

Volume I
Março/2015



Associação Executiva de Apoio à Gestão
de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB Belo Monte / AL

PRODUTO 3

Prognósticos e Alternativas para a Universalização dos Serviços

Contrato de Gestão Nº 014/2010
Ato Convocatório Nº 001/2014
Contrato Nº 005/2014



Avenida José Cândido da Silveira, nº 447
Bairro Cidade Nova - Cep: 31.170-193 - BH/MG
Telefone: (31) 3481.8007 - www.gesois.org.br




Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Revisão	Data	Breve Descrição	Autor	Supervisor	Aprovado
01	26/03/2015	Minuta de Entrega	DHFV/GSN/JSN	CFA	JLC
00	24/03/2015	Minuta de Entrega	DHFV/GSN/JSN	CFA	JLC

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BELO MONTE

PRODUTO 3 – PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

Elaborado por: Davyd Henrique da Faria Vidal Gláucia dos Santos Nascimento Caroline de Souza Cruz Salomão Romeu Sant'Anna Filho Janaína Silva Ferreira Jaqueline Serafim do Nascimento	Supervisionado por: Cynthia Franco Andrade		
Aprovado por: José Luiz Campello	Revisão	Finalidade	Data
	01	03	26/03/2015
Legenda Finalidade: [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação			
	INSTITUTO DE GESTÃO DE POLÍTICAS SOCIAIS Avenida José Cândido da Silveira, 447, Cidade Nova – Belo Horizonte / MG CEP: 31.170-193 Tel (31) 3481.8007 www.gesois.org.br		



CONSULTORIA CONTRATADA



Instituto Gesois

EQUIPE TÉCNICA

José Luiz de Azevedo Campello

Engenheiro Civil / Coordenador

Gesner Ferreira Belisário Junior

Coordenador de Logística

Davyd Henrique de Faria Vidal

Engenheiro Civil e Mestre em Recursos Hídricos e Saneamento

Gláucia dos Santos Nascimento

Engenheira Ambiental e Sanitária

Ania Maria Nunes Gloria

Psicóloga

Caroline de Souza Cruz Salomão

Engenheira Ambiental

Cynthia Franco Andrade

Engenheira Ambiental

Débora Oliveira

Geógrafa

Jaqueline Serafim do Nascimento

Geógrafa Especialista em Geoprocessamento



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Janaína Silva Ferreira

Secretária Executiva

Luiz Flávio Motta Campello

Engenheiro Eletricista / Segurança do Trabalho / Meio Ambiente

Romeu Sant'Anna Filho

Arquiteto e Sanitarista

Ana Flávia Oliveira Porto Maia

Gestão Pública

Cyllene Helena Castro Vasconcelos Monteiro

Estagiária

Vivian Barros Martins

Advogada

Lays Martins Coelho

Estagiária

Ricardo Rodrigues de Oliveira

Estagiário



Sumário

LISTA DE SIGLAS	8
LISTA DE TABELAS	11
LISTA DE FIGURAS	14
1. INTRODUÇÃO	16
2. CONTEXTUALIZAÇÃO	18
2.1. CENÁRIO LEGAL DAS ATRIBUIÇÕES DE COMPETÊNCIAS DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO .	18
2.2. O PAPEL DO COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO E DA ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS PEIXE VIVO.....	21
3. OBJETIVOS DO PMSB	25
4. OBJETIVOS DO PRODUTO 3	27
5. DIRETRIZES GERAIS	28
6. METODOLOGIA	30
7. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E EVOLUÇÃO POPULACIONAL	33
8. CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS	43
9. ABASTECIMENTO DE ÁGUA	45
9.1. AVALIAÇÃO DAS DEMANDAS E ANÁLISE DOS CENÁRIOS.....	45
9.1.1. Sede e Povoados atendidos pela CASAL	55
9.1.2. Povoados atendidos pela Prefeitura.....	61
9.2. DEFINIÇÃO DO CENÁRIO	71
9.3. IDENTIFICAÇÃO DAS CARÊNCIAS	72
9.3.1. Carências identificadas pelas comunidades	73
9.3.2. Carências identificadas pela equipe técnica	73
9.4. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA.....	76
9.5. OBJETIVOS E PROGRAMAS.....	82
9.6. AÇÕES, METAS E INDICADORES	84
9.7. ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO COM OUTROS SETORES E MUNICÍPIOS	94
9.8. ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO.....	98
9.9. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	114
10. ESGOTAMENTO SANITÁRIO	116
10.1. AVALIAÇÃO DAS DEMANDAS.....	119
9.1.1 Sede de Belo Monte	119
10.2. DEFINIÇÃO DO CENÁRIO	126



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

10.3. IDENTIFICAÇÃO DAS CARÊNCIAS	128
10.3.1. <i>Carências identificadas pelas comunidades</i>	128
10.3.2. <i>Carências identificadas pela equipe técnica</i>	129
10.4. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA.....	131
10.5. OBJETIVOS E PROGRAMAS.....	137
10.6. AÇÕES, METAS E INDICADORES	139
10.7. ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO COM OUTROS SETORES.....	146
10.8. ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO	149
10.9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	166
11. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	169
11.1. AVALIAÇÃO DE DEMANDA	169
11.2. ANÁLISE DOS CENÁRIOS	172
11.2.1. <i>Resíduos Sólidos Domiciliares</i>	172
11.2.2. <i>Resíduos inertes e da construção civil</i>	176
11.2.3. <i>Resíduos de Serviços de Saúde</i>	180
11.3. DEFINIÇÃO DO CENÁRIO.....	183
11.4. IDENTIFICAÇÃO DAS CARÊNCIAS	184
11.4.1. <i>Carências identificadas pela comunidade</i>	185
11.4.2. <i>Carências identificadas pela equipe técnica</i>	185
11.5. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA	189
11.6. OBJETIVOS E PROGRAMAS.....	194
11.7. AÇÕES, METAS E INDICADORES	195
11.8. ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO.....	202
11.9. ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO COM OUTROS SETORES	206
11.10. AÇÕES E PARCERIAS INTERMUNICIPAIS.....	207
11.12. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	208
12. DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS.....	210
12.1. AVALIAÇÃO DE DEMANDA	210
12.2. ANÁLISE DE CENÁRIO	214
12.3. DEFINIÇÃO DO CENÁRIO.....	217
12.4. IDENTIFICAÇÃO DAS CARÊNCIAS	218
12.4.1. <i>Carências identificadas pela comunidade</i>	218
12.4.2. <i>Carências identificadas pela equipe técnica</i>	219
12.5. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA	220
12.6. OBJETIVOS E PROGRAMAS.....	225
12.7. AÇÕES, METAS E INDICADORES	226
12.8. ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO.....	232



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

12.9.	ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO COM OUTROS SETORES	239
12.10.	AÇÕES E PARCERIAS INTERMUNICIPAIS.....	240
12.11.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	241
13.	COMPATIBILIZAÇÃO DO PMSB COM AS POLÍTICAS E OS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS.....	242
14.	ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO	246
15.	ANÁLISE DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO MUNICÍPIO BELO MONTE	253
16.	DIVULGAÇÃO DO PMSB NO MUNICÍPIO	255
17.	DIRETRIZES PARA REVISÃO DO PMSB.....	258
	REFERÊNCIAS.....	260
	ANEXOS	267



LISTA DE SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

AGB Peixe Vivo - Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo

ANA - Agência Nacional de Águas

CASAL - Companhia de Saneamento de Alagoas

CBH Velhas - Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas

CBHSF - Agência de Águas do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

CIGRES - Consórcio Intermunicipal para Gestão dos Resíduos Sólidos

CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos

COBRAPE - Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos

CODEVASF - Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

CONISUL - Consórcio Intermunicipal do Sul

DATASUS - Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde

DIREC - Diretoria Colegiada

Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EPI - Equipamento de Proteção Individual

ETA - Estação de Tratamento de Água

FJP - Fundação João Pinheiro

FUNAI - Fundação Nacional do Índio

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde

GEODATABASE - Banco de Dados do Sistema de Informações Municipais

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

MCID - Ministério das Cidades



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

MCidades - Ministério das Cidades

MMA - Ministério do Meio Ambiente

OPAS - Organização Pan-Americana de Saúde

PAD - Programa Água Doce

PAP - Plano de Aplicação Plurianual

PGIRS - Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos

PLANASA - Plano Nacional de Saneamento

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico

PPA - Plano Plurianual

PPP - Parceria Público Privado

PROSAB - Programa de Pesquisas em Saneamento Básico

PSF - Programa Saúde da Família

RCC - Resíduos da Construção Civil

RECESA - Rede Nacional de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental

RSD - Resíduos Sólidos Domiciliares

RSI - Resíduo Sólido Industrial

RSS - Resíduos Sólidos de Saúde

RSU - Resíduos Sólidos Urbanos

SAA - Sistemas de Abastecimento de Água

SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SAC - Soluções Alternativas Coletivas

SANEPAR - Companhia de Saneamento do Paraná

SEMARH - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

SEPLAND - Secretaria de Estado do Planejamento e do Desenvolvimento Econômico

SES - Sistema de Esgotamento Sanitário



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

SIAB - Sistema de Informação da Atenção Básica

SIG - Sistemas de Informações Geográficas

SIM - Sistema de Informações Municipais

SLU - Superintendência de Limpeza Urbana

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SUDENE - Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste

TEVAP - Tanque de Evapotranspiração

UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte

VIGIÁGUA - Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano



LISTA DE TABELAS

TABELA 1: PROJEÇÃO POPULACIONAL 2011- 2016	35
TABELA 2: TAXAS MÉDIAS DE CRESCIMENTO POPULACIONAL	35
TABELA 3: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO POR ÁREA DE OCORRÊNCIA E % DE OCUPAÇÃO	38
TABELA 4: POPULAÇÃO TOTAL, POR GÊNERO, RURAL/URBANA E TAXA DE URBANIZAÇÃO	40
TABELA 5: EVOLUÇÃO POPULACIONAL TOTAL DE BELO MONTE.....	41
TABELA 6: EVOLUÇÃO POPULACIONAL – CENÁRIO ALTERNATIVO.....	44
TABELA 7: CONSUMO PER CAPITA POR FAIXA DE OPERAÇÃO	47
TABELA 8: IMPORTANTES INFORMAÇÕES SOBRE O SAA OPERADO PELA CASAL.....	47
TABELA 9: FATORES QUE AFETAM O CONSUMO.....	48
TABELA 10: INFORMAÇÕES SOBRE POPULAÇÃO ABASTECIDA E ECONOMIAS ATIVAS.	50
TABELA 11: POPULAÇÃO COM ACESSO A ÁGUA POR FORMA DE ACESSO E LOCALIZAÇÃO.....	50
TABELA 12: DOMICÍLIOS COM ACESSO A ÁGUA POR FORMA DE ACESSO E LOCALIZAÇÃO.....	51
TABELA 13: ÍNDICE DE ATENDIMENTO - POVOADO ZONA RURAL	52
TABELA 14: INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE OS SAA OPERADOS PELA PREFEITURA DE BELO MONTE.	53
TABELA 15: EVOLUÇÃO POPULACIONAL E DEMANDA DE ÁGUA CASAL –CENÁRIO TENDENCIAL.....	56
TABELA 16: EVOLUÇÃO POPULACIONAL E DEMANDA DE ÁGUA CASAL - CENÁRIO ALTERNATIVO	57
TABELA 17: EVOLUÇÃO POPULACIONAL E DEMANDA DE ÁGUA PREFEITURA (BARRA DE IPANEMA) - CENÁRIO TENDENCIAL	62
TABELA 18: EVOLUÇÃO POPULACIONAL E DEMANDA DE ÁGUA PREFEITURA (BARRA DO IPANEMA) - CENÁRIO ALTERNATIVO	63
TABELA 19: EVOLUÇÃO POPULACIONAL E DEMANDA DE ÁGUA PREFEITURA (ASSENTAMENTO PRAZERES) - CENÁRIO TENDENCIAL.....	65
TABELA 20: EVOLUÇÃO POPULACIONAL E DEMANDA DE ÁGUA PREFEITURA (BARRA DE IPANEMA) - CENÁRIO ALTERNATIVO	66
TABELA 21: EVOLUÇÃO POPULACIONAL E DEMANDA DE ÁGUA PREFEITURA (JACOBINA) - CENÁRIO TENDENCIAL	68
TABELA 22: EVOLUÇÃO POPULACIONAL E DEMANDA DE ÁGUA PREFEITURA (JACOBINA) - CENÁRIO ALTERNATIVO	69
TABELA 23: CARÊNCIAS IDENTIFICADAS PELA COMUNIDADE - ABASTECIMENTO DE ÁGUA	73
TABELA 24: CARÊNCIAS IDENTIFICADAS PELA EQUIPE TÉCNICA – ABASTECIMENTO DE ÁGUA	75
TABELA 25: HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS – ABASTECIMENTO DE ÁGUA	79
TABELA 26: OBJETIVOS E PROGRAMAS – ABASTECIMENTO DE ÁGUA	83
TABELA 27: OBJETIVO 1.....	85
TABELA 28: OBJETIVO 2.....	86
TABELA 29: OBJETIVO 3.....	87
TABELA 30: OBJETIVO 4.....	88
TABELA 31: OBJETIVO 5.....	89



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

TABELA 32: OBJETIVO 6.....	90
TABELA 33: OBJETIVO 7.....	92
TABELA 34: OBJETIVO 8.....	93
TABELA 35: CRITÉRIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS APROPRIADAS.....	99
TABELA 36: ESGOTO DA ÁREA URBANA DE BELO MONTE – CENÁRIO TENDENCIAL	121
TABELA 37: ESGOTO DA ÁREA URBANA DE BELO MONTE – CENÁRIO ALTERNATIVO.....	122
TABELA 38: CARÊNCIAS IDENTIFICADAS PELA COMUNIDADE – ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	129
TABELA 39: CARÊNCIAS IDENTIFICADAS PELA EQUIPE TÉCNICA – ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	130
TABELA 40: HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS – ESGOTAMENTO SANITÁRIO	133
TABELA 41: OBJETIVOS E PROGRAMAS – ESGOTAMENTO SANITÁRIO	138
TABELA 42: OBJETIVO 1.....	140
TABELA 43: OBJETIVO 2.....	141
TABELA 44: OBJETIVO 3.....	142
TABELA 45: OBJETIVO 4.....	143
TABELA 46: OBJETIVO 4.....	144
TABELA 47: OBJETIVO 6.....	145
TABELA 48: OBJETIVO 7.....	146
TABELA 49: CRITÉRIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS APROPRIADAS.....	150
TABELA 50: EVOLUÇÃO POPULACIONAL – CENÁRIO TENDENCIAL.....	170
TABELA 51: EVOLUÇÃO POPULACIONAL – CENÁRIO ALTERNATIVO.....	171
TABELA 52: PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RSD – CENÁRIO TENDENCIAL.....	174
TABELA 53: PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RSD – CENÁRIO ALTERNATIVO.....	175
TABELA 54: SÍNTESE DA GERAÇÃO DE RCC EM CIDADES BRASILEIRAS	177
TABELA 55: PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RCC – CENÁRIO TENDENCIAL	178
TABELA 56: PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RCC – CENÁRIO ALTERNATIVO.....	179
TABELA 57: PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RSS – CENÁRIO TENDENCIAL.....	181
TABELA 58: PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RSS – CENÁRIO ALTERNATIVO	182
TABELA 59: CARÊNCIAS IDENTIFICADAS PELA EQUIPE TÉCNICA – RESÍDUOS SÓLIDOS.....	188
TABELA 60: HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS - RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA	190
TABELA 61: OBJETIVOS E PROGRAMAS – RESÍDUOS SÓLIDOS.....	194
TABELA 62: OBJETIVO 1 – AÇÕES, METAS, PRAZOS E INDICADORES	196
TABELA 63: OBJETIVO 2 – AÇÕES, METAS, PRAZOS E INDICADORES	197
TABELA 64: OBJETIVO 3 – AÇÕES, METAS, PRAZOS E INDICADORES	198
TABELA 65: OBJETIVO 4 – AÇÕES, METAS, PRAZOS E INDICADORES	199
TABELA 66: OBJETIVO 5 – AÇÕES, METAS, PRAZOS E INDICADORES	201
TABELA 67: TIPOS DE PAVIMENTAÇÃO DAS VIAS DA SEDE	211
TABELA 68: EVOLUÇÃO POPULACIONAL – CENÁRIO TENDENCIAL.....	213
TABELA 69: EVOLUÇÃO POPULACIONAL – CENÁRIO ALTERNATIVO.....	213
TABELA 70: EXTENSÃO DE VIAS IMPERMEÁVEIS (PARCIALMENTE)	214



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

TABELA 71: CARÊNCIAS IDENTIFICADAS PELA EQUIPE TÉCNICA – DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	219
TABELA 72: HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS – DRENAGEM PLUVIAL.....	221
TABELA 73: OBJETIVOS E PROGRAMAS – DRENAGEM PLUVIAL.....	226
TABELA 74: OBJETIVO 1 – AÇÕES, METAS, PRAZOS E INDICADORES	227
TABELA 75: OBJETIVO 2 – AÇÕES, METAS, PRAZOS E INDICADORES	229
TABELA 76: OBJETIVO 3 – AÇÕES, METAS, PRAZOS E INDICADORES	230
TABELA 77: OBJETIVO 4 – AÇÕES, METAS, PRAZOS E INDICADORES	231



LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: FLUXOGRAMA DA METODOLOGIA DO PRODUTO 3	32
FIGURA 2: EVOLUÇÃO POPULACIONAL – PROJEÇÃO POPULACIONAL ESTIMADA	34
FIGURA 3: USO DA TERRA	37
FIGURA 4: EVOLUÇÃO DA TAXA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL ANUAL, 1970 E 2010.....	39
FIGURA 5: QUANTITATIVO POPULACIONAL ENTRE 1970 E 2010.....	40
FIGURA 6: USO E OCUPAÇÃO EM 2008.....	42
FIGURA 7: USO E OCUPAÇÃO EM 2013.....	42
FIGURA 8: PROJEÇÃO DE DEMANDA SAA - CENÁRIO TENDENCIAL - CASAL	60
FIGURA 9: PROJEÇÃO DE DEMANDA SAA - CENÁRIO ALTERNATIVO – CASAL.....	60
FIGURA 10: PROJEÇÃO DE DEMANDA SAA - CENÁRIO TENDENCIAL - PREFEITURA (BARRA DO IPANEMA)	64
FIGURA 11: PROJEÇÃO DE DEMANDA SAA - CENÁRIO ALTERNATIVO – PREFEITURA (BARRA DO IPANEMA)...	64
FIGURA 12: PROJEÇÃO DE DEMANDA SAA - CENÁRIO TENDENCIAL – PREFEITURA (ASSENTAMENTO PRAZERES).....	67
FIGURA 13: PROJEÇÃO DE DEMANDA SAA - CENÁRIO ALTERNATIVO – PREFEITURA (ASSENTAMENTO PRAZERES).....	67
FIGURA 14: PROJEÇÃO DE DEMANDA SAA - CENÁRIO TENDENCIAL – PREFEITURA (JACOBINA)	70
FIGURA 15: PROJEÇÃO DE DEMANDA SAA - CENÁRIO ALTERNATIVO – PREFEITURA (JACOBINA).....	70
FIGURA 16: PRIORIZAÇÃO DE ÁREAS DE INTERVENÇÃO - ABASTECIMENTO DE ÁGUA	81
FIGURA 17: TENDÊNCIAS E MEDIDAS PARA CONSERVAÇÃO DA ÁGUA.....	100
FIGURA 18: MODELO DE AVALIAÇÃO E CONTROLE DE PERDAS EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .	102
FIGURA 19: FLUXOGRAMA DE PERDAS FÍSICAS	103
FIGURA 20: FLUXOGRAMA DE AÇÕES PERDAS APARENTES.....	105
FIGURA 21: EQUIPAMENTO PARA COMBATE ÀS PERDAS.....	106
FIGURA 22: EQUIPAMENTOS HIDRÁULICOS ECONOMIZADORES DE ÁGUA: A) VASO SANITÁRIO SEGREGADOR DE URINA; B) DUCHA TEMPORIZADORA; C) TORNEIRA COM AREJADOR.....	108
FIGURA 23: ESQUEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA	110
FIGURA 24: SISTEMA DE DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	113
FIGURA 25: PROJEÇÃO DE DEMANDA SES – CENÁRIO TENDENCIAL – SEDE	124
FIGURA 26: PROJEÇÃO DE DEMANDA SES – CENÁRIO ALTERNATIVO – SEDE	124
FIGURA 27: PRIORIZAÇÃO DE ÁREAS DE INTERVENÇÃO – ESGOTAMENTO SANITÁRIO	136
FIGURA 28: ESQUEMA SIMPLIFICADO DE REUSO DE EFLUENTE.....	157
FIGURA 29: CICLO DE NUTRIENTES COM TECNOLOGIA CONVENCIONAL (ESQ.) E ECOSSANEAMENTO (DIR.) ..	157
FIGURA 30: POTENCIAIS ATIVIDADES DE REUSO DE ESGOTOS TRATADOS	158
FIGURA 31: FOSSA SÉPTICA.....	160
FIGURA 32: TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO EM SISTEMAS ALAGADOS CONSTRUÍDOS CULTIVADOS COM LÍRIO AMARELO	161
FIGURA 33: LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO.....	162



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

FIGURA 34: ESQUEMA DE UM BIODIGESTOR	163
FIGURA 35: BIODIGESTOR MONTADO: VISTA LATERAL E VISTA SUPERIOR.....	164
FIGURA 36: CONJUNTO FOSSA SÉPTICA – FILTRO ANAERÓBIO	165
FIGURA 37: ESQUEMA DE CONSTRUÇÃO DO TANQUE DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO –.....	166
FIGURA 38: ESQUEMA DE CONSTRUÇÃO DO TANQUE DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO	166
FIGURA 39: GERAÇÃO RSD CENÁRIO TENDENCIAL X GERAÇÃO RSD CENÁRIO ALTERNATIVO	176
FIGURA 40: GERAÇÃO RCC CENÁRIO TENDENCIAL X GERAÇÃO RCC CENÁRIO ALTERNATIVO.....	180
FIGURA 41: GERAÇÃO RSS CENÁRIO TENDENCIAL X GERAÇÃO RSS CENÁRIO ALTERNATIVO	183
FIGURA 42: HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA INTERVENÇÃO – RESÍDUOS SÓLIDOS	192
FIGURA 43: USINA DE RECICLAGEM DE ENTULHO DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	203
FIGURA 44: FLUXOGRAMA OPERACIONAL DA UTC	204
FIGURA 45: MODELOS DE BIODIGESTORES	205
FIGURA 46: ESQUEMA DE REAPROVEITAMENTO DO ÓLEO DE COZINHA	205
FIGURA 47: SISTEMA VIÁRIO DA ÁREA URBANA POR TIPO DE REVESTIMENTO	211
FIGURA 48: QUADRO GERAL DE ESTUDO DA IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO.....	215
FIGURA 49: HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA INTERVENÇÃO – DRENAGEM PLUVIAL	223
FIGURA 50: EXEMPLOS DE TRINCHEIRA DE INFILTRAÇÃO	233
FIGURA 51: VALA DE INFILTRAÇÃO	233
FIGURA 52: PAVIMENTO POROSO PARQUE IBIRAPUERA	234
FIGURA 53: ESQUEMA DE UM JARDIM DE CHUVA	235
FIGURA 54: BACIA DE PERCOLAÇÃO.....	235
FIGURA 55: BACIA DE DETENÇÃO – N.A. PERMANENTE – MUNICÍPIO DE UBERABA.....	236
FIGURA 56: ESQUEMA DE BIOVALETA	236
FIGURA 57: ESTRUTURA TÍPICA DE UM POÇO DE INFILTRAÇÃO	237
FIGURA 58: TELHADO RESERVATÓRIO / TELHADO VERDE.....	237
FIGURA 59: EXEMPLO DE TELHADO VERDE	238
FIGURA 60: ESQUEMA DE UM MICRORESERVATÓRIO	238



1. INTRODUÇÃO

O planejamento é uma forma sistemática de determinar o estágio em que o processo se encontra, onde se deseja chegar e qual o melhor caminho para chegar lá. É um processo contínuo que envolve a coleta, organização e análise sistematizada de informações, por meio de procedimentos e métodos para chegar a decisões ou escolhas acerca das melhores alternativas para o aproveitamento dos recursos disponíveis.

A Lei nº 11.445/2007 estabelece a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) como instrumento de planejamento para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico. O PMSB é o instrumento indispensável da política pública de saneamento e obrigatório para a contratação ou concessão desses serviços, e deve abranger objetivos, metas, programas e ações para o alcance de melhorias nos serviços.

