para gestão associada de serviços públicos.

Art. 6º. O exercício da função de regulação atenderá aos seguintes princípios:

I - independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora;

II - transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

Art. 7º. São objetivos da regulação:

I - estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;

II - garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;

III - prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;

IV - definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Art. 8º. Em caso de gestão associada ou prestação regionalizada dos serviços, os titulares poderão adotar os mesmos critérios econômicos, sociais e técnicos da regulação em toda a área de abrangência da associação ou da prestação.



Art. 9º. Deverá ser assegurada publicidade aos relatórios, estudos, decisões e instrumentos equivalentes que se refiram à regulação ou à fiscalização dos serviços, bem como aos direitos e deveres dos usuários e prestadores, a eles podendo ter acesso qualquer do povo, independentemente da existência de interesse direto.

§ 1º. Excluem-se do disposto no caput deste artigo os documentos considerados sigilosos em razão de interesse público relevante, mediante prévia e motivada decisão.

§ 2º. A publicidade a que se refere o caput deste artigo deverá se efetivar, preferencialmente, por meio de sítio mantido na rede mundial de computadores - internet.

Art. 10º. Fica criado o Conselho Municipal de Saneamento Básico de caráter consultivo, sendo assegurada a representação de forma paritária das organizações nos termos da Lei Federal n. 11.445, de 05 de janeiro de 2007, devendo ter a seguinte composição mínima:

- I – 1 representante do Poder Executivo Municipal;
- II – 1 representante da entidade prestadora de serviço de Saneamento Básico;
- III – 1 representante da Secretaria Municipal de Saúde;
- IV – 1 representante da Secretaria Municipal de Obras;
- V- 1 representante de Entidades não-governamentais, técnicas ou de defesa do consumidor relacionadas aos serviços de saneamento básico;
- VI - representante dos usuários de saneamento básico:

§ 1º. Cada segmento, entidade ou órgão indicará um membro titular e um suplente para representá-lo no Conselho Municipal de Saneamento Básico.

§ 2º. O mandato do membro do Conselho será de dois anos, podendo haver recondução.

Art. 11. O Conselho Municipal de Saneamento Básico terá como atribuição auxiliar o Poder Executivo na formulação da política municipal de saneamento básico.

Art. 12. O Conselho Municipal de Saneamento Básico será presidido pelo Secretário Municipal de e secretariado por um(a) servidor(a) municipal efetivo(a) designado(a) para tal fim.

Art. 13. O Conselho deliberará, em reunião própria, sobre suas regras de funcionamento, as quais comporão seu regimento interno a ser homologado pelo Chefe do Poder Executivo Municipal, devendo constar, dentre outros assuntos, a periodicidade de suas reuniões.

Art. 14. As decisões do Conselho dar-se-ão, sempre, por maioria absoluta de seus membros.

Art. 15. A Conferência Municipal de Saneamento Básico é fórum de debate aberto a toda a sociedade civil, sendo obrigatória sua realização a cada dois anos, com a representação dos vários segmentos sociais, para avaliar a situação de saneamento no município e propor ajustes na política municipal de saneamento, convocada pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico em reunião específica.



Parágrafo único. A Conferência Municipal de Saneamento Básico terá sua organização e normas de funcionamento definidas em regimento próprio apresentado e aprovado pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico na mesma reunião mencionada no caput, devendo ser publicado na imprensa oficial do município e afixado em local público para consulta pública, pelo menos 20 (vinte) dias antes da data marcada para sua realização.

Art. 16. Fica instituído o Sistema de Informações Municipais de Saneamento – SIMS, de forma compatível com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico - SINISA, com os seguintes objetivos:

I – coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;

II – disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico;

III – permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico;

IV – assegurar à população o direito de acesso às informações municipais de saneamento básico;

V - dar publicidade às ações de saneamento básico e divulgar as informações de interesse público;

VI – dar transparência às ações em saneamento básico;

VII - servir como mecanismo de controle social da administração pública.

§ 1º. As informações do SIMS são públicas e acessíveis a todos, devendo ser disponibilizadas por meio da internet.

§ 2º. O Município poderá solicitar cooperação técnica à União para organização do SIMS.

Art. 17. O Município poderá realizar programas conjuntos com a União, Estado, outros municípios e instituições públicas ou privadas, mediante convênios de mútua cooperação, assistência técnica e apoio institucional, com vistas a assegurar a operação e a administração eficiente dos serviços de saneamento ambiental.

Art. 18. O Plano Municipal de Saneamento será revisto periodicamente, a cada 04 (quatro) anos, por iniciativa do Chefe do Executivo, sempre anteriormente à elaboração do Plano Plurianual, podendo ocorrer em período inferior, desde que seja justificada tecnicamente a necessidade.

Art. 19. A revisão do Plano Municipal de Saneamento não poderá ocasionar inviabilidade técnica ou desequilíbrio econômico-financeiro na prestação dos serviços de saneamento.

Art. 20. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

PREFEITURA DE RAUL SOARES, aos ___ de _____ de 201__.



PREFEITO MUNICIPAL

Publicada e Arquivada na _____, na data supra.



JUSTIFICATIVA

O presente projeto de lei visa atender a previsão legal inserta no art. 19 e § 1º, da Lei Federal n.º 11.445, de 05 de janeiro de 2007; assim como, dar cumprimento às exigências legais, em especial aquelas previstas nos arts. 25 e 26, ambos do Decreto Federal n.º 7.217, de 21 de junho de 2010.

Isto porque, com o advento da legislação supramencionada, os municípios encontram-se obrigados a regulamentarem os serviços de saneamento básico, bem como sua prestação.

O presente Projeto de Lei objetiva, também, a Instituição do Conselho Municipal de Saneamento Básico e da obrigatoriedade de instituição de órgãos responsáveis pela regulação e fiscalização dos serviços de saneamento.

Justifica, ainda, a presente proposição pela relevância do tema abordado, vez que o planejamento e a gestão do saneamento básico no município é de extrema importância para a saúde pública e melhoria das condições de vida da população.

Por todos esses motivos, encaminhamos o presente Projeto de Lei, aguardando a sua aprovação por esta Nobre Casa de Leis.

Data

Prefeito Municipal