Dentre as etapas necessárias para a elaboração do PMSB, encontra-se o prognóstico, que de acordo com Finotti *et al.* (2009) visa mostrar como ficará a situação do meio em estudo nos próximos anos, sendo sua função demonstrar como o setor vai evoluir sem que nenhuma ação seja realizada. O prognóstico permite a construção do cenário futuro sem intervenção.

O prognóstico e alternativas para a universalização dos serviços de saneamento, conforme exposto por MCidades (2011), envolvem a formulação de estratégias para atendimento das diretrizes, visando alcançar os objetivos e metas definidas junto ao PMSB, utilizando-se dos dados do diagnóstico. Esta etapa deve articular e integrar a política, programas e projetos de saneamento básico com outras áreas afins, como saúde, habitação, meio ambiente, recursos hídricos, educação, visando a eficácia, eficiência e efetividade das ações preconizadas. Ainda nesta etapa, devem ser estudadas opções de intervenção, bem como cenários alternativos, com vistas a suprir as carências das quatro grandes áreas do saneamento básico tanto em meios urbanos, quanto rurais. A elaboração dos cenários deve considerar a demanda dos sistemas em termos quantitativos e qualitativos, estabelecendo projeções para as diferentes áreas.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

As possibilidades de intervenção do PMSB devem considerar cenários alternativos, redução gradativa ou mitigação temporária dos déficits e deficiências na prestação dos serviços. Estes deverão ser compatíveis, de forma qualitativa e quantitativa, com as demandas de intervenção.



2. CONTEXTUALIZAÇÃO

2.1. Cenário legal das atribuições de competências dos sistemas de saneamento básico

O Saneamento básico tem fundamentos e princípios estabelecidos na Constituição Federal brasileira, uma vez que está diretamente associado à cidadania e à dignidade do ser humano; à erradicação da pobreza e da marginalização e à redução das desigualdades sociais; o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado; e à saúde como direito de todos e dever do Estado, garantida mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos. Além disso, determina ser competência da União instituir as diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos.

O Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001) introduz também os fundamentos de garantia do direito a cidades sustentáveis, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana e aos serviços públicos, para as presentes e futuras gerações; e gestão democrática por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano.

Nesse contexto, no que se refere à prestação de serviços públicos de interesse local, que possuam caráter essencial, é estabelecido que são atribuições do município: legislar sobre assuntos de interesse local; organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local; e promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano. Dessa forma, fica estabelecida a atribuição municipal na prestação dos serviços de saneamento básico (NURENE, 2008).

O histórico da organização para a prestação dos serviços de saneamento básico no território nacional demonstra que o saneamento sempre foi considerado um serviço urbano, oferecido pelo município a seus habitantes, porém em meados do século XX, com a atuação mais incisiva do governo federal, essa situação veio a se alterar,



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

ficando a prestação dos serviços realizada por instituições vinculadas ao governo federal, como o Serviço Especial de Saúde Pública, que em 1991 originou a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), e o Departamento Nacional de Obras de Saneamento (COSTA e RIBEIRO, 2013).

Por volta de 1960, com o objetivo de promover o desenvolvimento e combater as desigualdades regionais e sociais, alguns estados criaram organismos com o intuito de apoiar os municípios na promoção e viabilização do saneamento. Nesse contexto e com a instituição do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA) em 1971, em alguns casos, as empresas estaduais trataram de alargar sua atuação nas grandes cidades, a fim de se tornarem as prestadoras dos serviços.

Aproximando à década atual, em 2007 é instituída Lei nº 11.445/2007 que insere fundamentos e princípios no contexto do saneamento básico, como a universalização do acesso com integralidade das ações, segurança, qualidade e regularidade na prestação dos serviços; a promoção da saúde pública, segurança da vida e do patrimônio e proteção do meio ambiente; a articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de proteção ambiental e outras de relevante interesse social; a adoção de tecnologias apropriadas às peculiaridades locais e regionais, adoção de soluções graduais e progressivas e integração com a gestão eficiente de recursos hídricos; a gestão com transparência baseada em sistemas de informações, processos decisórios institucionalizados e controle social; e a promoção da eficiência e sustentabilidade econômica, com consideração à capacidade de pagamento dos usuários.

A Política Nacional de Saneamento Básico, Lei nº 11.445/2007, prevê que a prestação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser realizada por órgão, autarquia, fundação de direito público, consórcio público, empresa pública ou sociedade de economia mista estadual, do Distrito Federal, ou municipal, na forma da legislação, assim como por empresa a que se tenham concedido os serviços. Além disso, a Política estabelece as diretrizes para a universalização dos serviços de saneamento básico, de forma a garantir o acesso aos serviços com qualidade e em quantidade suficiente às necessidades da população.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

A Política parte do conceito de saneamento básico como sendo o conjunto dos serviços, infraestruturas e instalações operacionais de: abastecimento de água; coleta e tratamento de esgotos; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Diante desse cenário, em Alagoas as competências dos municípios quanto ao saneamento básico ficam mais claras, dentro da Lei Estadual nº 7.081 de 30 de julho de 2009, que institui a Política Estadual de Saneamento Básico, disciplina o consórcio público e o convênio de cooperação entre entes Federados para autorizar a gestão associada de serviços públicos de saneamento básico, e dá outras providências. Tais atribuições foram definidas no art. 7º e art. 13º inciso I e II, transcritos a seguir:

Art. 7º A Política Estadual de Saneamento Básico é o conjunto de princípios, diretrizes, planos, programas e ações a cargo dos diversos órgãos e entidades da administração direta e indireta do Estado de Alagoas, bem como os instrumentos de cooperação e coordenação federativa e de controle social, com o objetivo de assegurar ambiente salubre para a vida.

Art. 13º. O Estado de Alagoas, mediante a sua administração direta ou indireta, cooperará com os municípios na gestão dos serviços públicos de saneamento básico mediante:

I – apoio ao planejamento da universalização dos serviços públicos de saneamento básico no âmbito municipal;

II – a prestação de serviços públicos de saneamento básico, mediante contratos de programas, celebrados pelos municípios com a Companhia de Saneamento de Alagoas - CASAL na vigência de gestão associada de serviços públicos, autorizada por convênio de cooperação entre entes federados ou por contrato de consórcio público.



2.2. O papel do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e da Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) foi instituído pelo Decreto Presidencial de 05 de junho de 2001, sendo um órgão colegiado, com atribuições normativas, deliberativas e consultivas no âmbito da respectiva bacia hidrográfica, vinculado ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), nos termos da Resolução CNRH Nº 5, de 10 de abril de 2000. Em relação a composição do CBHSF, em termos numéricos, os usuários somam 38,7% do total de membros, o poder público (federal, estadual e municipal) representa 32,2%, a sociedade civil detém 25,8% e as comunidades tradicionais 3,3%. Essa composição vem representando a concretização dos requisitos dispostos na Lei Federal 11.445/2007, uma vez que considera importante o apoio aos municípios integrantes da bacia na elaboração de seus Planos Municipais de Saneamento Básico, bem como na elaboração dos projetos de saneamento básico.

O CBHSF tem por objetivo “implementar a política de recursos hídricos em toda bacia, estabelecer regras de conduta locais, gerenciar os conflitos e os interesses locais” (CBHFS, 2014).

O CBHSF tem por competência “I – promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes; II – arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados aos recursos hídricos; III – aprovar o Plano de Recursos Hídricos da bacia; IV – acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da bacia e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas; V – propor ao Conselho Nacional e aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos as acumulações, derivações, captações e lançamentos de pouca expressão, para efeito de isenção da obrigatoriedade de outorga de direitos de uso de recursos hídricos, de acordo com os domínios destes; VI – estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados; VII – estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo”.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Para prestar apoio administrativo, técnico e financeiro aos respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica, a Lei Federal nº 9.433 de 1997 instituiu a implantação das Agências de Águas, ou as entidades delegatárias de funções de agência, são entidades dotadas de personalidade jurídica própria, descentralizada e sem fins lucrativos, são indicadas pelos CBH e podem ser qualificadas pelo CNRH, ou pelos Conselhos Estaduais, para o exercício de suas atribuições legais.

A AGB Peixe Vivo é uma associação civil, pessoa jurídica de direito privado, criada em 2006 para exercer as funções de Agência de Águas. A Deliberação CBHSF nº 47, de 13 de maio de 2010, aprovou a indicação da AGB Peixe Vivo para desempenhar funções de Agência de Água do CBHSF. Essa agência foi criada no dia 15 de setembro de 2006, e equiparada no ano de 2007 à Agência de Bacia Hidrográfica por solicitação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (CBH Velhas).

A Deliberação CBHSF nº 40, de 31 de outubro de 2008, aprovou o mecanismo e os valores da cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio São Francisco. O CNRH, por meio da Resolução nº 108, de 13 de abril de 2010, aprovou os valores e mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

A Deliberação CBHSF nº 71, de 28 de novembro de 2012, aprovou o Plano de Aplicação Plurianual (PAP) dos recursos da cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do Rio São Francisco, referente ao período 2013-2015. No PAP consta a relação de ações a serem executadas com os recursos oriundos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, dentre as quais devem estar incluídas aquelas ações relativas à elaboração de PMSB.

De acordo com CBHSF (2011), para se alcançar os grandes desafios propostos para a Bacia Hidrográfica do rio São Francisco e atender a população ao longo de toda a área de drenagem, diversas instituições públicas executam projetos, programas e obras visando à recuperação da qualidade e da quantidade de água, superficial e subterrânea, tendo em vista a garantia dos usos múltiplos e a preservação e a recuperação da biodiversidade natural.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Diante de inúmeros projetos e obras já realizados na bacia e a existência de diversas demandas de novas ações, tornou-se importante a consolidação de metas e um banco de dados atualizado que possibilite o acompanhamento sobre o andamento das mesmas (Relatório de Situação CBHSF, 2011).

As informações recebidas foram consolidadas e analisadas, resultando em um primeiro relatório, denominado “Levantamento das intervenções prioritárias (obras e projetos) para a bacia hidrográfica do rio São Francisco 2011 - 2014, de Junho de 2011”. Contudo, para que sejam alcançadas, as metas universais para a bacia hidrográfica do rio São Francisco foram inseridas na Carta de Petrolina em 07 de Julho de 2011, conforme segue:

- **Água para todos:** atingir, até o ano de 2020, a universalização do abastecimento de água para as populações urbanas, rurais e difusas;
- **Saneamento ambiental:** atingir até o ano de 2030, a universalização da coleta e tratamento dos esgotos domésticos, a universalização da coleta e destinação final de resíduos sólidos urbanos e a implementação de medidas para solução dos problemas críticos de drenagem pluvial, prevenção e controle de cheias em ambientes urbanos;
- **Proteção e conservação de mananciais:** implementar até o ano de 2030, as intervenções necessárias para a proteção de áreas de recarga e nascentes, da recomposição das vegetações e matas ciliares e instituir os marcos legais para apoiar financeiramente as boas práticas conservacionistas na bacia hidrográfica.

Contudo, para que a bacia possa atingir a universalização dos serviços de saneamento, faz-se necessário que os municípios tenham elaborado os respectivos PMSB.

Então por decisão da Diretoria Colegiada (DIREC) do CBHSF foi lançada, no início do ano de 2013, uma solicitação de Manifestação de Interesse para que as Prefeituras Municipais se candidatassem à elaboração dos respectivos PMSB.

Em reunião da DIREC, realizada em 08 de agosto de 2013, foi definida uma lista de municípios que seriam contemplados numa primeira etapa, a partir de uma análise



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

elaborada pela AGB Peixe Vivo, mantendo-se uma proporção nas quatro regiões hidrográficas da bacia do rio São Francisco (Alto, Médio, Submédio e Baixo). Desde então a AGB Peixe Vivo estabeleceu critérios de ordenamento para que as Prefeituras encaminhassem ao Comitê CBHSF suas demandas manifestando interesse na contratação de empresa para elaboração do PMSB.

Dessa forma, o processo de apoio às demandas dos municípios na elaboração dos PMSB está sendo desenvolvido na Bacia por meio dos recursos da cobrança pelo uso da e atendendo as metas contidas na Carta de Petrolina.

Em atendimento à demanda do CBHSF a AGB Peixe Vivo deu encaminhamento ao trabalho de levantamento das informações que subsidiaram a contratação dos serviços para elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios de Telha, Ilha das Flores e Propriá, localizados no estado de Sergipe e Igreja Nova, Feira Grande, Belo Monte e Traipu, localizados no estado de Alagoas, todos esses na região fisiográfica do Baixo São Francisco, na bacia hidrográfica do rio São Francisco, objeto do contrato firmado entre a Agência e o Instituto Gesois, financiado com recursos advindos da cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.



3. OBJETIVOS DO PMSB

O objetivo geral do PMSB é estabelecer o planejamento das ações com participação popular e atender aos princípios da Política Nacional de Saneamento Básico, em consonância com a Lei nº 11.445/2007, com vistas à melhoria da salubridade ambiental, proteção dos recursos hídricos e promoção da saúde pública do município. Abrangendo dessa forma, a formulação de linhas de ações estruturais e operacionais referentes ao saneamento, especificamente no que se refere ao abastecimento de água em quantidade e qualidade; esgotamento sanitário; a coleta, tratamento e disposição final adequada dos resíduos e da limpeza urbana; bem como a drenagem das águas pluviais.

Em termos específicos, diversos são os objetivos que nortearão a adequada elaboração do PMSB para o município, quais sejam:

- Realizar diagnóstico dos sistemas e avaliação da prestação dos serviços (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos); buscando-se determinar a oferta dos mesmos, apontando as deficiências encontradas e suas consequências na condição de vida da população, utilizando os indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos;
- Verificar junto aos órgãos pertinentes, a situação legal da prestação de serviços se por concessão, direta etc., incluindo os contratos existentes e arcabouço legal;
- Compatibilizar e integrar as ações do PMSB frente às demais políticas, planos, e disciplinamentos do município relacionados ao gerenciamento do espaço urbano do espaço urbano;
- Definir metas para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico com qualidade, integralidade, segurança, sustentabilidade (ambiental, social e econômica), regularidade e continuidade;
- Definir os parâmetros e quantificação das demandas futuras;
- Avaliar da capacidade instalada dos serviços e comparação com a demanda futura;



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Desenvolver ações, programas e obras necessárias e quantificação dos investimentos;
- Avaliar os custos operacionais dos serviços e os respectivos benefícios;
- Prever estratégias, mecanismos e procedimentos para avaliação das metas e ações;
- Desenvolver Plano de Ações para Emergências e Contingências, bem como mecanismos e procedimentos capazes de conduzir a uma avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas – monitoramento;
- Definir um marco regulatório dos serviços, com diretrizes de planejamento, regulação e fiscalização;
- Implementar rotina operacional baseada na coleta, armazenamento e disponibilização de informações geospaciais, dentro das Diretrizes do Sistema de Informações Municipais (SIM) e de seu banco de dados (GEODATABASE) inseridos nos Sistemas de Informações Geográficas (SIG);
- Sugerir aos agentes municipais responsáveis a adoção de mecanismos adequados ao planejamento, implantação, monitoramento, operação, recuperação, manutenção preventiva, melhoria e atualização dos sistemas integrantes dos serviços públicos de saneamento básico, tornando-se instrumento de gestão pública, enquanto subsídio ao processo decisório;
- Desenvolver ações de capacitação, mobilização e comunicação junto às comunidades envolvidas.



4. OBJETIVOS DO PRODUTO 3

Depois de explicitados os objetivos do PMSB é importante definir os objetivos do presente trabalho, o Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços - Produto 3 do PMSB de Belo Monte. São eles:

- Construir cenários alternativos de demandas por serviços que permitam orientar o processo de planejamento do saneamento básico.
- Analisar as disponibilidades e demandas futuras de serviços públicos de saneamento básico no município, identificando as alternativas de intervenção, considerando a redução gradativa ou a mitigação transitória dos déficits e as deficiências na prestação dos serviços, de forma a se estabelecerem os cenários alternativos.
- Selecionar o conjunto de alternativas que promoverá a compatibilização mais eficaz entre demandas e disponibilidade de serviços. Tal conjunto se caracterizará como o cenário normativo objeto do PMSB.
- Examinar as alternativas institucionais para o exercício das atividades de planejamento, prestação de serviços, regulação, fiscalização e controle social, considerando as possibilidades de cooperação regional para suprir deficiências e ganhar em economia de escala.
- Definir de forma coerente com o diagnóstico e a partir de discussões com os diversos segmentos da sociedade, os objetivos e metas do PMSB.
- Formular estratégias para alcançar os objetivos e metas definidas para o PMSB, baseando-se nos estudos das carências atuais e demandas futuras relacionadas aos serviços de saneamento básico.
- Propor indicadores de monitoramento dos objetivos e metas do PMSB, compatíveis com a realidade local.



5. DIRETRIZES GERAIS

O PMSB de Belo Monte adotou como diretrizes gerais para a elaboração: a Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; as legislações referentes à gestão e regulação dos serviços de saneamento como um todo; leis, decretos, resoluções e deliberações concernentes aos recursos hídricos, à habitação, à saúde e ao planejamento urbano; e as diretrizes a seguir apresentadas, presentes no Termo de Referência do Ato Convocatório nº 001/2014, referente à contratação do PMSB do município de Belo Monte.

- Contribuir para o desenvolvimento sustentável do ambiente urbano.
- Assegurar a efetiva participação da população nos processos de elaboração, implantação, avaliação e manutenção do PMSB.
- Assegurar que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público se dê segundo critérios de promoção de salubridade ambiental, da maximização da relação benefício-custo e de maior retorno social interno.
- Estabelecer mecanismos de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico.
- Utilizar indicadores dos serviços de saneamento básico no planejamento, implementação e avaliação da eficácia das ações em saneamento.
- Promover a organização, o planejamento e o desenvolvimento do setor de saneamento, com ênfase na capacitação gerencial e na formação de recursos humanos, considerando as especificidades locais e as demandas da população.
- Promover o aperfeiçoamento institucional e tecnológico do município, visando assegurar a adoção de mecanismos adequados ao planejamento, implantação, monitoramento, operação, recuperação, manutenção preventiva, melhoria e atualização dos sistemas integrantes dos serviços públicos de saneamento básico.
- Ser instrumento fundamental para a implementação da Política Municipal de Saneamento Básico.
- Fazer parte do desenvolvimento urbano e ambiental da cidade.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Ser desenvolvido para um horizonte temporal da ordem de vinte anos e ser revisado e atualizado a cada quatro anos.
- Ser assegurada a participação e controle social na formulação e avaliação.
- Ser assegurada a disponibilidade dos serviços públicos de saneamento básico para toda a população do município (urbana e rural).
- Ter um processo de elaboração democrático e participativo, de forma a incorporar as necessidades da sociedade e atingir a função social dos serviços prestados, que lhe cabe por natureza.
- Ter ampla divulgação das propostas do Plano e dos estudos que o fundamentam, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas.



6. METODOLOGIA

O desenvolvimento dos Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços de Belo Monte ocorreu em consonância com o Termo de Referência do Ato Convocatório 001/2014 da AGB Peixe Vivo. Foi elaborado na perspectiva de propor soluções e medidas de intervenção para se atingir a universalização do saneamento básico municipal, abrangendo as áreas urbanas e rurais, em atendimento a Lei nº 11.445/2007.

Após o Diagnóstico, é na fase de prospecção e de planejamento estratégico onde serão efetivamente elaboradas as estratégias de atuação para melhoria das condições dos serviços saneamento.

A metodologia adotada neste trabalho é a da projeção de cenários alternativos de crescimento populacional, bem como a projeção de demandas dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais, buscando analisar as demandas pelos serviços e as carências identificadas no Diagnóstico, no cenário escolhido, definindo objetivos e metas a serem alcançados pelo PMSB, os quais possibilitaram a indicação de proposições visando à universalização dos serviços em questão.

Os estudos de cenários têm sido crescentemente utilizados na área de planejamento estratégico, tanto de grandes empresas quanto de governos, por oferecer um referencial de futuros alternativos em face dos quais decisões serão tomadas. À medida que aumentam as incertezas em quase todas as áreas de conhecimento, cresce também a necessidade de análise e reflexão sobre as perspectivas futuras da realidade em que se vive e diante da qual se planeja.

As técnicas de cenários vêm conquistando rapidamente o cotidiano dos planejadores e dos decisores do mundo contemporâneo, apesar da percepção de que o futuro é algo incerto e indeterminado. Embora não possam eliminar incertezas nem definir categoricamente a trajetória futura da realidade estudada, as metodologias de construção de cenários contribuem para delimitar os espaços



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

possíveis de evolução da realidade. Neste processo deverão ser consideradas as informações técnicas e participativas consolidadas na etapa de diagnóstico como referência de cenário atual e como direcionadoras dos avanços necessários para a prospectiva de cenário futuro (REZENDE e HELLER, 2008).

A metodologia escolhida para a construção dos cenários para o PMSB de Belo Monte toma como base o estudo realizado por Buarque (2003), e trabalhará com dois cenários, Tendencial e Alternativo, para cada serviço de saneamento.

Com base nos cenários populacionais futuros criados para o município, para os 20 anos de horizonte de projeto, pode-se estabelecer as demandas futuras por serviços e identificar as alternativas de intervenção.

O conjunto de alternativas que promoverá a compatibilização entre demandas e disponibilidade de serviços foi definido como o cenário normativo do PMSB e, em seguida, foram determinados os objetivos e metas, bem como as estratégicas para alcançá-los. A definição destes foi realizada levando em consideração procedimentos e mecanismos para a compatibilização com as Políticas e os Planos Nacional e Estadual de Recursos Hídricos.

Para isso, foram hierarquizadas as áreas prioritárias de intervenção, com a utilização do método de krigagem, que no contexto das geotecnologias esse termo faz referência a um processo de estimativa de valores de variáveis distribuídas no espaço a partir de valores adjacentes, considerados como interdependentes pelo variograma. Assim, foram criados quatro mapas de áreas prioritárias, um para cada eixo do saneamento, a saber: abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem pluvial.

Além da hierarquização das áreas, foram propostos indicadores de monitoramento dos objetivos e metas do PMSB, compatíveis com a realidade local e estudadas alternativas de intervenção e institucionais. A Figura 1 apresenta o fluxograma das etapas do Produto 3.

Ressalta-se que com objetivo de ampliar a participação social na elaboração do PMSB, em 04/12/2014 foi realizada a Audiência Pública no município Belo Monte



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

(Anexo 1, 2 e 3), possibilitando a identificação de carências nos serviços de saneamento básico.



Figura 1: Fluxograma da metodologia do Produto 3
Fonte: Gesois, 2014



7. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E EVOLUÇÃO POPULACIONAL

A análise de uso e ocupação do solo no município de Belo Monte adentra ao contexto do prognóstico como ferramenta para definição dos cenários de demanda dos serviços de saneamento. Tal análise foi pautada nos levantamentos de campo, nos documentos de gestão e planejamento territorial, incluindo o reconhecimento da dinâmica demográfica de ocupação do solo, através de imagens de satélite Google Earth e dados das séries históricas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O município de Belo Monte está localizado na região SW do Estado de Alagoas, limitando-se a norte com os municípios de Batalha, Jacaré dos Homens e Palestina, a sul com o rio São Francisco, a leste com Traipu e a oeste com Pão de Açúcar.

A área municipal ocupa 333,4 km² (1,20% de AL), inserida na mesorregião Sertão Alagoano e na microrregião Batalha, predominantemente na Folha Pão de Açúcar (SC.24-X-D-IV), na escala 1:100.000, editadas pelo MINTER/SUDENE em 1973. O município localiza-se a 261 quilômetros de Maceió, tendo como principais vias de acesso as rodovias BR 316, AI 101, AI 220, AL 225 e AI 125.

Administrativamente, Belo Monte possui sede municipal e zona rural. Além de localidades e povoados representados por: Assentamento das Aroeiras; Tapera; Riacho da Jacobina; Povoado Olho D'água Novo; Povoado Olho D'água Velho; Povoado Poço do Marco; Povoado Pilões; Povoado Mamoeiro.

O município de Belo Monte encontra-se inserido no Baixo Curso da Bacia do Rio São Francisco dentro da Unidade de Planejamento Estadual São Francisco 10. O baixo curso do Rio São Francisco entre os Estados de Alagoas e Sergipe drena uma área de 32.013 km². Conforme definido pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) compreende as sub-bacias dos rios Ipanema e Traipu na margem esquerda e Curituba e Capivara na margem direita. Situa-se em áreas dos estados da Bahia, Pernambuco, Sergipe e Alagoas.

De acordo com o IBGE (2010), a população residente do município de Belo Monte era de 7.030 habitantes, sendo que destes, 1.171 (16,66%) residem em área urbana



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

e os demais, 5.859 (83,34%), em área rural. O município possui área total de 334,146 Km² e densidade demográfica de 21,04 hab/km². O IBGE ainda apresenta a estimativa de crescimento populacional negativa na ordem de -0,96%, por ano, dessa forma a população estimada para 2014 foi de 6.743 hab.

Para o município de Belo Monte foram estimadas taxa negativas, com projeção de decréscimo populacional no período de 2011-2016 na ordem média de -0,89% a -0,77%, conforme apresentado na Figura 2. Assim, a população estimada em números absolutos estratificada por urbana/rural e masculina/feminina é apresentada na Tabela 1. Nota-se que permanecem as mesmas condições de ocupação do solo urbano apontadas anteriormente e também permanece a tendência de esvaziamento populacional dentro do município, muito em função das condições de trabalho e renda apresentadas no âmbito municipal.

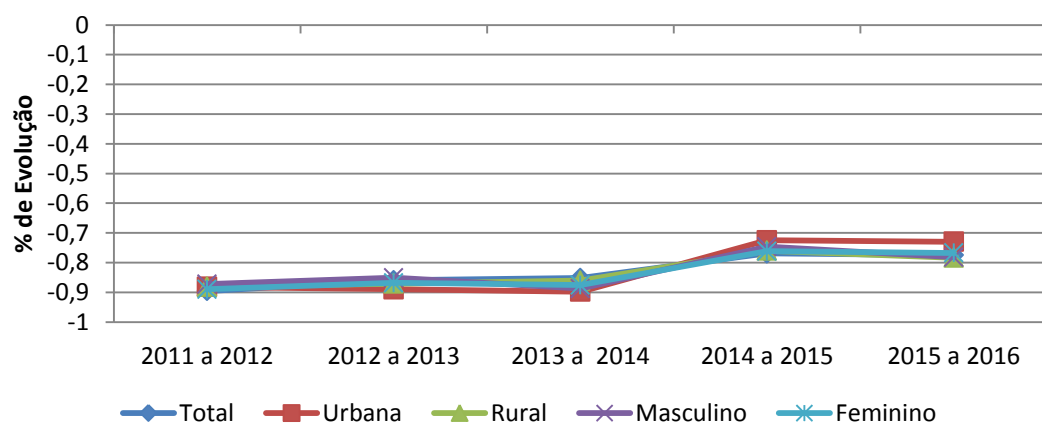


Figura 2: Evolução Populacional – Projeção Populacional Estimada
Fonte: SEPLANDE, 2011



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 1: Projeção Populacional 2011- 2016

Ano	Total	Urbana	Rural	Masculina	Feminina
2011	6.809	1.134	5.675	3.438	3.371
2012	6.748	1.124	5.625	3.408	3.341
2013	6.690	1.114	5.576	3.379	3.312
2014	6.633	1.104	5.528	3.349	3.283
2015	6.582	1.096	5.486	3.324	3.258
2016	6.531	1.088	5.443	3.298	3.233

Fonte: SEPLANDE, 2011

A partir da análise das séries estatísticas censitárias foi realizado um cálculo das taxas médias de crescimento ou decréscimo decenal da população rural, urbana e total, apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2: Taxas médias de crescimento populacional

População	1970-1980	1980-1991	1991-2000	2000-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	MÉDIA
Total	-24,38%	17,33%	-3,08%	-10,14%	-0,86%	-0,83%	2,07%	-2,84%
Urbana	-19,14%	49,02%	41,62%	-6,22%				16,32%
Rural	-26,37%	4,03%	-29,93%	-14,88%				-16,79%

Fonte: IBGE, 2010. Adaptado: Gesois, 2014

Quanto à ocupação do solo no município historicamente segundo Simões (2012), a partir de 1560 novas descobertas foram feitas pelos desbravadores do Rio São Francisco. Ao atingir o Rio Ipanema, eles encontraram um caminho aberto para o interior que levava à Pesqueira, em Pernambuco. Surgiu um núcleo populacional exatamente no ponto de encontro entre os dois rios, que ficou conhecido como Barra do Ipanema. Desse núcleo de povoamento partiu um homem, cujo nome não consta nos anais, com destino à área atualmente ocupada pelo município de Belo Monte, iniciando sua colonização. Foi instalada no local uma fazenda de criação de gado, onde o proprietário construiu uma capela dedicada a Nossa Senhora do Bom Conselho.



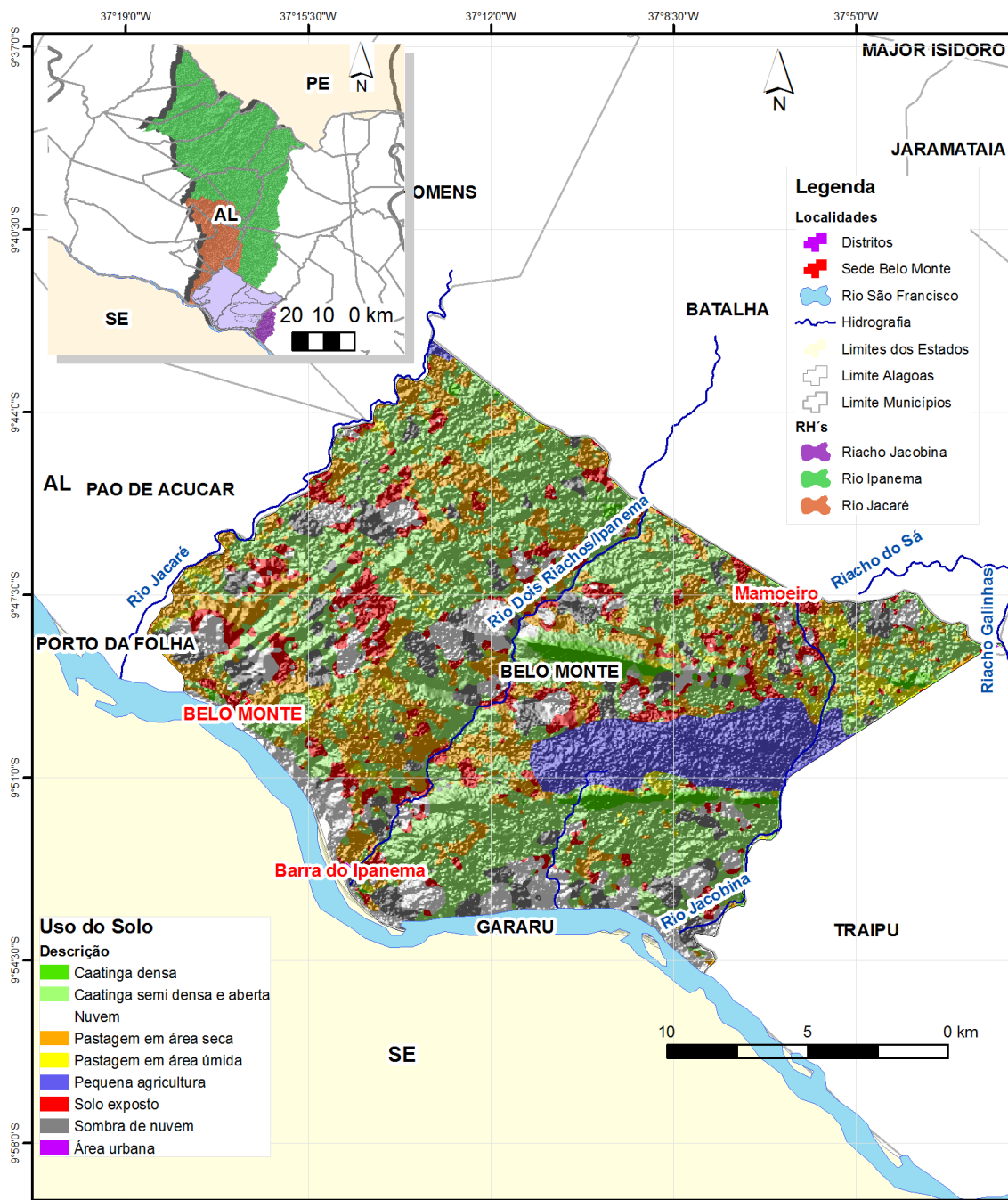
Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

De acordo com os dados fornecidos pela EMBRAPA, ilustrados na Figura 3, no que se refere ao uso do solo no município de Belo Monte foram identificadas 9 (nove) classes de uso, caatinga densa, caatinga semidensa e aberta, nuvem, pastagem em área seca, pastagem em área úmida, pequena agricultura, solo exposto, sombra de nuvem e área urbana. A Tabela 3 demonstra abrangência das categorias de uso dos solos por área e % de ocupação territorial.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Plano Municipal de Saneamento Básico - Caracterização do Meio Físico Uso do Solo (EMBRAPA)



	Plano Municipal de Saneamento Básico - Belo Monte/AL Uso do Solo (EMBRAPA)			
	Escala: 1:180.000 Datum: WGS 84	Projeção Cartográfica Policônica Meridiano Central – 38° WGr.		
	Bases Digitais IBGE, 2010, 2002, SEMARH, 2009, Imagem ASTER GDEM 30m, EMBRAPA, 2009	Realização: Gesois - Local e Data: Belo Horizonte - Agosto/2014		
	RT.: Jaqueline Serafim Nascimento CREA: 110318/D	Assinatura:		

Figura 3: Uso da terra
Fonte: IBGE, 2002



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Destaca-se nesse contexto o elevado percentual ocupado pela Caatinga semi densa, aberta e densa, por se tratar de espaços um pouco mais conservados, com interferência antrópica menos expressiva. Mas consolidando a vocação econômica municipal, ressalta-se também O elevado percentual ocupado por áreas de pastagens. Tal expressão de uso do solo é definida a partir da vocação econômica, estabelecida no município pelo grande número de pequenos estabelecimentos rurais como pelo binômio pecuária extensiva/cultura de subsistência, onde se destacam um grande plantel de bovinos e a pequena produção familiar: feijão e mandioca (SIMOES, 2012).

Tabela 3: Uso e Ocupação do Solo por área de ocorrência e % de ocupação

Classe de Uso	Área (Km ²)	% de Ocupação
Caatinga semi densa e aberta	139,05	41,2%
Solo exposto	28,66	8,5%
Pequena agricultura	25,45	7,5%
Pastagem em Área seca	60,11	17,8%
Caatinga densa	7,37	2,2%
Pastagem em Área Úmida	9,46	2,8%
Nuvem	40,12	11,9%
Sombra de nuvem	26,76	7,9%
Área urbana	0,16	0,0%

Fonte: EMBRAPA, 2009

A tendência de comportamento das populações futuras constitui informação importante para subsidiar a tomada de decisão nas diversas atividades produtivas e no próprio processo de desenvolvimento social e econômico, dentre estes principalmente nortear as ações referentes ao saneamento básico.

Conforme dados apresentados pelos Censos Demográficos, 1970, 1980, 1991, 2000, 2010 do IBGE, Belo Monte registrou um incremento populacional de 21,5% entre as décadas de 1970 e 1980. Já na década de 1980 e 1990 tal incremento foi de 23,7%, a maior registrada, no período de análise, no entanto, houve acréscimo de apenas 2% nos índices de crescimento populacional. Entre 1990 e 2000 não houve incremento, mas sim perda populacional, uma vez que a taxa foi negativa na ordem de -3,4%, uma redução de 27% no incremento populacional. Entre 2000 e 2010, a população de Belo Monte teve uma taxa média de crescimento anual de -



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

0.04%. Na década anterior, de 1991 a 2000, a taxa média de crescimento anual foi de -0,45%. Nas últimas duas décadas, a taxa de urbanização cresceu 14,90%, conforme indicado na Figura 4.

No Estado, estas taxas foram de 1,01% entre 2000 e 2010 e 1,01% entre 1991 e 2000. No país, foram de 1,01% entre 2000 e 2010 e 1,02% entre 1991 e 2000. Nas últimas duas décadas, a taxa de urbanização de Belo Monte cresceu 1,48%, conforme apresentado na Tabela 4.

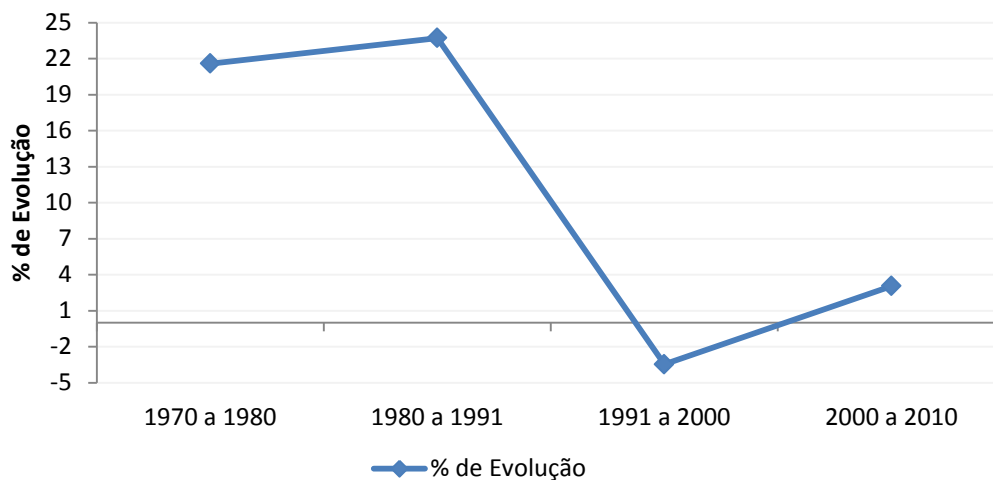


Figura 4: Evolução da taxa de crescimento populacional anual, 1970 e 2010
Fonte: IBGE, 2010



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 4: População Total, por Gênero, Rural/Urbana e Taxa de Urbanização

População	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
População total	7.353	100	7.061	100	7.030	100
População residente masculina	3.692	50,21	3.557	50,38	3.550	50,5
População residente feminina	3.661	49,79	3.504	49,62	3.480	49,5
População urbana	1.066	14,5	1.226	17,36	1.171	16,66
População rural	6.287	85,5	5.835	82,64	5.859	83,34
Taxa de Urbanização	-	14,5	-	17,36	-	16,66

Fonte: Pnud, Ipea e FJP, 2015

A Figura 5 apresenta o quantitativo populacional do município, em valores absolutos entre os anos de 1970 e 2010. Observa-se que o maior incremento populacional ocorreu entre 1970 e 1991, a partir de então registrou-se um declínio e posterior compensação positiva na mesma proporção.

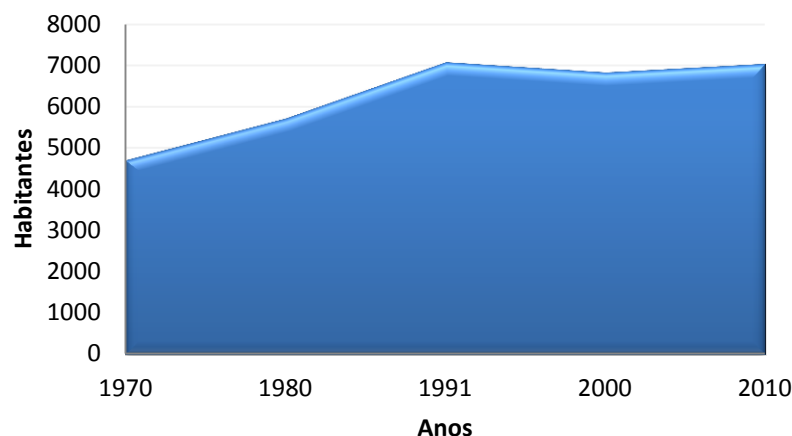


Figura 5: Quantitativo Populacional entre 1970 e 2010
Fonte: IBGE, 2010

A Tabela 5 a seguir mostra a evolução populacional de Belo Monte em um horizonte de 20 anos.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 5: Evolução populacional de Belo Monte

Evolução Populacional	
Ano	População
2014	5622
2015	5644
2016	5667
2017	5690
2028	5712
2019	5735
2020	5758
2021	5781
2022	5804
2023	5828
2024	5851
2025	5874
2026	5898
2027	5921
2028	5945
2029	5969
2030	5993
2031	6017
2032	6041
2033	6065
2034	6089

Fonte: Gesois 2015

Uma análise comparativa entre imagens Google Earth 2008 / 2013, apresentadas nas Figuras 6 e 7, permite evidenciar que o perímetro de adensamento urbano da Sede Municipal no referido período, não sofreu alterações significativas. Observa-se apenas a formação de alguns núcleos e construção de diversas edificações. Tal análise afirma a tendência apontada pelos cenários de estimativas históricas dos Censos IBGE, descritas anteriormente.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico



Figura 6: Uso e ocupação em 2008
Fonte: Google, 2008



Figura 7: Uso e ocupação em 2013
Fonte: Google, 2013

A partir das análises apresentadas anteriormente, buscou-se no presente documento identificar uma metodologia para estimar as projeções das demandas para o setor de abastecimento de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem pluvial, que contemplasse a realidade dos sistemas de saneamento já existentes, assim como as necessidades prementes da população. Tal metodologia e resultados são apresentados na sequência.

Tendo em vista o ordenamento da ocupação territorial, o município dispõe do código de posturas e definição legal do perímetro urbano. Além disso, de maior importância para o contexto do ordenamento territorial vale citar Código Municipal de Meio Ambiente de Belo Monte nº. 163/2000, que Institui o Código Municipal de Meio Ambiente e dispõe sobre a administração do uso dos recursos ambientais, da proteção da qualidade do meio ambiente, do controle das fontes poluidoras e da ordenação do uso do solo do território do município de Belo Monte, de forma a garantir o desenvolvimento sustentável. No referido documento prevê-se instrumentos básicos de gestão ambiental, zoneamento ecológico e, ainda, questões do saneamento no município.



8. CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS

A partir da análise do uso e ocupação do solo e da evolução populacional, buscou-se estimar as projeções das demandas para os setores do saneamento, que contemplasse a realidade dos sistemas já existentes, assim como as necessidades prementes da população. Tal previsão pauta-se no desenho de cenários e ponderação das variáveis que interferem na prestação desses serviços, dessa forma pode-se estabelecer as demandas e cenários futuros no que diz respeito aos serviços de abastecimento público de água, esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, manejo de águas pluviais e drenagem urbana, para o município de Belo Monte.

Para tal, buscou-se construir dois cenários, o tendencial e o alternativo, sendo que o cenário tendencial adota a taxa de crescimento de 0,20% e a evolução já apresentada.

O Cenário Alternativo incorpora à estimativa particularidades territoriais evidenciadas ao longo do Diagnóstico, e dessa forma, dobra-se a estimativa do Cenário Tendencial chegando-se à taxa de 0,40% a.a.

O Cenário Alternativo difere do Cenário Tendencial, anteriormente exposto, por apresentar uma margem de segurança dentro dos parâmetros evolutivos populacionais. Tal cenário pautou-se na inconstância das taxas de crescimento ou decréscimo populacionais registradas no município, muito em função das oscilações do mercado econômico e conseqüente oportunidade de trabalho da população. Assim considerou-se a possibilidade de um novo incremento populacional a partir de uma possibilidade de mudança do cenário econômico municipal, que poderia de alguma forma interferir no aumento populacional. Atualmente não há quaisquer indicações nesse sentido, mas vale a pena manter uma margem de segurança, frente à disponibilidade de prestação de serviços de saneamento de qualidade e em quantidade suficientes às demandas populacionais assegurados pela Lei nº 11.445/2007.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Dentro deste Cenário Alternativo, a evolução populacional é mostrada na Tabela 6 a seguir.

Tabela 6: Evolução populacional – Cenário Alternativo

Ano	População (hab)	Ano	População (hab)
2014	6745	2025	7048
2015	6772	2026	7076
2016	6799	2027	7104
2017	6826	2028	7133
2018	6854	2029	7161
2019	6881	2030	7190
2020	6909	2031	7219
2021	6936	2032	7248
2022	6964	2033	7276
2023	6992	2034	7306
2024	7020		

Fonte: Gesois, 2014



9. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O objetivo geral deste capítulo é prever a demanda anual de água para a área de planejamento, ao longo dos 20 anos após o início da ocupação da área e estabelecer uma curva de demanda de água ao longo desse tempo, estratificadas entre áreas urbanas e área rural. Em seguida, definido o cenário de atuação e identificadas as carências, são definidos os objetivos, metas, ações e áreas prioritárias.

9.1. Avaliação das demandas e análise dos cenários

O presente trabalho, além de considerar os cenários das projeções populacionais tendencial e alternativo, como base para elaboração dos valores correspondentes às estimativas de demanda por serviços de abastecimento de água, tendo em vista o pleno atendimento da população do município, considerou também os estudos municipais das vazões de água, com o objetivo de realizar uma análise de projeção da demanda de vazões para os sistemas de abastecimento de água, buscando apontar uma perspectiva do crescimento da demanda de consumo de água para o município.

Para a elaboração de um projeto/análise de um sistema de abastecimento de água, além da projeção populacional, é necessário o conhecimento das vazões de dimensionamento das diversas partes constitutivas do sistema, pois tal conhecimento estabelece a estrutura de análise comparativa entre as capacidades atual e futura de produção de água tratada dos sistemas e o crescimento populacional.

Para a determinação dessas vazões, é necessário conhecer a demanda de água na cidade, que se dá em função do:

- a) Número de habitantes a serem atendidos;
- b) Quantidade de água consumida.

Para conhecer a projeção de demanda de água é necessário efetuar o cálculo da vazão média, através da seguinte equação:



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

$$Q \text{ med} = P * C$$

86.400

Onde:

- Qmed = vazão média (L/s);
- P = população atendida.
- C= Consumo médio per capita (L/hab/dia)

a) Consumo médio per capita

O volume de água/dia consumido por cada habitante é representado pela variável Consumo Médio per capita. Numa cidade com sistema de abastecimento de água em funcionamento regular, o valor do consumo médio per capita é obtido dividindo-se o volume total de água distribuída durante um ano, por 365, e pelo número de habitantes beneficiados. É expresso geralmente em litros por habitante por dia (l/hab./dia). O volume de água consumido refere-se ao volume micromedido pelos hidrômetros instalados nas residências.

$$\text{Consumo médio per capita (L/hab.d)} = \frac{\text{Volume de água consumido (L/d)}}{\text{População Atendida (hab)}}$$

Uma base de cálculos já efetuados para um grande número de cidades, permite conhecer, com razoável aproximação o seu valor e aplicá-lo quando se pretende elaborar um projeto ou um estudo técnico. No presente documento optou-se por utilizar o estudo de Bosco (2009), no qual o perfil do consumo médio per capita obedece, no geral, a seguinte composição:

- Para fins domésticos.....42,5%
- Para fins industriais e comerciais.....25,0%
- Para fins públicos.....12,5%
- Perdas e desperdícios.....20,0%

Usualmente são considerados os consumos médios per capita apresentados na Tabela 7, de acordo com a população a ser abastecida.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 7: Consumo per capita por faixa de operação

População (hab)	Per capita – L.hab ⁻¹ .d ⁻¹
Até 6.000	De 100 a 150
De 6.000 a 30.000	De 150 a 200
De 30.000 a 100.000	De 200 a 250
Acima de 100.000	De 250 a 300

Fonte: Guimarães; Carvalho e Silva (2007)

Para o município de Belo Monte, o consumo per capita, assim como outros índices importantes para o Diagnóstico do SAA de Belo Monte são os apresentados na Tabela 8. Nesta, também são expostas as informações dos Municípios limítrofes e Maceió.

Tabela 8: Importantes informações sobre o SAA operado pela CASAL

Município	Consumo Médio Per Capita de Água (l/hab/dia)	Índice de Hidrometração (%)	Índice de Faturamento de Água (%)	Índice de Perdas Por Ligação (l/dia/ligação)	Índice de Perdas na Distribuição (%)
Belo Monte	100,4	98,1	20,5	1.259,4	79,5

Fonte: SNIS, 2012

Para áreas admitidas como urbanas, segundo IBGE (2010), o cálculo do consumo per capita se traduz na Média multiplicada pelo fator de 1,2, para isso adotou-se a média de 96,50 l/hab/dia, resultante dos anos de 2006 a 2012. Diante desses cálculos realizados pelos técnicos, definiu-se como consumo per capita os valores de 120 l/hab/dia para a população atendida pela prestadora.

Além dos parâmetros que permitem conhecer de forma quantitativa os serviços da CASAL discutidos anteriormente, se faz necessário analisar dados que possibilitem avaliar a qualidade destes.

Na Tabela 9, segundo Bosco (2009), são apresentados os principais fatores que podem afetar o consumo de água em um município.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 9: Fatores que afetam o consumo

FATORES	CONSIDERAÇÕES
Clima	Quanto mais quente maior é o consumo de água
Hábitos e nível de vida da população	Os hábitos da população refletem na utilização direta ou indireta da água. Quanto maior o nível econômico e o poder aquisitivo, maior o consumo.
Natureza da cidade	As cidades industriais e mistas apresentam maior consumo em relação às cidades tipicamente residenciais.
Tamanho da cidade	A experiência tem demonstrado que quanto maior a cidade, maior o número de estabelecimentos comerciais, industriais e de repartições públicas, jardins e equipamentos públicos, implicando aumento nesses dois tipos de consumo. Uma maior extensão de redes de distribuição acarreta em maior volume de perdas.
Existência ou não de medição	Quando o consumo é estimado em lugar não hidrometrado, a população não se sente motivada a economizar água nem evitar desperdícios.
Pressão na rede	Quando na rede reina pressões elevadas, uma abertura mínima de torneiras e válvulas ocasiona uma grande saída de água, elevando o consumo.

Fonte: Bosco, 2009

Segundo análise exploratória contemplada no diagnóstico, no município ocorrem no mínimo quatro paralisações mensais, sendo atingidas em torno de cento e cinquenta e quatro (28% das economias ativas) e durando em média 11,5 horas cada uma das paralisações, ou seja, a população fica em torno 50% do dia sem água nas torneiras. Desse modo quem não possui uma estrutura de reservação particular enfrenta dificuldades de acesso a água, pois passa a maior parte do dia sem água. Segundo informações de representantes da Prefeitura Municipal de Belo Monte (2014) essa é realidade atual, sendo ainda mais grave, apesar de ultimamente, após algumas melhorias, o fornecimento está gradativamente melhorando.

b) Variações de consumo e os Coeficientes de segurança K1 e K2

A água que é distribuída para uma cidade não tem vazão constante, mesmo quando considerada invariável a população consumidora, sendo que as condições climáticas e os hábitos da população exercem significativa influência sobre esse índice.

O consumo não é uniforme em todos os dias do ano, uma vez que ocorre sempre um dia de maior ou menor consumo.

A relação entre o dia de maior consumo diário no ano e o consumo médio diário no ano fornece o coeficiente do dia de maior consumo K1, cujo valor varia de 1,2 a 2,0,



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

dependendo das condições locais. O coeficiente K1 é utilizado na composição da vazão de dimensionamento das unidades do sistema, que antecedem o reservatório.

Na ausência de dados que permitam a determinação confiável do coeficiente K1, utiliza-se o valor usual descrito na literatura, portanto no presente relatório adotou-se o coeficiente do dia de maior consumo $K1 = 1,2$.

Durante o dia ocorrem sensíveis variações no consumo de água. As horas de maior demanda situam-se nos períodos em que a população está habituada a fazer refeições, em virtude do uso mais acentuado de água na cozinha, antes e depois das mesmas. O consumo mínimo verifica-se no período noturno, geralmente nas fases iniciais da madrugada.

O coeficiente K2 é utilizado quando se pretende dimensionar a rede de distribuição e seu valor varia de 1,5 a 3,0 (BOSCO, 2009). Assim como no K1, no presente relatório adotou-se o coeficiente da hora de maior consumo $K2 = 1,5$, valor usual descrito na literatura.

c) Índice de atendimento

Em Belo Monte a CASAL detém a concessão para prestação dos serviços de abastecimento de água, a atuação da Companhia é voltada ao atendimento da zona urbana e rural do Município, atendendo uma significativa parcela da população. Os serviços prestados pela CASAL, em geral, são hidrometrados e cobrados, conforme detalhado no diagnóstico. Todavia a prefeitura é responsável pelo atendimento de mais 5 Povoados da zona rural, Barra do Ipanema, Boa Vista, Jacobina, Assentamento Prazeres, Olho D'água Novo. Os serviços realizados pela prefeitura não são cobrados.

Na Tabela 10 são apresentados dados do SNIS em 2012 e 2010 que possibilitam uma reflexão sobre a cobertura dos serviços prestados pela CASAL, inclusive sobre uma ampliação ou redução no atendimento no período citado.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 10: Informações sobre população abastecida e economias ativas.

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA					QUANTIDADES DE ECONOMIAS			
	Total (hab)	Urbana (hab)	Rural (hab)	Índice de atendimento urbano (%)	Índice de atendimento geral (%)	Ativas (unid)	Ativas Micromedidas (unid)	Residenciais Ativas (unid)	Residenciais Ativas Micromedidas (unid)
2012	1.588	1.025	563	94,6	24,4	557	537	531	511
2010	1.760	1.088	672	100,0	25,0	457	443	435	421

Fonte: SNIS, 2012 e 2010

Observando a tabela anterior notam-se alguns aspectos interessantes. Dentre eles uma redução de aproximadamente 10% da população atendida entre 2010 e 2012. O baixo índice de atendimento geral também surpreende, pois não chega a 25% da população o que obriga a Prefeitura Municipal a empreender grandes esforços para disponibilizar água encanada utilizando recursos próprios, pois no Município não há hidrometração e cobrança por parte da prefeitura. Outro ponto a destacar seria o índice de atendimento na zona rural, considerando a população residente na zona rural de 5622 habitantes e a população abastecida citada acima de 563 habitantes, pode-se dizer que o índice de atendimento desta população é de 10 %.

Na Tabela 11 são apresentadas algumas informações que contemplam a caracterização da cobertura da população com abastecimento de água (em domicílios particulares permanentes), assim como as formas de acesso a esse recurso tão precioso à sobrevivência. Já na Tabela 12 é apresentada a quantidade de domicílio particular permanente (exclusivo à habitação), ou seja, caracteriza-se a forma que chega água a cada unidade habitacional.

Tabela 11: População com acesso a água por forma de acesso e localização.

Localização / Total de Habitantes (%)	Rede Geral de Distribuição	Poço ou Nascente na Propriedade	Chuva Armazenada em Cisterna	Outra Forma de Abastecimento
	Habitantes (%)	Habitantes (%)	Habitantes (%)	Habitantes (%)
Urbana – 1.166 (16,6)	1.031 (88,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	135 (11,6)
Rural – 5.844 (83,4)	1.767 (30,2)	5 (0,1)	1.612 (27,6)	2.460 (42,1)
Total – 7.010 (100,0)	2.798 (39,9)	5 (0,1)	1.612 (23,0)	2.595 (37,0)

Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 12: Domicílios com acesso a água por forma de acesso e localização.

Localização / Total de Habitantes (%)	Rede Geral de Distribuição	Poço ou Nascente na Propriedade	Chuva Armazenada em Cisterna	Outra Forma de Abastecimento
	Domicílios (%)	Domicílios (%)	Domicílios (%)	Domicílios (%)
Urbana – 322 (17,8%)	286 (88,8)	0 (0,0)	0 (0,0)	36 (11,2)
Rural – 1.487 (82,2%)	439 (29,5)	1 (0,1)	384 (25,8)	663 (44,6)
Total – 1.809 (100,0%)	725 (40,1)	1 (0,1)	384 (21,2)	699 (38,6)

Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010

Analisando-se os dados apresentados anteriormente pode-se verificar que apenas 39,9% (2.798 habitantes) da população possui acesso à água através da rede geral de distribuição, esta que é a melhor configuração de fornecimento, independente da forma de captação ser em fontes superficiais ou subterrâneas, visto que é um indicativo da existência de uma infraestrutura mínima para a disponibilização deste recurso. Este percentual da população está distribuída ao longo das zonas urbana e rural representando 40,1% dos domicílios particulares permanentes de Belo Monte. Se considerarmos apenas a zona urbana, o percentual da população atendida por rede geral cresce significativamente chegando a 88,8% dos cidadãos, ou seja, faltam apenas 11,2 pontos percentuais para a universalização do acesso a água neste arranjo. Não obstante, vale destacar que estes dados são apenas quantitativos e desse modo não se pode afirmar que se trata de água potável, como estabelece a Lei Nº 11.445/2007.

Para a zona rural, especificamente nos povoados de Assentamento Prazeres, Barra de Ipanema, Jacobina, Boa Vista e Olho D'água Novo, nos quais os serviços de abastecimento de água são de responsabilidade da Prefeitura Municipal, apenas Assentamento Prazeres, Jacobina e Barra de Ipanema possuem índice de atendimento, já que os outros não possuem água encanada. Foram obtidos seus respectivos índices de atendimento que serão apresentados na tabela 13.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 13: Índice de atendimento - Povoado Zona Rural

Ano	Povoado	Responsável	População Total (hab)	Índice de atendimento (%)	População atendida (hab)
2014	Assentamento Prazeres	Prefeitura	120	100	120
	Jacobina	Prefeitura	243	100	243
	Barra do Ipanema	Prefeitura	271	100	259

Fonte: IBGE, 2010 Adaptado por Gesois, 2015

Importante destacar que para o restante da zona rural são diversas as formas de obtenção de água visto que 2.595 (37,0% da população total) habitantes possui outra forma de abastecimento, a saber, poço ou nascente fora da propriedade, carro-pipa, água da chuva sem armazenamento em cisternas, rio, açude, cacimbas, dentre outras. No caso são 699 domicílios (38,6%).

d) Capacidade do sistema existente

O município de Belo Monte é abastecido pelo Sistema Coletivo Bacia Leiteira que realiza sua captação nas águas do São Francisco. Todavia, segundo dados do diagnóstico, este SAA, atualmente, funciona parcialmente, pois parte da infraestrutura existente em Belo Monte foi desativada, sendo o Sistema ampliado e reforçado através da implantação de novas unidades que fazem parte da Adutora Pão de Açúcar / Olho D'água das Flores. Todavia, de acordo com informações da Prefeitura Municipal de Belo Monte (2014), a CODEVASF contratou, em 2010, a elaboração de um Projeto de Abastecimento de Água Isolado para Belo Monte e o Povoado Restinga, aproveitando parte da infraestrutura da CASAL, sendo que 60 % do projeto já foi executado, considerando uma projeção populacional de 1804 habitantes em 2030 (horizonte de 20 anos).

Sendo assim, de acordo com a CASAL (2014) são realizadas duas captações no rio São Francisco, uma em Belo Monte e outra em Pão de Açúcar totalizando uma vazão captada de aproximadamente 3.419 l/s. Para Belo Monte, especificamente, a vazão de captação e distribuição de água é de 406 l/s operando 21 horas por dia totalizando uma produção diária de aproximadamente 30.700 m³.

Os Povoados de Barra do Ipanema, Assentamento Prazeres e Jacobina, que possuem seus SAA operados pela prefeitura, também realizam suas captações no



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Rio São Francisco (Tabela 14). Não foram identificadas informações quanto a capacidade hídrica dessas regiões, mas em todas o sistema é considerado pela população como satisfatório, sendo o de Barra de Ipanema o mais estruturado, tendo inclusive passado por uma ampliação do SAA realizada pela CODEVASF em 2011. Como estrutura de reservação Barra de Ipanema possui um reservatório de 125.000 L, Assentamento Prazeres um de 10.000 L e Jacobina um de 10.000L.

Tabela 14: Informações gerais sobre os SAA operados pela Prefeitura de Belo Monte.

Nº	Povoados Abastecidos	Número de Habitantes Residentes e/ou Atendidos	Tipo de Captação
1	Barra do Ipanema	271 ¹	Rio São Francisco
2	Boa Vista	Não Obtido	Poço Artesiano
3	Jacobina	240 ²	Rio São Francisco
4	Assentamento Prazeres	120 ²	Rio São Francisco
5	Olho D'água Novo	734 ¹	Poço Artesiano

Fonte: 1 IBGE, 2010 e 2 Prefeitura Municipal de Belo Monte, 2014

Todavia, de acordo com Libânio et al (2005), a disponibilidade hídrica é condição importante, mas não suficiente para garantir o bem estar social, o que pode ser alcançado aprimorando os aspectos qualitativos da água e refletindo-os em serviços de abastecimento de água. Exemplo disso é contaminação das águas naturais representa um dos principais riscos à saúde pública, sendo amplamente conhecida a estreita relação entre qualidade da água e inúmeras enfermidades que acometem as populações, especialmente as não atendidas por serviços de saneamento.

Para isso o município de Belo Monte é munido de uma Estação de Tratamento de Água (ETA) Convencional. Segundo relatado o diagnóstico, as instalações da ETA tem capacidade para tratar um volume de 23.072 m³ diário, o que corresponde a uma vazão de 267,03 l/s. Após tratamento, a água vai para um reservatório localizado nas proximidades, com volume útil de 3.000 m³. Este reservatório tem dupla finalidade, atender a demanda da cidade de Belo Monte, e servir de poço de sucção para o abastecimento das demais cidades interligadas ao sistema. Vale ressaltar que como estrutura de reservação o município possui um segundo reservatório menor de 50.000 L.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Os reservatórios que se localizam na zona rural, especificamente nos Povoados de Barra de Ipanema, Assentamento Prazeres e Jacobina, possuem capacidades de 125.000L, 10.000 L e 10.000 L, respectivamente. É importante destacar que o SAA do povoado de Barra de Ipanema, considerado o mais estruturado, possui uma ETA compacta.

e) Índice de perdas

Os índices de perdas são definidos como os volumes não contabilizados, incluindo os volumes não utilizados e os volumes não faturados. Tais volumes podem se estratificar em perdas reais e aparentes, onde as perdas reais ocorrem através de vazamentos e extravasamentos no sistema, durante as etapas de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição, assim como durante procedimentos operacionais, tais como lavagem de filtros e descargas na rede. Já as perdas aparentes ocorrem através de ligações clandestinas (não cadastradas) mais os volumes não contabilizados devido a hidrômetros parados ou com submedição, fraudes de hidrômetros, erros de leituras e similares.

No caso da sede municipal, dados da concessionária apontam um índice de perdas na ordem de 79,5%, uma média entre os anos de 2009 até 2012. A prestadora não informou esses dados para as localidades onde atua, sendo os valores citados adotados para as mesmas também.

A seguir, para uma melhor análise sobre a ótica da evolução populacional e conseqüentemente uma percepção da demanda da população versus a produção de água nos dois cenários, Tendencial e Alternativo. O atual item irá se dividir em dois, primeiramente abordará de forma geral a área urbana e rural, atendida pela prestadora CASAL, e logo depois abordará os Povoados atendidos pela prefeitura.



9.1.1. Sede e Povoados atendidos pela CASAL

A análise a seguir é pautada nos dados apresentados anteriormente no presente documento, os quais orientarão os resultados em um horizonte de 20 anos, a partir da elaboração do PMSB, ou seja, até o ano de 2034. Além disso, tal análise ainda fundamenta-se, dentro de uma perspectiva geométrica de evolução populacional da ordem de 0,20% ao ano para o cenário tendencial e 0,40% ao ano para o cenário alternativo. Os cálculos abrangeram as seguintes variáveis:

- População total atendida (hab): 1685 habitantes
- Consumo per capita diário: 120 l/hab/dia
- Perda diária: 79,5 % em 2014 com uma redução para 72% em 8 anos e para 45% em 20 anos
- Demanda Máxima: (Demanda média + perda) x k1 (l/s)
- Produção de água: 8,61 L/s
- Balanço da Produção: Produção de água – demanda máxima

Para área urbana e rural atendidas pela CASAL, observam-se os resultados do cenário tendencial através da Tabela 15 e do cenário alternativo na Tabela 16.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 15: Evolução populacional e demanda de água CASAL –Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO hab.	INDICE DE ATENDIMENTO URBANO %	POPULAÇÃO URBANA ATENDIDA hab.	INDICE DE ATENDIMENTO RURAL %	POPULAÇÃO RURAL ATENDIDA (hab)	POPULAÇÃO TOTAL ATENDIDA (hab)	DEMANDA MÉDIA (l/s)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	PERDA (l/s)	DEMANDA MÉDIA + PERDA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	PRODUÇÃO DE ÁGUA (l/s)	BALANÇO DA PRODUÇÃO (l/s)
2014	1.685	94,6	1.062	10,0	562	1.625	2,26	79,5	1,79	4,05	4,86	8,61	3,75
2015	1.687	96,2	1.082	10,0	562	1.645	2,28	79,5	1,82	4,10	4,92	8,61	3,69
2016	1.690	97,8	1.103	10,0	562	1.665	2,31	79,5	1,84	4,15	4,98	8,61	3,63
2017	1.692	99,4	1.123	10,0	562	1.685	2,34	79,5	1,86	4,20	5,04	8,61	3,57
2018	1.694	100,0	1.132	10,0	562	1.694	2,35	79,5	1,87	4,22	5,07	8,61	3,54
2019	1.696	100,0	1.134	10,0	562	1.696	2,36	77,0	1,81	4,17	5,00	8,61	3,61
2020	1.699	100,0	1.137	10,0	562	1.699	2,36	74,0	1,75	4,11	4,93	8,61	3,68
2021	1.701	100,0	1.139	10,0	562	1.701	2,36	72,0	1,70	4,06	4,88	8,61	3,73
2022	1.703	100,0	1.141	10,0	562	1.703	2,37	70,0	1,66	4,02	4,83	8,61	3,79
2023	1.706	100,0	1.143	10,0	562	1.706	2,37	68,0	1,61	3,98	4,78	8,61	3,84
2024	1.708	100,0	1.146	10,0	562	1.708	2,37	65,0	1,54	3,91	4,70	8,61	3,91
2025	1.710	100,0	1.148	10,0	562	1.710	2,38	63,0	1,50	3,87	4,65	8,61	3,97
2026	1.712	100,0	1.150	10,0	562	1.712	2,38	61,0	1,45	3,83	4,60	8,61	4,02
2027	1.715	100,0	1.153	10,0	562	1.715	2,38	58,0	1,38	3,76	4,52	8,61	4,10
2028	1.717	100,0	1.155	10,0	562	1.717	2,38	56,0	1,34	3,72	4,46	8,61	4,15
2029	1.719	100,0	1.157	10,0	562	1.719	2,39	54,0	1,29	3,68	4,41	8,61	4,20
2030	1.722	100,0	1.159	10,0	562	1.722	2,39	51,0	1,22	3,61	4,33	8,61	4,28
2031	1.724	100,0	1.162	10,0	562	1.724	2,39	49,0	1,17	3,57	4,28	8,61	4,33
2032	1.726	100,0	1.164	10,0	562	1.726	2,40	47,0	1,13	3,52	4,23	8,61	4,38
2033	1.729	100,0	1.166	10,0	562	1.729	2,40	45,0	1,08	3,48	4,18	8,61	4,43



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

ANO	POPULAÇÃO hab.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO %	POPULAÇÃO URBANA ATENDIDA hab.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO RURAL %	POPULAÇÃO RURAL ATENDIDA (hab)	POPULAÇÃO TOTAL ATENDIDA (hab)	DEMANDA MÉDIA (l/s)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	PERDA (l/s)	DEMANDA MÉDIA + PERDA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	PRODUÇÃO DE ÁGUA (l/s)	BALANÇO DA PRODUÇÃO (l/s)
2034	1.731	100,0	1.169	10,0	562	1.731	2,40	45,0	1,08	3,49	4,18	8,61	4,43

Fonte: Gesois, 2014

Tabela 16: Evolução populacional e demanda de água CASAL - Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO hab.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO %	POPULAÇÃO URBANA ATENDIDA hab.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO RURAL %	POPULAÇÃO RURAL ATENDIDA (hab)	POPULAÇÃO TOTAL ATENDIDA (hab)	DEMANDA MÉDIA (l/s)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	PERDA (l/s)	DEMANDA MÉDIA + PERDA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	PRODUÇÃO DE ÁGUA (l/s)	BALANÇO DA PRODUÇÃO (l/s)
2014	1.685	94,6	1.062	10,0	562	1.625	2,26	79,5	1,79	4,05	4,86	8,61	3,75
2015	1.690	96,2	1.085	10,0	562	1.647	2,29	79,5	1,82	4,11	4,93	8,61	3,68
2016	1.694	97,8	1.107	10,0	562	1.669	2,32	79,5	1,84	4,16	4,99	8,61	3,62
2017	1.699	99,4	1.130	10,0	562	1.692	2,35	79,5	1,87	4,22	5,06	8,61	3,55
2018	1.703	100,0	1.141	10,0	562	1.703	2,37	79,5	1,88	4,25	5,10	8,61	3,52
2019	1.708	100,0	1.146	10,0	562	1.708	2,37	77,0	1,83	4,20	5,04	8,61	3,57
2020	1.712	100,0	1.150	10,0	562	1.712	2,38	74,0	1,76	4,14	4,97	8,61	3,65
2021	1.717	100,0	1.155	10,0	562	1.717	2,38	72,0	1,72	4,10	4,92	8,61	3,69
2022	1.722	100,0	1.159	10,0	562	1.722	2,39	70,0	1,67	4,06	4,88	8,61	3,73
2023	1.726	100,0	1.164	10,0	562	1.726	2,40	68,0	1,63	4,03	4,83	8,61	3,78
2024	1.731	100,0	1.169	10,0	562	1.731	2,40	65,0	1,56	3,97	4,76	8,61	3,85
2025	1.736	100,0	1.173	10,0	562	1.736	2,41	63,0	1,52	3,93	4,72	8,61	3,90
2026	1.740	100,0	1.178	10,0	562	1.740	2,42	61,0	1,47	3,89	4,67	8,61	3,94
2027	1.745	100,0	1.183	10,0	562	1.745	2,42	58,0	1,41	3,83	4,60	8,61	4,02
2028	1.750	100,0	1.188	10,0	562	1.750	2,43	56,0	1,36	3,79	4,55	8,61	4,06
2029	1.754	100,0	1.192	10,0	562	1.754	2,44	54,0	1,32	3,75	4,50	8,61	4,11
2030	1.759	100,0	1.197	10,0	562	1.759	2,44	51,0	1,25	3,69	4,43	8,61	4,18



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

ANO	POPULAÇÃO hab.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO %	POPULAÇÃO URBANA ATENDIDA hab.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO RURAL %	POPULAÇÃO RURAL ATENDIDA (hab)	POPULAÇÃO TOTAL ATENDIDA (hab)	DEMANDA MÉDIA (l/s)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	PERDA (l/s)	DEMANDA MÉDIA + PERDA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	PRODUÇÃO DE ÁGUA (l/s)	BALANÇO DA PRODUÇÃO (l/s)
2031	1.764	100,0	1.202	10,0	562	1.764	2,45	49,0	1,20	3,65	4,38	8,61	4,23
2032	1.769	100,0	1.207	10,0	562	1.769	2,46	47,0	1,15	3,61	4,33	8,61	4,28
2033	1.774	100,0	1.211	10,0	562	1.774	2,46	45,0	1,11	3,57	4,29	8,61	4,32
2034	1.779	100,0	1.216	10,0	562	1.779	2,47	45,0	1,11	3,58	4,30	8,61	4,31

Fonte: Gesois, 2014



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Analisando o Cenário Tendencial, apresentado na Tabela, onde a prospecção de crescimento populacional é de 0,20%, pode-se constatar que o sistema de abastecimento atualmente operado pela CASAL atende, na área urbana, no universo de 1.685 habitantes, 94,6% desta população (1062 habitantes), já na área rural, no universo de 5623 habitantes, 10% desta população (563 habitantes). A universalização da prestação dos serviços de abastecimento de água nas áreas urbana e rural, dentro do contingente populacional definido, ocorre no ano de 2018. Uma das razões para ocorrência de tal situação é o índice de perdas, que vem diminuindo a cada ano.

Com relação ao Cenário Alternativo, verifica-se que ocorrerá o mesmo, ou seja, a população total será atendida em apenas 5 anos, iniciando em 2014, apresentando inclusive um balanço da produção crescente.

As Figuras 8 e 9 apresentam a relação entre capacidade de operação instalada do sistema e a demanda da população no horizonte de 20 anos. Observa-se que no Cenário Tendencial o sistema opera de modo satisfatório, e com folga, ao longo de todo o período, porém o balanço entre produção e demanda apresenta uma pequena variação, inclusive com um pico de demanda no ano de 2017. No Cenário Alternativo, onde a população crescerá sobre uma taxa de 0,40%, observa-se que esse quadro se mantém.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

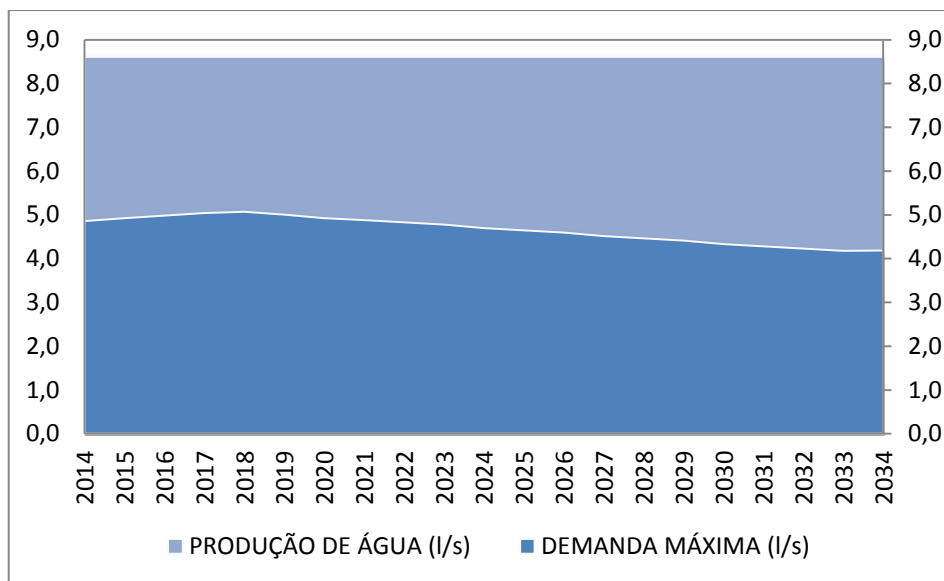


Figura 8: Projeção de demanda SAA - Cenário Tendencial - CASAL
Fonte: Gesois, 2014

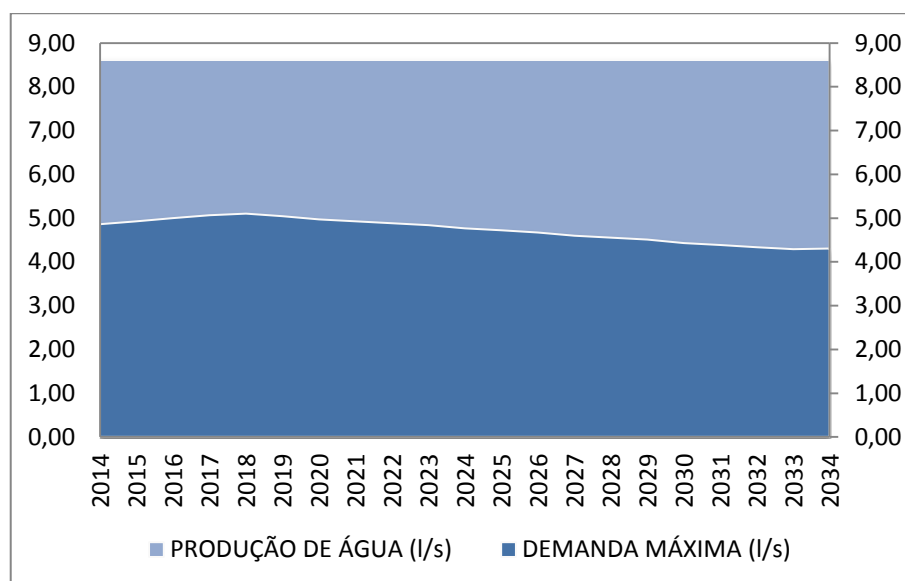


Figura 9: Projeção de demanda SAA - Cenário Alternativo – CASAL
Fonte: Gesois, 2014

As estimativas em tabelas e gráficos, apresentadas anteriormente, confirmam o já apresentado no Diagnóstico, ou seja, não há problemas relativos à demanda do SAA na sede do município, a curto, médio ou longo prazo (20 anos) para o cenário tendencial, quanto para o alternativo.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tal conclusão, mesmo antes dos cálculos apresentados neste documento, já haviam sido alcançadas em reuniões da equipe técnica do PMSB, junto à Prefeitura Municipal, dirigentes e técnicos da CASAL, bem como pela própria comunidade. Além de ser subsidiada pelos levantamentos e percepções *in loco*, bem como da análise de documentos pertinentes ao SAA, disponibilizados para a equipe do PMSB.

9.1.2. Povoados atendidos pela Prefeitura

A análise a seguir é pautada nos dados apresentados anteriormente no presente documento, os quais orientarão os resultados em um horizonte de 20 anos, a partir da elaboração do PMSB, ou seja, até o ano de 2034. Além disso, tal análise ainda fundamenta-se, dentro de uma perspectiva geométrica de evolução populacional da ordem de 0,20% ao ano para o cenário tendencial e 0,40% ao ano para o cenário alternativo. Os cálculos abrangeram as seguintes variáveis:

- População total atendida (hab)
Barra do Ipanema: 259
Assentamento Prazeres: 121
Jacobina: 243
- Consumo per capita diário: 120 l/hab/dia
- Perda diária: 79,5 % em 2014 com uma redução para 72% em 8 anos e para 45% em 20 anos
- Demanda Máxima: (Demanda média + perda) x k1 (l/s)
- Produção de água (l/s)
Barra do Ipanema: 0,93
Assentamento Prazeres: 0,93
Jacobina: 2,56
- Balanço da Produção: Produção de água – demanda máxima

a) Barra do Ipanema

A seguir observam-se os resultados para o Povoado de Barra do Ipanema. Os mesmos estão fundamentados nos dados expostos no início do atual item, para uma



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

possível avaliação do SAA dessa localidade, tanto para o cenário tendencial através da Tabela 17, quanto para o cenário alternativo, presente na Tabela 18.

Tabela 17: Evolução populacional e demanda de água Prefeitura (Barra de Ipanema) - Cenário Tendencial

Ano	População o Hab.	Índice De Atendimento o %	População o Atendida Hab.	Demand a Média (L/S)	Índice De Perdas (%)	Perd a (L/S)	Demand a Média + Perda (L/S)	Demand a Máxima (L/S)	Produçã o De Água (L/S)	Balanco Da Produçã o (L/S)
2014	259	100,0	259	0,36	79,5	0,29	0,64	0,77	5,56	4,78
2015	259	100,0	259	0,36	79,5	0,29	0,65	0,78	5,56	4,78
2016	260	100,0	260	0,36	79,5	0,29	0,65	0,78	5,56	4,78
2017	260	100,0	260	0,36	79,5	0,29	0,65	0,78	5,56	4,78
2018	261	100,0	261	0,36	79,5	0,29	0,65	0,78	5,56	4,78
2019	261	100,0	261	0,36	77,0	0,28	0,64	0,77	5,56	4,78
2020	262	100,0	262	0,36	74,0	0,27	0,63	0,76	5,56	4,80
2021	262	100,0	262	0,36	72,0	0,26	0,63	0,75	5,56	4,80
2022	263	100,0	263	0,36	70,0	0,26	0,62	0,74	5,56	4,81
2023	263	100,0	263	0,37	68,0	0,25	0,61	0,74	5,56	4,82
2024	264	100,0	264	0,37	65,0	0,24	0,60	0,73	5,56	4,83
2025	264	100,0	264	0,37	63,0	0,23	0,60	0,72	5,56	4,84
2026	265	100,0	265	0,37	61,0	0,22	0,59	0,71	5,56	4,84
2027	265	100,0	265	0,37	58,0	0,21	0,58	0,70	5,56	4,86
2028	266	100,0	266	0,37	56,0	0,21	0,58	0,69	5,56	4,86
2029	266	100,0	266	0,37	54,0	0,20	0,57	0,68	5,56	4,87
2030	267	100,0	267	0,37	51,0	0,19	0,56	0,67	5,56	4,88
2031	268	100,0	268	0,37	49,0	0,18	0,55	0,66	5,56	4,89
2032	268	100,0	268	0,37	47,0	0,17	0,55	0,66	5,56	4,90
2033	269	100,0	269	0,37	45,0	0,17	0,54	0,65	5,56	4,91
2034	269	100,0	269	0,37	45,0	0,17	0,54	0,65	5,56	4,91

Fonte: Gesois, 2014



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 18: Evolução populacional e demanda de água Prefeitura (Barra do Ipanema) - Cenário Alternativo

Ano	População Hab.	Índice De Atendimento %	População Atendida Hab.	Demanda Média (L/S)	Índice De Perdas (%)	Perda (L/S)	Demanda Média + Perda (L/S)	Demanda Máxima (L/S)	Produção De Água (L/S)	Balanco Da Produção (L/S)
2014	259	100,0	259	0,36	79,5	0,29	0,64	0,77	5,56	4,78
2015	260	100,0	260	0,36	79,5	0,29	0,65	0,78	5,56	4,78
2016	261	100,0	261	0,36	79,5	0,29	0,65	0,78	5,56	4,78
2017	262	100,0	262	0,36	79,5	0,29	0,65	0,78	5,56	4,77
2018	263	100,0	263	0,36	79,5	0,29	0,66	0,79	5,56	4,77
2019	264	100,0	264	0,37	77,0	0,28	0,65	0,78	5,56	4,78
2020	265	100,0	265	0,37	74,0	0,27	0,64	0,77	5,56	4,79
2021	266	100,0	266	0,37	72,0	0,27	0,64	0,76	5,56	4,79
2022	267	100,0	267	0,37	70,0	0,26	0,63	0,76	5,56	4,80
2023	268	100,0	268	0,37	68,0	0,25	0,63	0,75	5,56	4,80
2024	269	100,0	269	0,37	65,0	0,24	0,62	0,74	5,56	4,82
2025	270	100,0	270	0,38	63,0	0,24	0,61	0,73	5,56	4,82
2026	271	100,0	271	0,38	61,0	0,23	0,61	0,73	5,56	4,83
2027	272	100,0	272	0,38	58,0	0,22	0,60	0,72	5,56	4,84
2028	273	100,0	273	0,38	56,0	0,21	0,59	0,71	5,56	4,84
2029	275	100,0	275	0,38	54,0	0,21	0,59	0,70	5,56	4,85
2030	276	100,0	276	0,38	51,0	0,20	0,58	0,69	5,56	4,86
2031	277	100,0	277	0,38	49,0	0,19	0,57	0,69	5,56	4,87
2032	278	100,0	278	0,39	47,0	0,18	0,57	0,68	5,56	4,87
2033	279	100,0	279	0,39	45,0	0,17	0,56	0,67	5,56	4,88
2034	280	100,0	280	0,39	45,0	0,18	0,56	0,68	5,56	4,88

Fonte: Gesois, 2014

Analisando o Cenário Tendencial, apresentado na Tabela, onde a prospecção de crescimento populacional é de 0,20%, pode-se constatar que o sistema de abastecimento atualmente operado pela Prefeitura atende no Povoado de Barra do Ipanema, no universo de 259 habitantes, 100% desta população (259 habitantes). A universalização da prestação dos serviços de abastecimento de água no Povoado, dentro do contingente populacional definido, ocorre já no ano de 2014.

Com relação ao Cenário Alternativo, verifica-se que ocorrerá o mesmo, ou seja, a população já está sendo totalmente atendida.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

As Figuras 10 e 11 apresentam a relação entre capacidade de operação instalada do sistema e a demanda da população no horizonte de 20 anos. Observa-se que no Cenário Tendencial o sistema opera de modo satisfatório, e com folga, ao longo de todo o período, apresentando inclusive um decréscimo pouco significativo da demanda. No Cenário Alternativo, onde a população crescerá sobre uma taxa de 0,40%, observa-se que esse quadro se mantém.

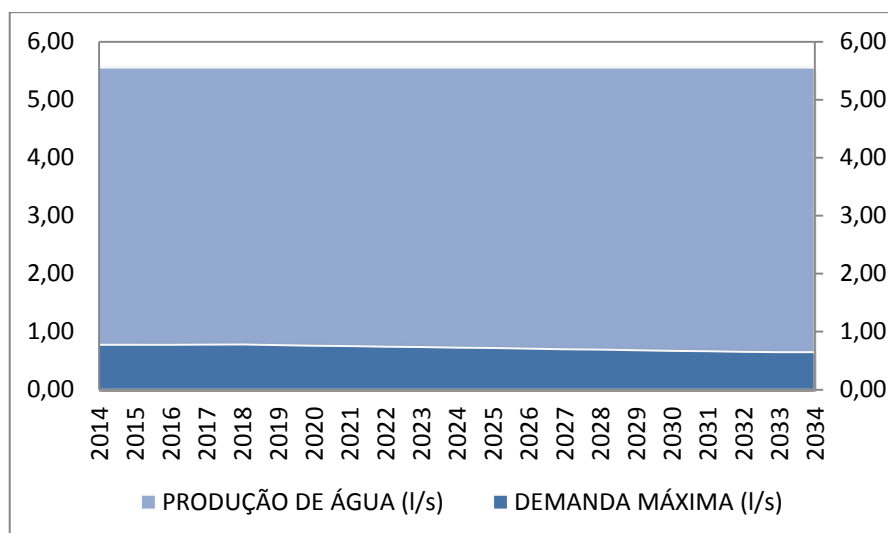


Figura 10: Projeção de demanda SAA - Cenário Tendencial - Prefeitura (Barra do Ipanema)
Fonte: Gesois, 2014

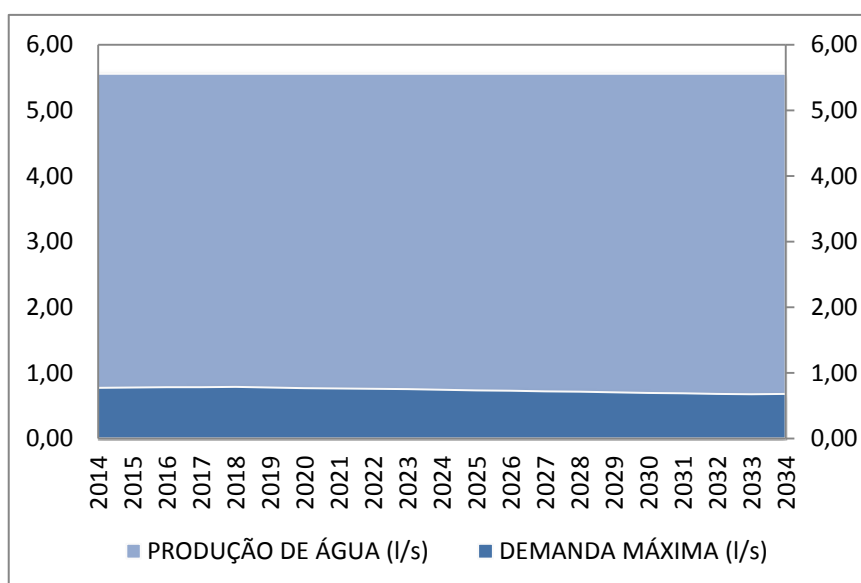


Figura 11: Projeção de demanda SAA - Cenário Alternativo – Prefeitura (Barra do Ipanema)
Fonte: Gesois, 2014



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

As estimativas em tabelas e gráficos, apresentadas anteriormente, confirmam o já apresentado no Diagnóstico, ou seja, não há problemas relativos à demanda do SAA na sede do município, a curto, médio ou longo prazo (20 anos) para o cenário tendencial, quanto para o alternativo.

b) Assentamento Prazeres

A seguir observam-se os resultados para o Povoado de Assentamento Prazeres. Os mesmos estão fundamentados nos dados expostos no início do atual item, para uma possível avaliação do SAA dessa localidade, tanto para o cenário tendencial através da Tabela 19, quanto para o cenário alternativo, presente na Tabela 20.

Tabela 19: Evolução populacional e demanda de água Prefeitura (Assentamento Prazeres) - Cenário Tendencial

Ano	População Hab.	Índice De Atendimento %	População Atendida Hab.	Demanda Média (L/S)	Índice De Perdas (%)	Perda (L/S)	Demanda Média + Perda (L/S)	Demanda Máxima (L/S)	Produção De Água (L/S)	Balanco Da Produção (L/S)
2014	121	100,0	121	0,17	79,5	0,13	0,30	0,36	0,93	0,56
2015	122	100,0	122	0,17	79,5	0,13	0,30	0,36	0,93	0,56
2016	122	100,0	122	0,17	79,5	0,13	0,30	0,36	0,93	0,56
2017	122	100,0	122	0,17	79,5	0,13	0,30	0,37	0,93	0,56
2018	122	100,0	122	0,17	79,5	0,14	0,31	0,37	0,93	0,56
2019	123	100,0	123	0,17	77,0	0,13	0,30	0,36	0,93	0,56
2020	123	100,0	123	0,17	74,0	0,13	0,30	0,36	0,93	0,57
2021	123	100,0	123	0,17	72,0	0,12	0,29	0,35	0,93	0,57
2022	123	100,0	123	0,17	70,0	0,12	0,29	0,35	0,93	0,58
2023	124	100,0	124	0,17	68,0	0,12	0,29	0,35	0,93	0,58
2024	124	100,0	124	0,17	65,0	0,11	0,28	0,34	0,93	0,59
2025	124	100,0	124	0,17	63,0	0,11	0,28	0,34	0,93	0,59
2026	124	100,0	124	0,17	61,0	0,11	0,28	0,33	0,93	0,59
2027	125	100,0	125	0,17	58,0	0,10	0,27	0,33	0,93	0,60
2028	125	100,0	125	0,17	56,0	0,10	0,27	0,32	0,93	0,60
2029	125	100,0	125	0,17	54,0	0,09	0,27	0,32	0,93	0,60
2030	125	100,0	125	0,17	51,0	0,09	0,26	0,32	0,93	0,61
2031	126	100,0	126	0,17	49,0	0,09	0,26	0,31	0,93	0,61
2032	126	100,0	126	0,17	47,0	0,08	0,26	0,31	0,93	0,62
2033	126	100,0	126	0,18	45,0	0,08	0,25	0,30	0,93	0,62
2034	126	100,0	126	0,18	45,0	0,08	0,25	0,31	0,93	0,62

Fonte: Gesois, 2014



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 20: Evolução populacional e demanda de água Prefeitura (Barra de Ipanema) - Cenário Alternativo

Ano	População Hab.	Índice De Atendimento %	População Atendida Hab.	Demanda Média (L/S)	Índice De Perdas (%)	Perda (L/S)	Demanda Média + Perda (L/S)	Demanda Máxima (L/S)	Produção De Água (L/S)	Balanco Da Produção (L/S)
2014	121	100,0	121	0,17	79,5	0,13	0,30	0,36	0,93	0,56
2015	122	100,0	122	0,17	79,5	0,13	0,30	0,36	0,93	0,56
2016	122	100,0	122	0,17	79,5	0,14	0,31	0,37	0,93	0,56
2017	123	100,0	123	0,17	79,5	0,14	0,31	0,37	0,93	0,56
2018	123	100,0	123	0,17	79,5	0,14	0,31	0,37	0,93	0,56
2019	124	100,0	124	0,17	77,0	0,13	0,30	0,37	0,93	0,56
2020	124	100,0	124	0,17	74,0	0,13	0,30	0,36	0,93	0,57
2021	125	100,0	125	0,17	72,0	0,12	0,30	0,36	0,93	0,57
2022	125	100,0	125	0,17	70,0	0,12	0,30	0,36	0,93	0,57
2023	126	100,0	126	0,17	68,0	0,12	0,29	0,35	0,93	0,57
2024	126	100,0	126	0,18	65,0	0,11	0,29	0,35	0,93	0,58
2025	127	100,0	127	0,18	63,0	0,11	0,29	0,34	0,93	0,58
2026	127	100,0	127	0,18	61,0	0,11	0,28	0,34	0,93	0,58
2027	128	100,0	128	0,18	58,0	0,10	0,28	0,34	0,93	0,59
2028	128	100,0	128	0,18	56,0	0,10	0,28	0,33	0,93	0,59
2029	129	100,0	129	0,18	54,0	0,10	0,28	0,33	0,93	0,60
2030	129	100,0	129	0,18	51,0	0,09	0,27	0,33	0,93	0,60
2031	130	100,0	130	0,18	49,0	0,09	0,27	0,32	0,93	0,60
2032	130	100,0	130	0,18	47,0	0,09	0,27	0,32	0,93	0,61
2033	131	100,0	131	0,18	45,0	0,08	0,26	0,32	0,93	0,61
2034	132	100,0	132	0,18	45,0	0,08	0,26	0,32	0,93	0,61

Fonte: Gesois, 2014

Analisando o Cenário Tendencial, apresentado na Tabela, onde a prospecção de crescimento populacional é de 0,20%, pode-se constatar que o sistema de abastecimento atualmente operado pela Prefeitura atende no Povoado de Assentamento Prazeres, no universo de 121 habitantes, 100% desta população (121 habitantes). A universalização da prestação dos serviços de abastecimento de água no Povoado, dentro do contingente populacional definido, ocorre já no ano de 2014.

Com relação ao Cenário Alternativo, verifica-se que ocorrerá o mesmo, ou seja, a população já está sendo totalmente atendida.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

As Figuras 12 e 13 apresentam a relação entre capacidade de operação instalada do sistema e a demanda da população no horizonte de 20 anos. Observa-se que no Cenário Tendencial o sistema opera de modo satisfatório, e com folga, ao longo de todo o período, apresentando inclusive um decréscimo pouco significativo da demanda. No Cenário Alternativo, onde a população crescerá sobre uma taxa de 0,40%, observa-se que esse quadro se mantém.

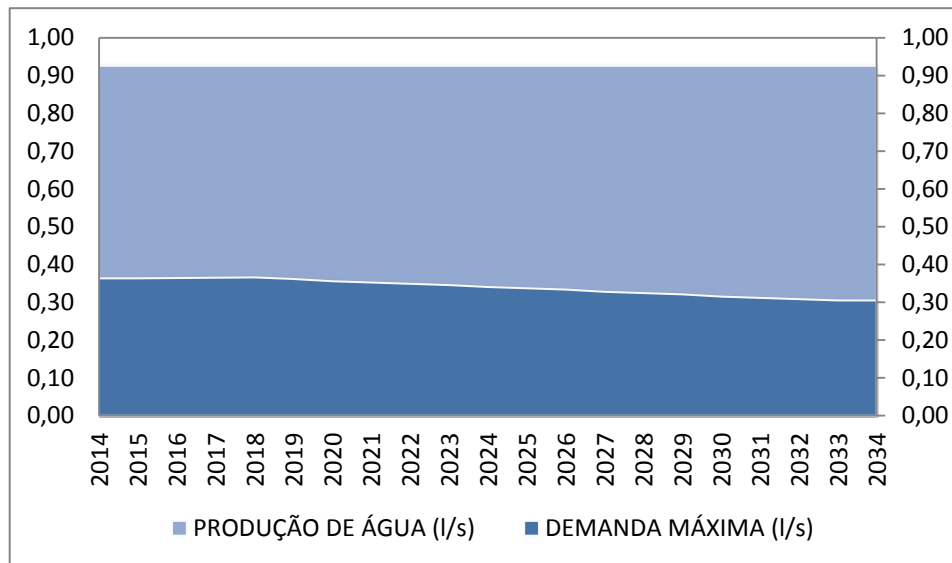


Figura 12: Projeção de demanda SAA - Cenário Tendencial – Prefeitura (Assentamento Prazeres)

Fonte: Gesois, 2014

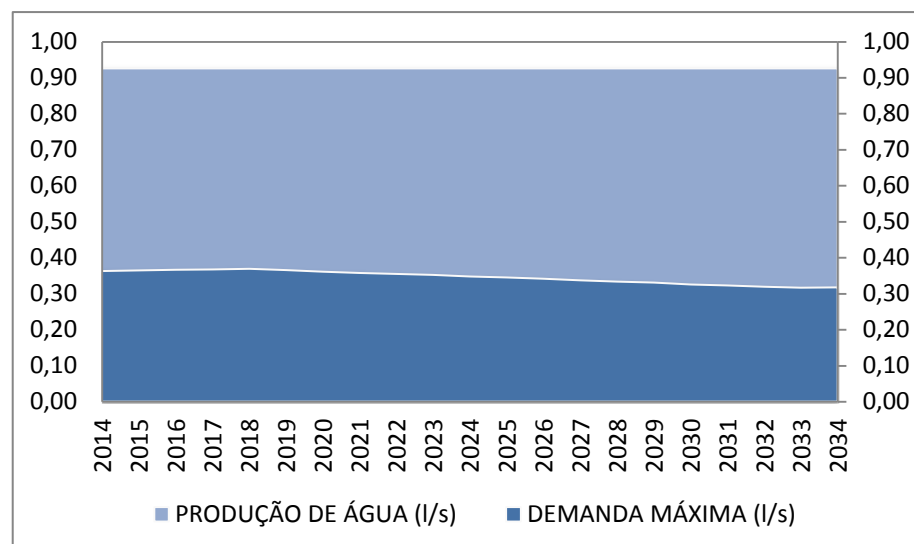


Figura 13: Projeção de demanda SAA - Cenário Alternativo – Prefeitura (Assentamento Prazeres)

Fonte: Gesois, 2014



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

As estimativas em tabelas e gráficos, apresentadas anteriormente, confirmam o já apresentado no Diagnóstico, ou seja, não há problemas relativos à demanda do SAA na sede do município, a curto, médio ou longo prazo (20 anos) para o cenário tendencial, quanto para o alternativo.

c) Jacobina

A seguir observam-se os resultados para o Povoado de Jacobina. Os mesmos estão fundamentados nos dados expostos no início do atual item, para uma possível avaliação do SAA dessa localidade, tanto para o cenário tendencial através da Tabela 21, quanto para o cenário alternativo, presente na Tabela 22.

Tabela 21: Evolução populacional e demanda de água Prefeitura (Jacobina) - Cenário Tendencial

Ano	População Hab.	Índice De Atendimento %	População Atendida Hab.	Demanda Média (L/S)	Índice De Perdas (%)	Perda (L/S)	Demanda Média + Perda (L/S)	Demanda Máxima (L/S)	Produção De Água (L/S)	Balço Da Produção (L/S)
2014	243	100,0	243	0,34	79,5	0,27	0,61	0,73	0,93	0,20
2015	243	100,0	243	0,34	79,5	0,27	0,61	0,73	0,93	0,20
2016	244	100,0	244	0,34	79,5	0,27	0,61	0,73	0,93	0,20
2017	244	100,0	244	0,34	79,5	0,27	0,61	0,73	0,93	0,20
2018	245	100,0	245	0,34	79,5	0,27	0,61	0,73	0,93	0,19
2019	245	100,0	245	0,34	77,0	0,26	0,60	0,72	0,93	0,20
2020	246	100,0	246	0,34	74,0	0,25	0,59	0,71	0,93	0,21
2021	246	100,0	246	0,34	72,0	0,25	0,59	0,71	0,93	0,22
2022	247	100,0	247	0,34	70,0	0,24	0,58	0,70	0,93	0,23
2023	247	100,0	247	0,34	68,0	0,23	0,58	0,69	0,93	0,23
2024	248	100,0	248	0,34	65,0	0,22	0,57	0,68	0,93	0,24
2025	248	100,0	248	0,34	63,0	0,22	0,56	0,67	0,93	0,25
2026	249	100,0	249	0,35	61,0	0,21	0,56	0,67	0,93	0,26
2027	249	100,0	249	0,35	58,0	0,20	0,55	0,66	0,93	0,27
2028	250	100,0	250	0,35	56,0	0,19	0,54	0,65	0,93	0,28
2029	250	100,0	250	0,35	54,0	0,19	0,54	0,64	0,93	0,28
2030	251	100,0	251	0,35	51,0	0,18	0,53	0,63	0,93	0,29
2031	251	100,0	251	0,35	49,0	0,17	0,52	0,62	0,93	0,30
2032	252	100,0	252	0,35	47,0	0,16	0,51	0,62	0,93	0,31
2033	252	100,0	252	0,35	45,0	0,16	0,51	0,61	0,93	0,32
2034	253	100,0	253	0,35	45,0	0,16	0,51	0,61	0,93	0,32

Fonte: Gesois, 2014



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 22: Evolução populacional e demanda de água Prefeitura (Jacobina) - Cenário Alternativo

Ano	População Hab.	Índice De Atendimento %	População Atendida Hab.	Demanda Média (L/S)	Índice De Perdas (%)	Perda (L/S)	Demanda Média + Perda (L/S)	Demanda Máxima (L/S)	Produção De Água (L/S)	Balanco Da Produção (L/S)
2014	243	100,0	243	0,34	79,5	0,27	0,61	0,73	0,93	0,20
2015	244	100,0	244	0,34	79,5	0,27	0,61	0,73	0,93	0,20
2016	245	100,0	245	0,34	79,5	0,27	0,61	0,73	0,93	0,19
2017	246	100,0	246	0,34	79,5	0,27	0,61	0,74	0,93	0,19
2018	247	100,0	247	0,34	79,5	0,27	0,62	0,74	0,93	0,19
2019	248	100,0	248	0,34	77,0	0,26	0,61	0,73	0,93	0,20
2020	249	100,0	249	0,35	74,0	0,26	0,60	0,72	0,93	0,20
2021	250	100,0	250	0,35	72,0	0,25	0,60	0,72	0,93	0,21
2022	251	100,0	251	0,35	70,0	0,24	0,59	0,71	0,93	0,22
2023	252	100,0	252	0,35	68,0	0,24	0,59	0,70	0,93	0,22
2024	253	100,0	253	0,35	65,0	0,23	0,58	0,69	0,93	0,23
2025	254	100,0	254	0,35	63,0	0,22	0,57	0,69	0,93	0,24
2026	255	100,0	255	0,35	61,0	0,22	0,57	0,68	0,93	0,24
2027	256	100,0	256	0,36	58,0	0,21	0,56	0,67	0,93	0,25
2028	257	100,0	257	0,36	56,0	0,20	0,56	0,67	0,93	0,26
2029	258	100,0	258	0,36	54,0	0,19	0,55	0,66	0,93	0,26
2030	259	100,0	259	0,36	51,0	0,18	0,54	0,65	0,93	0,27
2031	260	100,0	260	0,36	49,0	0,18	0,54	0,65	0,93	0,28
2032	261	100,0	261	0,36	47,0	0,17	0,53	0,64	0,93	0,29
2033	262	100,0	262	0,36	45,0	0,16	0,53	0,63	0,93	0,29
2034	263	100,0	263	0,37	45,0	0,16	0,53	0,64	0,93	0,29

Fonte: Gesois, 2014

Analisando o Cenário Tendencial, apresentado na Tabela, onde a prospecção de crescimento populacional é de 0,20%, pode-se constatar que o sistema de abastecimento atualmente operado pela Prefeitura atende no Povoado de Jacobina, no universo de 243 habitantes, 100% desta população (243 habitantes). A universalização da prestação dos serviços de abastecimento de água no Povoado, dentro do contingente populacional definido, ocorre já no ano de 2014.

Com relação ao Cenário Alternativo, verifica-se que ocorrerá o mesmo, ou seja, a população já está sendo totalmente atendida.

As Figuras 14 e 15 apresentam a relação entre capacidade de operação instalada do sistema e a demanda da população no horizonte de 20 anos. Observa-se que no



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Cenário Tendencial o sistema opera de modo satisfatório, e com folga, ao longo de todo o período, apresentando inclusive um decréscimo pouco significativo da demanda. No Cenário Alternativo, onde a população cresceria sobre uma taxa de 0,40%, observa-se que esse quadro se mantém.

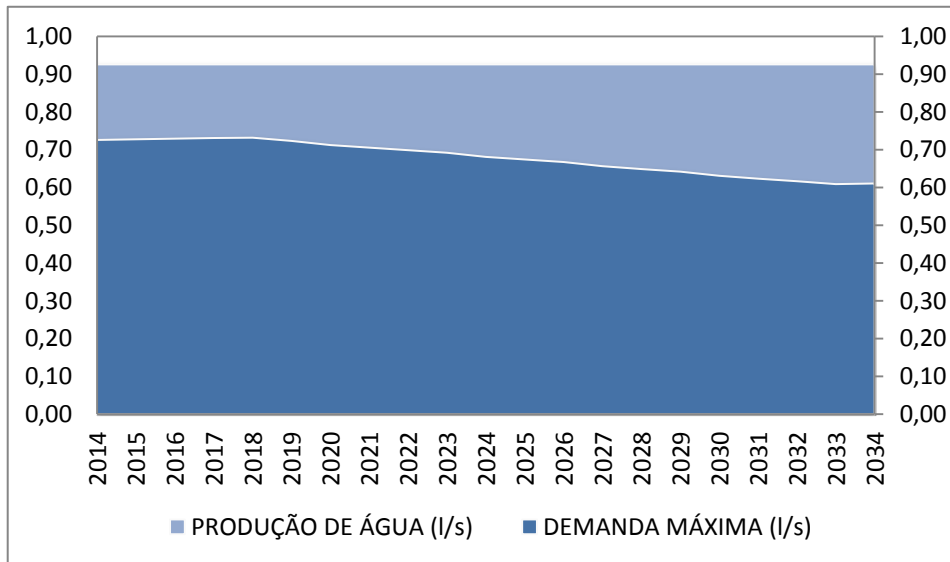


Figura 14: Projeção de demanda SAA - Cenário Tendencial – Prefeitura (Jacobina)
Fonte: Gesois, 2014

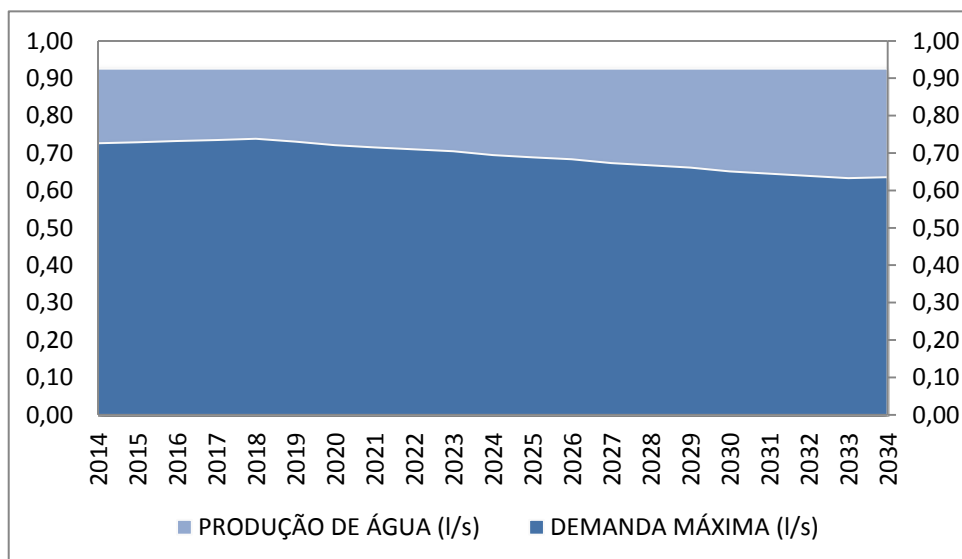


Figura 15: Projeção de demanda SAA - Cenário Alternativo – Prefeitura (Jacobina)
Fonte: Gesois, 2014

As estimativas em tabelas e gráficos, apresentadas anteriormente, confirmam o já apresentado no Diagnóstico, ou seja, não há problemas relativos à demanda do SAA



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

na sede do município, a curto, médio ou longo prazo (20 anos) para o cenário tendencial, quanto para o alternativo.

9.2. Definição do cenário

No item anterior foram apresentados os dois cenários, Tendencial e Alternativo, com índices variando de 0,20 % a 0,40 %, bem como as respectivas demandas por abastecimento de água, transportando a projeção populacional estimada anteriormente para a efetiva demanda por abastecimento de água considerada, propondo as seguintes realidades:

- **Cenário Tendencial**, que apresenta uma evolução constante, considerando a mesma curva da evolução populacional até a presente data, com taxa de 0,20%, mantendo a operação atual dos sistemas de abastecimento por captação superficial observa-se que os mesmos operam de modo insatisfatório, uma vez que a demanda diária chega ao percentual de 48,55% da capacidade de captação diária instalada. Nas localidades rurais, que foi possível realizar a análise, o abastecimento é feito por captação subterrânea e observa-se que o SAA, ao final dos 20 anos, atende de maneira satisfatória as localidades de Jacobina, Assentamento Prazeres, Barra do Ipanema;
- **Cenário Alternativo**, que apresenta uma evolução maior, com taxa de 0,40%, em relação ao primeiro, considerando, em hipótese, algum fator externo ou mudança abrupta no local, mantendo a operação atual dos sistemas de abastecimento por captação superficial observa-se que os mesmos operam de modo insatisfatório até o ano de 2029, uma vez que a demanda diária chega ao percentual de 49,94% da capacidade de captação diária instalada. Nas localidades rurais, que foi possível realizar a análise, o abastecimento é feito por captação subterrânea e observa-se que o SAA, ao final dos 20 anos, atende de maneira insatisfatória as localidades de Jacobina, Assentamento Prazeres, Barra do Ipanema;

Para as etapas seguintes deste Plano serão adotados os valores de demanda correspondentes ao cenário tendencial. Tal escolha pauta-se na maior fidelidade à



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

realidade atual do Município de Belo Monte, uma vez que não foi constatado durante a fase de levantamentos *in loco*, nenhum movimento, seja na área industrial, comercial, imobiliária, turismo, agropecuária, etc., que possa alterar de maneira consistente a atual evolução populacional. Desta forma, o cenário adotado por este relatório será o Tendencial.

O Cenário Tendencial oferece uma melhor prospecção da evolução e ocupação do território municipal, permitindo assim, delinear objetivos, metas, ações e programas mais adequados a realidade atual. No entanto, destaca-se a necessidade de revisões periódicas do PMSB, com vistas à adequação do planejamento às realidades momentâneas do município. Além disso, tais revisões são legalmente previstas na Política Nacional de Saneamento Básico, a qual determina que os PMSB deverão ser avaliados anualmente e revisados a cada quatro anos, como forma de manter sua eficiência e eficácia.

9.3. Identificação das carências

Analisando os levantamentos realizados nos trabalhos de campo, *in loco*, constatou-se que as condições dos serviços de abastecimento de água oferecidos atualmente em Belo Monte são de atendimento insatisfatório. Tal percepção concentra-se principalmente na área rural do município.

Tendo em vista a perspectiva de acréscimo da população, evidenciada pelo estudo de projeção populacional para Belo Monte, em um horizonte de planejamento de 20 anos, surge a necessidade de analisar alternativas que busquem aumentar e melhorar a disponibilidade e qualidade dos serviços públicos de saneamento básico do município.

As dificuldades encontradas para a prestação de serviços relativos ao saneamento básico são fatores limitantes na garantia de melhor qualidade de vida e saúde da população atendida, bem como no compromisso de prever o desenvolvimento sustentável de um município.

Em Belo Monte, as principais carências foram levantadas e discutidas no Produto 2 - Diagnóstico. A análise deste diagnóstico possibilitou um maior conhecimento das



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

carências, necessidades e disponibilidades de serviços de abastecimento de água, apresentadas pela população local e detectadas pela equipe técnica.

9.3.1. Carências identificadas pelas comunidades

Com o objetivo de expressar a percepção da população quanto aos serviços de saneamento no município, foram feitas análises e compilações das entrevistas realizadas com toda comunidade no Produto 2 do PMSB, assim como da Audiência realizada em 04/12/2014. Sendo assim foram identificadas as principais carências na área urbana e rural, que são apresentadas na tabela 23:

Tabela 23: Carências identificadas pela comunidade - Abastecimento de água

Nº	DEMANDA	SOLUÇÃO
1	SAA em todo município/ Terminar projeto existente para SAA	Continuidade do projeto do SAA existente e ampliação da área de abrangência do projeto atendendo todo o município
2	Distribuição de água adequada por parte da prestadora Casal	Operacionalização e ampliação do Sistema de abastecimento de água.
3	Constante falta de água	Reestruturação do Sistema de Abastecimento de água a fim de identificar possíveis problemas e resolver as questões referentes a falta de água.
4	Tratamento da água distribuída	Implantar sistema de tratamento da água distribuída para todo o município
5	Abastecimento precário principalmente em povoados mais distantes	Operacionalização, ampliação e manutenção do sistema de abastecimento de água para atender de forma satisfatória todas as áreas do município, principalmente os povoados mais distantes.
6	Local adequado para reservação da água	Reestruturação do SAA no que se refere a reservação.

Fonte: Gesois, 2014

9.3.2. Carências identificadas pela equipe técnica

As maiores discussões se concentraram nas questões de abastecimento de água nas localidades rurais, onde as ações são realizadas pela Prefeitura e/ou Associações Comunitárias.

A equipe técnica visitou todas as comunidades rurais, dialogando com as lideranças das associações comunitárias, verificando a situação do sistema de abastecimento, poços, reservatórios e redes de distribuição. Foram também verificadas as condições do fornecimento de energia elétrica, bem como o rateio destas despesas.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

A seguir são apresentadas as principais percepções da equipe técnica PMSB, quanto ao serviço de abastecimento de água no Município de Belo Monte.

- 39,9% da população total de Belo Monte tem acesso a água através da rede geral de distribuição, independente da forma de captação ou tipo de distribuição, comparado a 60,1% que ainda dependem de poços, nascentes ou outras formas, não pagando pelo recurso hídrico e podendo assim comprometer o índice de qualidade e potabilidade destas;
- Apenas 24,4% da população estimada em 2012 é atendida pela CASAL. Deste total a prestadora atende 94,6% da população urbana e apenas 5,4 % da população rural.
- A CASAL abastece a Sede Municipal e outras sete localidades rurais. A Prefeitura Municipal auxilia algumas comunidades rurais na operação e manutenção dos SAA, não sendo totalmente responsável pelo serviço. A parcela populacional não atendida pela CASAL e Prefeitura, tem como fonte de abastecimento alternativo poço ou nascente fora da propriedade, carro-pipa, água da chuva armazenada de outra forma que não em cisternas de consumo, rio, açude e lago.
- A delegação da CASAL para prestação do serviço de abastecimento de água está vencida desde 1996.
- Existe um Projeto de Abastecimento de água isolado para a Sede Municipal e Povoado de Restinga, em torno de 60% já executado;
- Não foram obtidas informações sobre outorga para captação de água nos sistemas das localidades rurais;
- Registra-se um índice de perdas de cerca de 1.259,4 L/dia/ligação, que podem estar relacionados à ligações clandestinas, que potencialmente pode interferir na eficiência de operação e manutenção das redes.
- As perdas físicas observadas para a município de Belo Monte possuem valor elevado, na média de 79,5%, indicando a existência de vazamentos e



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

ligações clandestinas não computadas devendo ser objeto de fiscalizações e reparos constantes;

- Algumas localidades do município, como Boa Vista e Olho D'água Novo possuem características salobras na água fornecida a população, já que muitos destes SAA não possuem nenhum tipo de tratamento, como é o caso das localidades abastecidas pela Prefeitura, exceto no SAA de Barra do Ipanema, onde a água captada e fornecida a população passa por um sistema de tratamento.
- O SAA operado pela CASAL possuem captação no Rio São Francisco e estação para realização do tratamento da água distribuída.
- A principal demanda do SAA para o município é a ampliação e substituição da rede. No entanto a intermitência do fornecimento de água é comum em muitas localidades. Muitas destas até mesmo possuem disponibilidade hídrica, porém é necessária a troca, ampliação, reparos, ou seja, uma manutenção correta, para solução de problemas como pressão e vazão. Existe a necessidade ainda de um sistema eficiente de tratamento da água distribuída.

Para um maior entendimento destas carências percebidas pela equipe técnica as mesmas foram segmentadas na Tabela 24 nos itens: gestão, universalização, tratamento, Reservação, manutenção, fiscalização, planejamento Institucional e Capacitação.

Tabela 24: Carências identificadas pela equipe técnica – Abastecimento de água

ITEM		CARÊNCIAS
01	Gestão	- Falta de gestão ampla e atuante;
02	Universalização	- Falta de universalização dos Serviços de Abastecimento de Água; - Ampliação de todo o SAA, aumentando o índice de atendimento, para a sede e comunidades rurais utilizando caminhões pipas e outras fontes apenas como fonte alternativa em situações emergenciais; - Continuidade na execução das obras do SAA Isolado projetado.
03	Tratamento	- Operacionalização e reestruturação do sistema de tratamento de água fornecida pela prestadora. Implantação de um sistema de tratamento para a água distribuída pela Prefeitura. - A ETA deve atender todas as localidades atendidas pela prestadora e Prefeitura.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

ITEM		CARÊNCIAS
		- Ampliar o monitoramento da qualidade da água para todas as localidades do município.
04	Reservação	- Reestruturação e ampliação do Sistema de reservação para atender de forma satisfatória a demanda do município.
05	Manutenção e Operação	- Diminuir a quantidade de ligações clandestinas, que potencialmente podem interferir na eficiência de operação e manutenção das redes. - Implantação de projeto de perdas físicas e comerciais. - Criação de equipe de manutenção local e também reserva de equipamentos e/ou materiais. - Fomentar política de hidrometração
06	Fiscalização	- Aumentar a fiscalização e os reparos na rede diminuindo a quantidade de vazamentos, ligações clandestinas e qualidade das águas. - Aumentar a fiscalização e projetos de conscientização da população visando a diminuição da poluição das águas. - Aplicação de políticas de educação ambiental. - Fomentar a política de cobrança pelo uso da água por instrumento legal - Transformação da política de hidrometração em instrumento de regulação e moderamento do uso da água
07	Planejamento Institucional e Capacitação	- Falta de programas de treinamento; - Ausência de programas, planos e projetos que visem ampliar e melhorar o sistema; - Inexistência de equipe específica, equipamento e recursos para gestão.

Fonte: Gesois, 2014

9.4. Hierarquização das áreas de intervenção prioritária

Para a próxima etapa do PMSB, Produto 4, que trata da elaboração de programas, projetos e ações, é necessário realizar a hierarquização das áreas de intervenção, ou seja, a definição das áreas mais carentes e prioritárias, que orientará a sequência de execução das atividades previstas. Tal hierarquização permite definir ações mais efetivas, nas áreas que apresentam maiores déficits em relação ao acesso à água potável, garantindo assim o princípio da universalização do saneamento, definidas pela Política Nacional de Saneamento Básico.

A hierarquização de áreas resulta na priorização de localidades dentro do Município com maior urgência por serviços de saneamento, porém tanto a zona urbana quanto a zona rural, com suas localidades, possuem relevância e devem ser atendidas.

Para tanto, as áreas prioritárias para intervenção serão definidas, a partir de critérios definidos a seguir:

- Acesso à rede geral ou outras fontes de abastecimento;
- Densidade demográfica;



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Monitoramento dos sistemas de abastecimento de água;
- Regularidade na prestação dos serviços;
- Manutenção contínua dos sistemas;
- Ocorrência de projetos hidro ambientais de fomento à recuperação de bacias hidrográficas, proteção de nascentes, recuperação de matas de topo e ciliares, barraginhas.

A hierarquização de áreas para o setor de abastecimento de água retrata principalmente o déficit de atendimento por serviços públicos de abastecimento de água, com qualidade e eficiência. Porém, este déficit é correspondente em pequena escala a ligações clandestinas à rede de distribuição e a existência de soluções alternativas coletivas e/ou individuais. Nas áreas urbanas tal fator de acessibilidade à rede geral é comprometido de forma expressiva pelo desconhecimento das residências atendidas por soluções alternativas de abastecimento por falta de cadastro destas unidades.

Já nas localidades rurais, apesar de a grande maioria dispor de sistemas coletivos de abastecimento, os serviços não são oferecidos com regularidade, eficiência e padrões de potabilidade definidos pela Portaria nº 2914/2011. Ressalta-se ainda a ocorrência de outras fontes de abastecimento individual nestas localidades, as quais não dispõem de um cadastro das unidades ou mesmo documentação de outorga, o que potencialmente pode incidir na disponibilidade e qualidade das águas na região. Além disso, ainda há a falta de água nos períodos de alta temporada e fins de semana, devido à expressiva população flutuante nesse período.

Dessa forma, a hierarquização das áreas de intervenção no município foi classificada em quatro níveis de prioridade (1-Preocupante, 2-Insatisfatório, 3-Regular, 4-Satisfatório), sendo que a classificação 1 possui maior nível de prioridade do que a 2 e assim sucessivamente. A seguir é apresentada a definição dos níveis de prioridade:

- **Preocupante:** Pode-se considerar crítica a situação dessas localidades, sem acesso aos serviços de abastecimento de água com qualidade e eficiência definidas pela Política Nacional de Saneamento Básico;



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- **Insatisfatório:** Áreas com acesso insuficiente do sistema abastecimento de água, dentro dos padrões de regularidade e potabilidade definidos por lei. Portanto, são as localidades de acesso insatisfatório, não atendendo a demanda da população, onde o abastecimento é realizado por sistemas coletivos, baseados captações subterrâneas;
- **Regular:** Áreas de acesso regular, com questões pendentes, como atendimento à população insuficiente, frente à demanda, monitoramento de qualidade das águas e regularidade na prestação dos serviços, mas com algumas iniciativas governamentais que priorizam o acesso à água. Por exemplo, o Programa Água para Todos;
- **Satisfatório:** Áreas e localidades consideradas com acesso satisfatório aos serviços, ou seja, dispõe de uma parcela significativa da população com acesso à rede pública, sistema de monitoramento e controle da qualidade das águas, manutenção da rede, mesmo de forma esporádica, assim, sendo as menos prioritárias nesta hierarquização.

Com base no diagnóstico e análises da equipe técnica, ficou evidenciado que as áreas rurais consideradas como prioritárias são, Bom Nome, Velho Chico, Santa Monica, Mibasa, Poço do Marco, Olho D'água Novo, Ponta da Serra, Boa Vista, Poço da Pedra, Caibeiras, Tapera, Telha, Linha, Aimoré, Riacho da Jacobina, Monte Santo, Boqueirão, Pé Leve, Assentamento Jacobina, Mundo Novo, Assentamento Gibóia, por não possuírem SAA.

Assim, apresenta-se na Tabela 25, a seguir, a hierarquização das áreas do município de Belo Monte, considerando o acesso aos serviços de abastecimento de água.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 25: Hierarquização das áreas prioritárias – Abastecimento de água

CLASSIFICAÇÃO	ÁREAS
Preocupante	Bom Nome, Velho Chico, Santa Monica, Mibasa, Poço do Marco, Olho D'água Novo, Ponta da Serra, Boa Vista, Poço da Pedra, Caibeiras, Tapera, Telha, Linha, Aimoré, Riacho da Jacobina, Monte Santo, Boqueirão, Pé Leve, Assentamento Jacobina, Mundo Novo, Assentamento Gibóia.
Insatisfatório	Não há áreas consideradas insatisfatórias.
Regular	Belo Monte (sede), Maria Preta, Restinga, Assentamento Prazeres, Jacobina, Barra do Ipanema.
Satisfatório	Não há áreas consideradas satisfatórias.

Fonte: Gesois, 2014

A partir dos resultados referentes a hierarquização das áreas prioritárias no âmbito municipal modelou-se uma análise Geoestatística de interpolação em ambiente SIG, através do módulo Spatyl Analyst do ArcGIS 9.3, visando a espacialização das faixas de domínio de cada classificação e assim definição dos núcleos de intervenção prioritários, frente à universalização dos serviços de saneamento básico, conforme predisposição legal.

Para a presente análise optou-se pelo método de krigagem que de acordo com Landim (2006) descreve krigagem como um processo de estimativa de valores de variáveis distribuídas no espaço a partir de valores adjacentes, considerados como interdependentes pelo variograma. A krigagem é um estimador utilizado principalmente para previsão do valor pontual de uma variável regionalizada em um determinado local dentro do campo geométrico.

De acordo com a Figura 16, a espacialização geoestatística das informações permitiu definir quatro faixas de domínios para intervenção, nomeadas como "Preocupante", "Insatisfatório", "Regular" e "Satisfatório", de acordo com a quantidade de localidades rurais de hierarquização semelhante, seguindo assim, nessa ordem, uma escala de intervenção prioritária. Contudo também foram definidas faixas de transição entre elas, que também acabam por seguir a mesma escala de intervenção prioritária.

Dessa forma, para o eixo abastecimento de água, a maior ocorrência, em todo o município, foi definida pela classe "Preocupante", e conseqüentemente de



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

intervenção prioritária, indicada para as localidades de Bom Nome, Velho Chico, Santa Monica, Mibasa, Poço do Marco, Olho D'água Novo, Ponta da Serra, Boa Vista, Poço da Pedra, Caibeiras, Tapera, Telha, Linha, Aimoré, Riacho da Jacobina, Monte Santo, Boqueirão, Pé Leve, Assentamento Jacobina, Mundo Novo, Assentamento Gibóia.

Para localidades definidas como preocupante, porém próximas as faixas de atendimento regular, como forma de expandir o atendimento a população, assim como a melhoria da qualidade do serviço prestado, indica-se a ampliação do sistema já operado pela concessionária.

Entretanto as outras localidades ainda de classificação preocupante, situadas a extremo norte, e definidas também como áreas de intervenção prioritária, contam com um fator que desfavorece a instalação de um sistema satisfatório de abastecimento de água, determinado pela distância entre a sede municipal e demais localidades com atendimento regular, o que potencialmente torna inviável a ampliação do SAA operante. Todavia essas localidades possuem como alternativa se valer de sistemas individuais de abastecimento. Através da formação ou do fortalecimento de associações comunitárias, e de parcerias feitas com a prefeitura, esse sistema é a forma mais ideal de se atingir um abastecimento ao menos regular dessas comunidades.

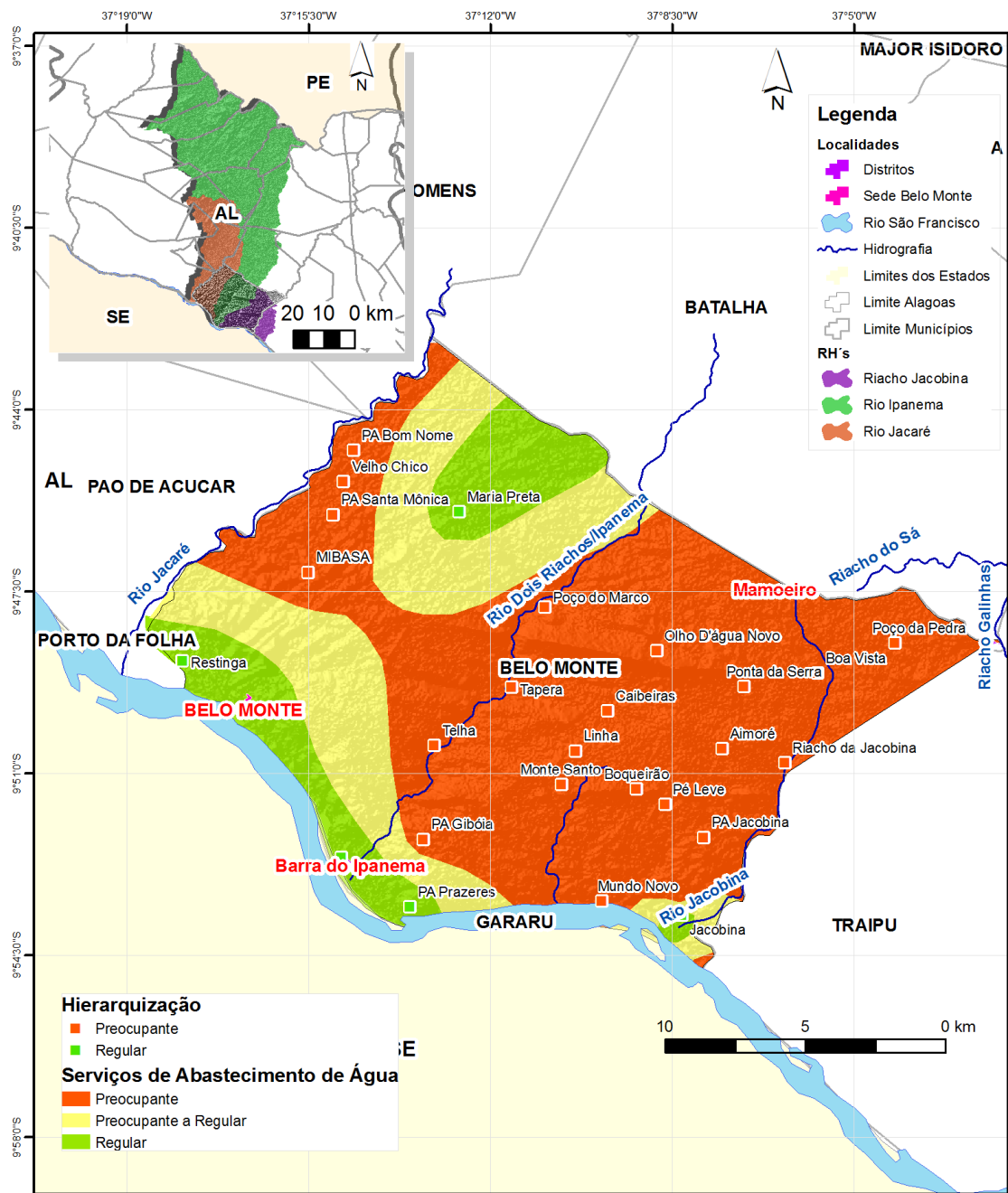
Para a classe “regular”, foram definidas três faixas de domínio, situadas ao extremo norte, extremo sul e oeste, indicadas para as localidades da Sede municipal, Maria Preta, Restinga, Barra do Ipanema Assentamento Prazeres e Jacobina, o que evidencia a possibilidade de associação dessas comunidades para que todas tenham uma melhoria nos seus serviços de abastecimento de água.

Vale destacar que existe um Projeto de Abastecimento de água isolado para a Sede Municipal e Povoado de Restinga, em torno de 60% já executado. Entretanto para as demais localidades do município não foram identificados projetos para regulação do serviço de abastecimento de água de Belo Monte.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Plano Municipal de Saneamento Básico - Hierarquização de Áreas Prioritárias para Intervenção Serviços de Abastecimento de Água



 	Plano Municipal de Saneamento Básico - Belo Monte/AL ierarquização de Áreas Prioritárias para Intervenção			
	Escala: 1:180.000 Datum: WGS 84	Projeção Cartográfica Policênica Meridiano Central – 38º WGr.		
	Bases Digitais IBGE, 2010, 2002, SEMARH, 2009, Imagem ASTER GDEM 30m, GESOIS, 2014	Realização: Gesois - Local e Data: Belo Horizonte - Janeiro/2015		
RT.: Jaqueline Serafim Nascimento CREA: 110318/D	Assinatura:			

Figura 16: Priorização de Áreas de Intervenção - Abastecimento de Água
Fonte: Gesois, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Diante de tais missivas metodológicas, o presente Plano estabeleceu os Objetivos, Metas, Ações e Indicadores, descritos no próximo item. Maior detalhamento das ações, bem como a previsão de custos, valores estimados, recursos humanos e fontes de financiamento para cada uma serão apresentados no Produto 4.

Conforme já apresentado, o município não possui estrutura institucional, técnica e financeira para garantir à população, com seus próprios recursos, serviços de saneamento com qualidade e quantidade suficientes, sendo necessária ampla discussão sobre o tema. Com isso, a análise de viabilidade técnico-financeira dos serviços, considerando os cenários junto aos objetivos, metas, programas, projetos e ações, foi realizada com uma abordagem superficial neste produto e será estruturada com mais ênfase no Produto 4, referente aos Programas, Projetos e Ações.

9.5. Objetivos e Programas

A definição do cenário e identificação das carências do município possibilitaram o estabelecimento de algumas premissas iniciais para o alcance da universalização e dentro de um contexto mais amplo, definiu-se sete objetivos macro, apresentados da seguinte forma:

1. Ampliar e reformar os sistemas de abastecimento de água, com vistas ao atendimento das demandas futuras na sede municipal e demais povoados atendidos pela prestadora
2. Ampliar e reformar os sistemas de abastecimento de água, com vistas ao atendimento das demandas futuras na sede municipal e demais povoados atendidos pela prefeitura
3. Fomentar estratégias para criação de sistemas individuais para abastecimento de água com foco na zona rural (localidades não atendidas pela prestadora);
4. Instituir e implementar a política municipal participativa do saneamento básico por meio da atualização das ferramentas de gestão dos serviços de abastecimento de água;



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

5. Desenvolver estratégias de manutenção das redes de abastecimento de água para níveis satisfatórios, priorizando a adoção de uma política de controle de perdas e desperdício na sede e localidades atendidas pela prestadora;
6. Reduzir os riscos de contaminação dos mananciais e lençóis freáticos através da implantação de rede de monitoramento da qualidade das águas das fontes de abastecimento em soluções coletivas ou individuais;
7. Controlar a qualidade da água tratada e distribuída à população por meio da implantação de uma rede de monitoramento da qualidade da água nos reservatórios e na ETA;
8. Desenvolver estratégias educativas junto a comunidade, aos órgãos, entidades municipais e escolas com vistas a sensibilização sobre o uso consciente dos recursos hídricos, assim como sobre os riscos a saúde pública e ao meio ambiente em função a contaminação destes.

A Tabela 26 apresenta estes objetivos com seus respectivos programas, definidos para o PMSB, num horizonte de 20 anos, a serem implantados nos períodos estabelecidos para curto, médio e longo prazos, e, em casos extremos, de caráter imediato. Admitindo-se soluções graduais e progressivas de forma a atingir a universalização e qualidade dos serviços prestados, bem como a sustentabilidade dos recursos naturais.

Tabela 26: Objetivos e Programas – Abastecimento de água

Nº	OBJETIVOS	PROGRAMAS
A1	Ampliar e reformar os sistemas de abastecimento de água, com vistas ao atendimento das demandas futuras na sede municipal e demais povoados atendidos pela prestadora.	PA1.1 - Programa Rede Ampliada – Sede e Povoados
A2	Ampliar e reformar os sistemas de abastecimento de água, com vistas ao atendimento das demandas futuras na sede municipal e demais povoados atendidos pela prefeitura	PA2.1 - Programa Rede Ampliada – Povoados
A3	Fomentar estratégias para criação de sistemas individuais para abastecimento de água com foco na zona rural (localidades não atendidas pela prestadora)	PA 3.1 - Programa de captação de recursos para cidadania
		PA 3.2 - Programa Semeando Ideias Sustentáveis – Abastecimento de Água
A4	Instituir e implementar a política municipal participativa do saneamento básico por meio da atualização das ferramentas de gestão dos	PA 4.1 - Programa Participação Social na gestão do saneamento



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Nº	OBJETIVOS	PROGRAMAS
	serviços de abastecimento de água	PA 4.2 - Programa Tarifa Solidária – Abastecimento de água
A5	Desenvolver estratégias de manutenção das redes de abastecimento de água para níveis satisfatórios, priorizando a adoção de uma política de controle de perdas e desperdício na sede e localidades atendidas pela prestadora.	PA 5.1 - Programa Água – Seja Racional!!
A6	Reduzir os riscos de contaminação dos mananciais e lençóis freáticos através da implantação de rede de monitoramento da qualidade das águas das fontes de abastecimento em soluções coletivas ou individuais.	PA 6.1 - Programa Água Limpa na Fonte
		PA 6.2 - Programa Intermunicipal de Monitoramento – Salve o CHICO!
A7	Controlar a qualidade da água tratada e distribuída à população por meio da implantação de uma rede de monitoramento da qualidade da água nos reservatórios e na ETA.	PA 7.1 - Programa Tratamento Ideal
A8	Desenvolver estratégias educativas junto a comunidade, aos órgãos, entidades municipais e escolas com vistas a sensibilização sobre o uso consciente dos recursos hídricos, assim como sobre os riscos a saúde pública e ao meio ambiente em função a contaminação destes.	PA 8.1 - Programa Amo + Meio Ambiente (sensibilização da comunidade)

Fonte: Gesois, 2014

9.6. Ações, Metas e Indicadores

Nas Tabelas de 27 a 34 estão dispostas as ações, metas e indicadores, bem como suas respectivas ações e prazos relacionados, para alcance dos objetivos correspondentes, dentro dos períodos estabelecidos em curto, médio e longo prazos, considerando-se ainda, para situações de caráter emergencial, prazo imediato.

Há na literatura nacional vários modelos de indicadores que podem ser adotados para o controle do serviço de saneamento básico, buscando sua melhor gestão. Optou-se aqui, por adotar um padrão mais simplificado e ao mesmo tempo didático e objetivo, que atenda de maneira prática às necessidades da realidade local e possibilite o acompanhamento de cada um dos Programas estabelecidos.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 27: Objetivo 1

OBJETIVO: A1 – AMPLIAR E REFORMAR OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, COM VISTAS AO ATENDIMENTO DAS DEMANDAS FUTURAS NA SEDE MUNICIPAL E DEMAIS POVOADOS ATENDIDOS PELA PRESTADORA			
FUNDAMENTAÇÃO: A população de Belo Monte, residente na área urbana e nos povoados, sofrerá um incremento populacional de 46 habitantes. Considerando a necessidade de manter a universalização dos serviços e que o serviço de abastecimento atual (2014) atende 94,6% da população urbana, deve ser prevista a ampliação e adequação do SAA e melhorias das unidades para atender o incremento populacional urbano no município. Além disso, tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle social identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente a falta de regularidade no abastecimento, principalmente em áreas mais distantes, devido a problemas na captação e distribuição.			
PROGRAMA: PA1.1 - Programa Rede Ampliada – Sede e Povoados			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PA1.1.1 - Ampliar e adequar o SAA, incluindo captação, adução, tratamento, reservação e distribuição para atender a expansão da área urbana e aumento da população da SEDE MUNICIPAL E POVOADOS, realizando as obras, manutenção e adequações necessárias conforme necessidades identificadas no planejamento dos sistemas feito pela CASAL e equipe técnica PMSB no Diagnóstico.	Imediato	Alcançar 94,6 % de atendimento da população urbana da sede;	(Anual) Nº de habitantes atendidos pelo serviço de abast. de água (sede municipal) (%)
	Curto	Alcançar 99,40% da rede do SAA da sede urbana sob manutenção contínua.	
	Médio	Alcançar 100 % de atendimento da população urbana da sede, assim como sua contínua manutenção;	
	Longo	Manter 100 % de atendimento da população urbana da sede, assim como sua contínua manutenção;	
PA1.1.2 – Adequar do tratamento da água fornecida pela prestadora segundo os padrões de potabilidade definidos na resolução MS 2914/2011	Curto	Atingir o padrão de potabilidade em 70 % das localidades atendidas pela prefeitura	- (Semestral) Índice de capacidade de tratamento
	Médio	Atingir o padrão de potabilidade em 100 % das localidades atendidas pela prefeitura	- (Trimestral) Laudo técnico de atendimento aos padrões de potabilidade
	Longo	Manutenção dos padrões de potabilidade em 100% das localidades atendidas pela prefeitura	- (Mensal) Índice de conformidade da quantidade de amostras de Coliformes fecais (%)
PA 1.1.3 – Readequar dos reservatórios do município, com vistas a ampliar o sistema de reservação e atender melhor a população.	Curto	Elaboração de um projeto de readequação dos reservatórios	- (Trimestral) Índice de regularidade
	Médio	Implantação do projeto	
	Longo	Garantia de suprimentos para as demandas futuras	

Fonte: Gesois, 2014



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 28: Objetivo 2

OBJETIVO: A2 – AMPLIAR E REFORMAR OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, COM VISTAS AO ATENDIMENTO DAS DEMANDAS FUTURAS NA SEDE MUNICIPAL E DEMAIS POVOADOS ATENDIDOS PELA PREFEITURA			
FUNDAMENTAÇÃO: Para a população de Belo Monte, residente na área rural, de um total de habitantes 5622, apenas 631 possuem abastecimento de água feito pela Prefeitura. Os Povoados que usufruem este serviço são Jacobina, Assentamento Prazeres e Barra do Ipanema. Considerando a necessidade de alcançar a universalização dos serviços e que o serviço de abastecimento atual (2014) feito pela Prefeitura, apesar de apresentar um índice de atendimento de 100% nos povoados citados, em outros não se configura da mesma maneira, tais como os Povoados de Boa Vista e Olho D'Água Novo que não possuem água encanada, tornando-se necessário um foco para essas localidades. Além disso, tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle sociais identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente a falta de tratamento eficaz da água e falta de abastecimento de água nas localidades rurais.			
PROGRAMA: PA 2.1 - Programa de Rede Ampliada - Povoados			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PA 2.1.1 – Readequar o SAA, por meio de instalação de rede de distribuição, implantação de reservatórios dentre outros nos Povoados de Boa Vista e Olho D'Água Novo	Curto	Elaboração do projeto de readequação do SAA	(Anual) Laudo de conclusão da obra (Anual) N° de habitantes atendidos pelo serviço de abast. de água (Povoados municipal) (%)
	Médio	Implementação de 50 % do projeto de readequação do SAA	
	Longo	Implementação de 100 % do projeto de readequação do SAA	

Fonte: Gesois, 2014



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 29: Objetivo 3

OBJETIVO: A3 – FOMENTAR ESTRATÉGIAS PARA CRIAÇÃO DE SISTEMAS INDIVIDUAIS PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA COM FOCO NA ZONA RURAL.			
<p>FUNDAMENTAÇÃO: Para a população de Belo Monte, residentes na área rural de um total de 5.622 habitantes, apenas 7 Povoados, possuem abastecimento de água feito pela prestadora. Considerando a necessidade de alcançar a universalização dos serviços e que o serviço de abastecimento atual (2014) feito pela a CASAL abastece apenas 10 % da população rural, ou seja, 563 habitantes, tornou-se necessário um foco para essas áreas rurais restantes. Além disso, tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle sociais identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente a falta de um tratamento das águas eficaz e falta de abastecimento de água nas localidades rurais.</p>			
PROGRAMA: PA 3.1 - Programa de captação de recursos para cidadania			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PA 3.1.1 – Fomentar a criação de um corpo técnico interno na Prefeitura responsável pela gestão burocrática na captação de recursos	Curto	Criação de 1 corpo técnico	(Semestral) Número de servidores municipais capacitados
	Médio	Manutenção deste corpo técnico	
	Longo	Manutenção deste corpo técnico	
PA 3.1.2 - Desenvolver política de fomento à criação e manutenção das associações comunitárias, através de um termo de compromisso celebrado entre associações e Prefeitura Municipal	Curto	Celebrar termo de compromisso em 50 % das comunidades rurais	(Semestral) Número de termos de compromissos celebrados
	Médio	Celebrar termo de compromisso em 100 % das comunidades rurais	
PA 3.1.3 - Desenvolver e fomentar política de incentivo a programas e projetos já existentes ou não no município, tais como Programa Água para todos, VIGIÁGUA, dentre outros programas governamentais através das associações comunitárias para captação de recursos em parceria com a prefeitura	Curto	Celebrar parceria em 50 % das comunidades rurais	(Semestral) Número de parcerias executadas
	Médio	Celebrar parceria em 100 % das comunidades rurais	
PROGRAMA: PA 3.2 - Programa Semeando Ideias Sustentáveis			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PA3.2.1- Realizar oficinas de capacitação técnica em tecnologias sustentáveis, com foco na construção de reservatórios de armazenamento de água de chuva, assim estimular a moderação do uso da água.	Curto	Realização de capacitações em 50 % das comunidades	(Semestral) Número de capacitações realizadas
	Médio	Realização de capacitações em 100 % das comunidades	
PA3.2.2 - Fomentar junto às comunidades e localidades rurais, através da criação de um Fundo Municipal de Implantação de Tecnologias Sustentáveis e apoio técnico para construção de sistemas de coleta e reservatórios e armazenamento de água de chuva	Curto	Criação do Fundo Municipal	(Semestral) Número de reservatórios construídos
	Médio	Criação de equipe técnica composta pelos funcionários da prefeitura já anteriormente capacitados	
	Longo	Manutenção do Fundo Municipal	

Fonte: Gesois, 2014



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 30: Objetivo 4

OBJETIVO: A4 – INSTITUIR E IMPLEMENTAR A POLÍTICA MUNICIPAL PARTICIPATIVA DO SANEAMENTO BÁSICO POR MEIO DA ATUALIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
FUNDAMENTAÇÃO: A população de Belo Monte poderá atingir em 2034 um total de habitantes 7231, ou seja, um incremento populacional de 486 habitantes. Assim a instituição do Conselho Municipal de Saneamento Básico o cadastramento de usuários e conseqüentemente um maior planejamento da gestão pública e da viabilização de estratégias de gestão do serviço, possuem grande importância no aumento da efetividade do atendimento à população, com foco no abastecimento de água. Além disso, tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle sociais identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente a falta de estruturação o sistema de abastecimento de água.			
PROGRAMA: PA 4.1 - Programa Participação Social na gestão do saneamento			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PA4.1.1 – Instituir um conselho municipal de saneamento básico	Imediato	Elaborar proposta de Lei para criação do conselho municipal	- (Anual) Número de ações realizadas consonantes ao COMSAB
	Curto	Criação de um conselho municipal (COMSAB)	
	Médio	Manutenção do (COMSAB)	
	Longo	Manutenção do (COMSAB)	
PA4.1.2 – Implantar o sistema de cadastramento de usuários para melhor proposição de estratégias de planejamento e gestão do serviço	Curto	Implantação de 100% do sistema de cadastramento	(Trimestral)
	Médio	Cadastramento de 50 % dos usuários	Número de cadastros feitos
	Longo	Cadastramento de 100 % dos usuários	Número de atendimentos a população
PA4.1.3 – Instituir o sistema municipal de planejamento e informações sobre o saneamento básico (SIM – Sistema de Informação Municipal)	Curto	Elaboração do SIM	- (Anual) Número de acessos - (Anual) Números de atualizações
	Médio	Inserção de dados no SIM	
	Longo	Disponibilização pública	
PA 4.1.4 – Criação de uma central de relacionamento para melhor comunicação entre usuário e prestadora (emissão de aviso de cortes, reclamações, sugestões dentre outros)	Imediato	Criação da central de relacionamento	(Mensal) Número de atendimentos realizados
	Curto	Ativação da central de relacionamento	
	Médio	Garantir funcionamento e eficiência da central de relacionamento	
PA4.1.5 – Garantir a implantação de um modelo de gestão autossuficiente por meio da tarifação, buscando a manutenção e operação dos sistemas	Curto	Implantar a tarifação	(Semestral) Índice de autossuficiência financeira
	Médio	Manutenção da tarifação	
	Longo	Garantir a autossuficiência financeira	



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGRAMA: PA4.2- Programa Tarifa Solidária – Abastecimento de água			
PA4.2.1 - Implantar política de sensibilização e fomento à adesão da comunidade relacionada à aos serviços de abastecimento de água realizado pela concessionária, fundamentada na tarifa solidária	Curto	Implantar política da tarifa solidária em 70% dos domicílios	(Semestral) Número de domicílios atendidos pela tarifa solidária
	Médio	Implantar política da tarifa solidária em 100% dos domicílios	
	Longo	Manutenção da política da tarifa solidária em 100% dos domicílios	

Fonte: Gesois, 2014

Tabela 31: Objetivo 5

OBJETIVO: A5 - DESENVOLVER ESTRATÉGIAS DE MANUTENÇÃO DAS REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA NÍVEIS SATISFATÓRIOS, PRIORIZANDO A ADOÇÃO DE UMA POLÍTICA DE CONTROLE DE PERDAS E DESPERDÍCIO NA SEDE E LOCALIDADES ATENDIDAS PELA PRESTADORA			
FUNDAMENTAÇÃO: Para melhorar a eficácia dos SAA, devem-se reduzir as perdas de água e adequar a capacidade de produção e reservação de água, a fim de minimizar riscos de interrupções no abastecimento durante manutenção do sistema, solução de problemas atípicos e horários de maior consumo. No caso da sede municipal, dados da concessionária apontam um índice de perdas da ordem de 79,5% do SAA. Merece destaque nesse contexto, para a área rural, que engloba localidades e povoados, onde na maioria dos SAA são de responsabilidade da prefeitura municipal e o índice de perdas é desconhecido, portanto problemas como o risco de interrupção no abastecimento é maior, considerando que o consumo médio mensal pode variar de acordo com oscilações do consumo e horário de pico. E ainda, seguindo o princípio fundamental dos serviços de saneamento, deve se primar a adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água, através de ações educativas junto à comunidade que serão contempladas em um programa específico. Além disso, tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle social identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente o excesso de perdas no sistema.			
PROGRAMA: PA 4.1 - Programa Água – Seja Racional!!			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PA5.1.1 - Desenvolver rotinas de vistoria técnicas e manutenção das redes existentes	Imediato	Realizar vistoria em 50% da rede implantada	(Trimestral)
	Curto	Realizar vistoria em 75% da rede implantada	Índice de Regularidade Laudo Técnico (Mensal) Índice de perdas de faturamento (%)
	Médio	Realizar vistoria em 100% da rede implantada	
	Longo	Manter rotina de vistorias em 100% da rede implantada	
PA5.1.2 – Implantar protocolo de manutenção buscando aferir eficiência e agilidade do processo	Imediato	Criação do Protocolo	
	Curto	Instauração do protocolo como instrumento de rotina	
PA5.1.3 - Desenvolver estratégias planejadas e ações de Controle de Perdas (micromedição e macromedição) para redução do índice de perdas por ligação de água por dia, considerando incluir instalações de equipamentos e acessórios necessários, substituição de redes de distribuição para o controle de produção e fornecimento de água	Curto	Manutenção do índice de perdas de água dia, no valor de 79,5%, na sede urbana	(Mensal) Índice de perdas reais na distribuição = (Volume produzido de serviços) – Volume consumido (Anual) Índice de Hidrometração (Mensal) Índice de perdas no sistema por ligação (Semestral) Consumo médio per capita
	Médio	Alcançar redução para 72 no índice de perdas de água dia na sede urbana	
	Longo	Alcançar redução para 47% no índice de perdas de água dia na sede urbana	



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGRAMA: PA 4.1 - Programa Água – Seja Racional!!			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PA5.1.4 - Implantar rotina de modelagem em ambiente computacional (mapeamento georreferenciado) estratégias de manutenção e adequação do SAA do Município.	Médio	Identificar 53,19% dos pontos de perdas, onde há necessidade de troca de redes;	(Trimestral) Produção de mapas e Produção de Laudo Técnico
	Longo	Identificar 100% dos pontos de perdas, onde há necessidade de troca de redes e adequar às captações existentes, através da manutenção de 100% dos sistemas (rede geral).	

Fonte: Gesois, 2014

Tabela 32: Objetivo 6

OBJETIVO: A6 - REDUZIR OS RISCOS DE CONTAMINAÇÃO DOS MANANCIAIS E LENÇÓIS FREÁTICOS ATRAVÉS DA IMPLANTAÇÃO DE REDE DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DAS FONTES DE ABASTECIMENTO EM SOLUÇÕES COLETIVAS OU INDIVIDUAIS			
FUNDAMENTAÇÃO: O abastecimento de água na Sede Municipal e área rural é realizado por meio de captações superficiais no Rio São Francisco. Diante da importância de preservação dos mananciais de abastecimento de água, sejam elas subterrâneas (como futuras fontes alternativas de abastecimento) ou superficiais (em operação na sede municipal e área rural), haja vista a disponibilidade de água com qualidade para atender as necessidades da população atual e futura, deve ser criado um programa intermunicipal de monitoramento de qualidade das águas, ou seja, uma parceria entre todos os municípios que realizam captação do São Francisco. Além disso, faz-se necessário para efetivação das ações modelar estratégias de localização em ambiente computacional (mapeamento georreferenciado) e monitoramento dos possíveis pontos de contaminação da água, de forma a proporcionar a adoção de medidas alternativas, preventivas e corretivas quando detectadas alterações que representem risco de contaminação. Vale ressaltar que tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle social identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente a poluição das águas.			
PROGRAMA: PA 6.1 - Programa Água Limpa na Fonte			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PA6.1.2 – Desenvolver estratégias e firmar parcerias, por meio do corpo técnico da prefeitura, para elaboração de estudos hidrogeológicos na região com a finalidade de identificar a disponibilidade hídrica do município, por meio do corpo técnico da prefeitura	Curto	Elaboração de 50 % do estudo por meio de parcerias intermunicipais	(Trimestral) Laudo técnico ou mapa potencial de captação subterrânea
	Médio	Elaboração de 100 % do estudo por meio de parcerias intermunicipais	



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGRAMA: PA6.2- Programa Intermunicipal de Monitoramento – Salve o CHICO!			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PA6.2.1 - Implantar uma rede de monitoramento da qualidade das águas do Rio São Francisco, por meio de convênio/parceria entre Prefeituras, que realizam captação superficial no mesmo	Médio	Celebração de 100% dos termos de compromisso entre as Prefeituras	(Semestral) Número de termos de compromisso celebrados (Trimestral) Número de pontos de amostragem instalados
	Longo	Implantação de 100% dos pontos de amostragem nas unidades de abastecimento de captação superficial feitas no Rio Francisco	
PA6.2.2 – Fomentar a captação de recursos, por meio do corpo técnico da prefeitura, em Comitês de Bacia Hidrográficas, para implantação e fortalecimento de Projetos Hidroambientais, especificamente para os rios Jacobina, Ipanema e Jacaré, assim como favorecer a criação de novos, especificamente para a Região Hidrográfica São Francisco 09 (Rios Jacobina, Ipanema e Jacaré)	Médio	Implantação de 1 Projeto Hidroambiental nas subbacias do rio Jacaré, Jacobina e Ipanema, que tem como objetivo intervir para a proteção e conservação das áreas de nascentes e adoção de práticas educativas de conservação do solo.	(Semestral) Número de ações implantadas
	Longo	Implantação de 1 Projeto Hidroambiental nas subbacias do rio Jacaré, Jacobina e Ipanema e fortalecimento dos projetos existentes.	

Fonte: Gesois, 2014



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 33: Objetivo 7

OBJETIVO: A7 - CONTROLAR A QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA E DISTRIBUÍDA À POPULAÇÃO POR MEIO DA IMPLANTAÇÃO DE UMA REDE DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA NOS RESERVATÓRIOS E NA ETA.			
FUNDAMENTAÇÃO: O abastecimento de água na área urbana e povoados é feito pela CASAL, com um índice de atendimento em 2014 de 94,6% da população, totalizando em 1685 habitantes. Além disso a prefeitura abastece mais 623 habitantes, com um índice de atendimento de 100%. Considerando a necessidade de se atender os padrões de potabilidade definidos legalmente na Resolução MS 2914 de 2011, assim como o valor da água de boa qualidade para manutenção da saúde pública, tornou-se necessário um foco para tal temática. Sendo assim tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle social identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente a falta de tratamento da água fornecida pela prestadora e prefeitura.			
PROGRAMA: PA 7.1 - Programa Tratamento Ideal			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PA7.1.1 – Fomentar a captação, por meio do corpo técnico da prefeitura, de recursos financeiros em órgãos governamentais ou entidades privadas, a fim de implementar a rede de monitoramento de águas (coleta e análise) dos reservatórios existentes (área urbana e área rural atendida pelo Programa Água para Todos).	Curto	Implementação de pontos em 50 % dos reservatórios	(Trimestral) Laudo Técnico de monitoramento da qualidade das águas
	Médio	Implementação de pontos em 100 % dos reservatórios	
PA7.1.2 – Implementar uma rotina sistêmica de adequar aos padrões de potabilidade as águas dos reservatórios pela adição dos produtos químicos definidos na MS nº 2914/2011	Curto	Implementação da rotina em 50 % dos reservatórios	(Trimestral) Laudo Técnico de adequação da qualidade das águas
	Médio	Implementação da rotina em 100 % dos reservatórios	
	Longo	Manter rotina em 100 % dos reservatórios	

Fonte: Gesois, 2014



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 34: Objetivo 8

OBJETIVO: A8 - DESENVOLVER ESTRATÉGIAS EDUCATIVAS JUNTO A COMUNIDADE, AOS ORGÃOS, ENTIDADES MUNICIPAIS E ESCOLAS COM VISTAS A SENSIBILIZAÇÃO SOBRE O USO CONSCIENTE DOS RECURSOS HÍDRICOS, ASSIM COMO SOBRE OS RISCOS A SAÚDE PÚBLICA E AO MEIO AMBIENTE EM FUNÇÃO A CONTAMINAÇÃO DESTES.			
FUNDAMENTAÇÃO: A educação ambiental como instrumento de sensibilização e conscientização da população é uma das principais ferramentas de se alcançar um desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos. Trata-se de campanhas para o uso consciente e moderado destes recursos naturais, promoção da preservação ambiental, assim como maneiras para se evitar a sua poluição e, conseqüentemente, diminuir os riscos à saúde pública, em função da sua contaminação. Além disso, tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle social identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente desperdício de água pela própria população e a ausência de política educativa junto a comunidade sobre questões relacionadas ao uso da água			
PROGRAMA: PA 8.1 - Programa Amo + Meio Ambiente (sensibilização da comunidade)			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PR8.1.1 - Elaborar e implantar Programa de Educação Ambiental para levar conhecimento e orientar a população de forma didática sobre as práticas ambientalmente corretas e sua importância.	Curto	Criar programa de educação ambiental e alcançar 50% da população com projetos de sensibilização e práticas ambientais	(Anual) Índice de Orientação Ambiental (nº de participantes ministrados / total de hab.)
	Médio	Alcançar 100% da população com projetos de sensibilização e práticas ambientais	
	Longo	Ação contínua	
PR8.1.2 - Programa de divulgação e comunicação visual, despertando a atenção da comunidade às questões ambientais, deixando o tema sempre em voga.	Curto	Conscientizar ambientalmente 80% da população	- (Semestral) Entrevistas com a comunidade (amostragem) para levantamento sobre suas práticas ambientais.
	Médio	Conscientizar ambientalmente 100% da população	
	Longo	Manter	

Fonte: Gesois, 2014



9.7. Articulação e Integração com outros setores e municípios

Tendo em vista a dificuldade de implantar um sistema de captação e tratamento de água centralizado para as áreas com pouca densidade populacional, bem como garantir o acesso à água de qualidade, conforme previsto na Portaria MS nº 2.914/2011, necessário se faz buscar uma articulação entre os atores públicos e/ ou privados responsáveis por essa gestão e os diversos setores da gestão pública municipal.

Vale ressaltar que já existem diversos programas e ações do Governo Federal e Estadual que podem auxiliar nessa melhor articulação entre os atores públicos e/ ou privados responsáveis por essa gestão dos serviços de saneamento básico. A importância de se atentar para estas iniciativas é tamanha, já que torna-se uma das maneiras dos municípios alcançarem os recursos necessários para se atingir a universalização dos serviços de saneamento básico. Tais programas serão melhor explicados no Produto 4, Programas, Projetos e Ações, do PMSB, mais especificamente no item de correlação dos programas e ações propostos no Produto 3 do PMSB, com Programas ou Planos já existentes.

Assim, promovendo um diálogo multilateral para otimizar e fortalecer ações específicas, visando o sucesso das mesmas, o presente Plano considerou os Programas dispostos nos itens de Objetivos, Ações e Metas propondo sugestões possíveis de articulação, parcerias e integração entre os diversos atores envolvidos, para efetivação dos mesmos. Observa-se que estes Programas não são excludentes entre si, ao contrário, é necessário que as ações dialoguem conjuntamente, para que se garanta a universalização do saneamento com foco no abastecimento de água no Município.

1- Garantia de universalização dos serviços de abastecimento de água, dentro dos padrões de qualidade, quantidade e regularidade previstos na Política Nacional de Saneamento Básico:



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

a) Programa Rede Ampliada – Sede e Povoados

- Sugere-se para este programa articulação por parte da prestadora, CASAL, visando ampliar a rede e atender de forma satisfatória as áreas urbana e rural, considerando o aumento da população municipal;
- Sugere-se por parte da prestadora CASAL, a reestruturação da estação de tratamento da água do SAA operado pela mesma, fundamentado na adequação da água fornecida à população quanto aos padrões de potabilidade definidos na resolução MS 2914/2011.
- Sugere-se para este programa articulação por parte da prestadora, CASAL, visando ampliar o sistema de reservação, considerando o aumento da população municipal;

b) Programa Rede Ampliada – Sede e Povoados

- Articulação por parte Prefeitura Municipal para readequar o SAA, por meio de instalação de rede de distribuição, implantação de reservatórios dentre outros nos Povoados de Boa Vista e Olho D Agua Novo

c) Programa de captação de recursos para cidadania

- Sugere-se para este programa a parceria entre a CASAL e Prefeitura Municipal para a criação de um corpo técnico interno na Prefeitura com o intuito de viabilizar o acesso a recursos junto a União;
- Sugere-se também uma parceria entre a Prefeitura Municipal de Belo Monte e a comunidade com vista ao fomento e auxílio na criação e manutenção de associações comunitárias respectivamente;
- Também é sugerido ainda, parceria entre a CASAL, Prefeitura Municipal e Associações Comunitárias visando desenvolver políticas de incentivo à ampliação de atendimento a programas existentes ou não no município, além da adesão a demais programas governamentais, tais como Programa Água para Todos e VIGIÁGUA.

d) Programa Semeando Ideias Sustentáveis

- Sugere-se para realização desse programa parceria entre Prefeitura Municipal e CASAL para promoção de oficinas de capacitação técnica em tecnologias sustentáveis, com foco na conservação e manutenção dos recursos hídricos e adoção de alternativas sustentáveis de



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

captação e armazenamento da água de chuva, estimulando a moderação do uso da água;

- Parceria entre Prefeitura Municipal e CASAL a fim de fomentar junto às comunidades e localidades rurais, a criação de um fundo municipal de tecnologias sustentáveis e apoio técnico para construção de sistemas de coleta e armazenamento de água da chuva.

e) Programa Participação Social na gestão do saneamento

- Sugere-se articulação entre CASAL e Prefeitura Municipal para a criação de um Conselho Municipal de Saneamento Básico;
- Sugere-se à CASAL a criação de uma articulação de comunicação junto à comunidade através de um canal de atendimento a usuários cadastrados, visando viabilizar estratégias de planejamento e gestão dos serviços de abastecimento de água;
- Articulação entre CASAL e Prefeitura Municipal visando instituir o sistema municipal de planejamento e informações sobre o saneamento básico (SIM – Sistema de Informação Municipal);
- Articulação por parte da CASAL para implantação de um novo modelo de conta de água, com vista a transmitir com maior clareza aos usuários, informações sobre a qualidade da água fornecida.

f) Programa Tarifa Solidária – Abastecimento de água

- Sugere-se promoção por parte da CASAL de uma política de sensibilização e fomento junto à comunidade com fundamento na adesão do serviço de abastecimento de água aliado à tarifa social.

g) Programa Água – Seja Racional!!

- Sugere-se a implantação e operacionalização por parte da CASAL rotina de vistoria técnica e manutenção das redes de abastecimento existentes;
- Articulação por parte da CASAL para implantação de protocolo de manutenção, buscando aferir eficiência e agilidade no serviço prestado.
- Articulação por parte da CASAL no desenvolvimento de estratégias, visando à identificação de perdas e desperdícios, bem como auxílio para traçar estratégias de manutenção e adequação do Sistema de



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Abastecimento de água, visando o controle de produção e fornecimento de água fornecida;

- Implantação por parte da CASAL estratégias de manutenção e adequação do SAA do município através do mapeamento georreferenciado nas áreas atendidas.

h) Programa Água Limpa na Fonte

- Sugere-se articulação entre CASAL e Prefeitura Municipal com o intuito de firmar parcerias através do corpo técnico da Prefeitura para execução de estudos hidrogeológicos e identificar a disponibilidade hídrica do município.

i) Programa Intermunicipal de Monitoramento – Salve o CHICO!

- Sugere-se articulação do corpo técnico da Prefeitura Municipal de Belo Monte para firmar parceria entre o município de Belo Monte junto aos municípios vizinhos que captam água no Rio São Francisco, a fim de implantar uma rede de monitoramento da qualidade das águas do Rio;
- Articulação entre CASAL e Prefeitura Municipal a fim de captar recursos financeiros junto a Comitês de Bacias hidrográficas através do Corpo técnico da Prefeitura, para implantação de projetos hidroambientais existentes ou favorecer a criação de novos, especificamente para as Regiões Hidrográficas São Francisco 09 (Rios Jacobina, Ipanema e Jacaré).

j) Programa Tratamento Ideal

- Sugere-se parceria entre CASAL e Prefeitura Municipal para fomento a captação por meio do Corpo Técnico da Prefeitura recurso governamentais ou privados, para implementação da rede de monitoramento das águas dos reservatórios existentes na área urbana e áreas rurais atendidas pelo Programa Água para Todos;
- Sugere-se a implantação por meio da CASAL de uma rotina sistemática para adequação aos padrões de potabilidade das águas dos reservatórios pela adição de produtos químicos definidos na MS nº 2914/2011.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

k) Programa Amo + Meio Ambiente (sensibilização da comunidade)

- Sugere-se para realização desse programa a promoção de uma parceria entre a CASAL e Prefeitura Municipal junto às redes de ensino, públicas e privadas e Secretaria de Educação, de preferência incluindo-o na grade curricular. Incentivando também trabalhos extracurriculares e atividades ecopedagógicas de campo com foco nas práticas ambientais corretas e sua importância;
- Sugere-se para esse Programa, uma campanha educativa junto à comunidade, desenvolvida em parceria entre CASAL e Prefeitura Municipal, com foco nas práticas ambientais corretas, sua importância além do despertar da atenção da comunidade às questões ambientais.

9.8. Alternativas de intervenção

Além das iniciativas que precisam ser tomadas pelos governos, no âmbito das organizações também existem procedimentos que podem ser adotados para a otimização do uso dos recursos naturais, e mais especificamente do recurso água. A motivação para a implantação destes procedimentos pode mudar de uma organização para outra, podendo ir desde a economia pura e simples de capital até a preocupação socioambiental, mas a finalidade será basicamente a mesma: fazer mais com menos (AQUINO E GUTIERREZ, 2010).

Programas inteligentes de conservação de água têm a possibilidade de melhorar a qualidade e a quantidade de água disponível para uso, diminuem a necessidade de novos investimentos financeiros, reduzem a vulnerabilidade dos sistemas de abastecimento e proporcionam benefícios adicionais para a população e para o ecossistema (KEYES et al, 2004).

Neste contexto, busca-se aliar a tecnologia e a simplicidade, criando soluções ecologicamente positivas e economicamente sustentáveis. A Lei do Saneamento Básico converge para esses novos conceitos ao estabelecer a necessidade da utilização de tecnologias apropriadas, que sejam modernas e eficientes, as quais adotem métodos, técnicas e processos que considerem não apenas as peculiaridades locais e regionais, mas também a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Diante desse contexto, a caracterização de tecnologias apropriadas para o Município de Belo Monte fundamentou-se na Tabela 35.

Tabela 35: Critérios de caracterização de tecnologias apropriadas

CRITÉRIOS	DESCRIÇÕES
Integração com o ecossistema	Exercer o menor impacto ambiental e favorecer a integração com o ecossistema.
Desenvolvimento econômico e autonomia local	Utilizar, preferencialmente, matérias-primas e energias locais, favorecendo a autonomia e o desenvolvimento econômico local, e sua inserção equilibrada na economia regional e nacional.
Baixo custo	Ter uma ótima relação custo-benefício, com a menor imobilização possível de capital e o menor custo operacional.
Absorção de mão de obra	Privilegiar e absorver o máximo possível de mão de obra local, regional e nacional, nessa ordem, visando o desenvolvimento socioeconômico sustentável – geração de renda, combate e erradicação da pobreza.
Capacitação acessível	Requerer níveis de especialização da mão de obra com boa disponibilidade e/ou de fácil capacitação, no nível local ou regional, considerando os recursos disponíveis.
Menos burocracia	Utilizar recursos de domínio tecnológicos/conhecimentos público, de patentes ou acesso livre e gratuito (livres de <i>royalties</i>).
Adaptabilidade e simplicidade	Ser de fácil entendimento e adesão, favorável à assimilação cultural com rapidez.

Fonte: Adaptado de Viezzer (1994) e Codetec (1979)

A partir dos critérios constantes na Tabela, a Figura 17 apresenta as principais tendências e medidas atuais relacionadas à conservação dos recursos hídricos, frente à demanda populacional por água potável em quantidade satisfatória, universalizando o acesso aos serviços de abastecimento, impõe-se a necessidade de repensar a gestão dos recursos hídricos no sentido de garantir a preservação dos mananciais. É nesse aspecto que surgem as principais tecnologias de gestão e gerenciamento, visando minimizar o consumo da água.



Figura 17: Tendências e medidas para conservação da água
Fonte: Adaptado de Brasil (2011)

Então pensando num sistema de abastecimento de água que opere nos preceitos de sustentabilidade dos recursos hídricos, salienta-se que o mesmo pode ser concebido e projetado para atender a pequenos povoados ou grandes cidades, variando nas características e no porte das instalações.

Neste sentido, é urgente rever práticas de projeto, de operação dos sistemas de abastecimento de água e de hábitos relacionados à cultura do desperdício, com vistas a adotar uma nova cultura de manejo da água. Tal cultura relaciona-se com práticas de prevenção e conservação, que impõem mudanças de paradigmas técnicos e padrões culturais.

Diante dos objetivos, metas, programas e ações descritos nesse documento, para repensar e planejar o sistema de abastecimento de água de Belo Monte, frente ao processo de universalização de acesso aos serviços de saneamento ambiental, com foco no abastecimento de água no Município, foram estabelecidas quatro prioridades



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

de intervenção que podem assegurar maior eficiência e sustentabilidade socioambiental ao sistema implantado:

- Eficiência e manutenção do sistema;
- Universalização do acesso;
- Fomento à utilização de tecnologias socioambientais;
- Sensibilização comunitária.

A partir da priorização de metas descrita acima, seguem sugestões de programas de alternativas de intervenção, fundamentado em tendências tecnológicas atuais, que envolvem a integração de diversos setores públicos e privados com participação da comunidade no processo decisório, contribuindo assim, para a garantia de universalização do saneamento, manutenção da saúde pública e salubridade ambiental com sustentabilidade.

a) Programa de combate às perdas

Um dos maiores problemas relacionados ao manejo das águas refere-se ao desperdício. De acordo com dados do Sistema Nacional de Informação em Saneamento, em 2010, as perdas de água nos sistemas de abastecimento de água (SAA) no Brasil são da ordem de 38,8%, chegando a alcançar 51,2% na Região Norte (BRASIL, 2010b).

A adoção de programas de controle de perdas consistentes e continuados torna-se uma necessidade inadiável e nem sempre exigem ações de alto custo de implantação, possibilitando significativa economia de custos operacionais com as reduções das perdas, viabilizando financeiramente a adoção de medidas que exijam o uso de técnicas mais sofisticadas. Uma forma de avaliar quanto está sendo perdido de água em sistemas de abastecimento público encontra-se sintetizada na Figura 18.

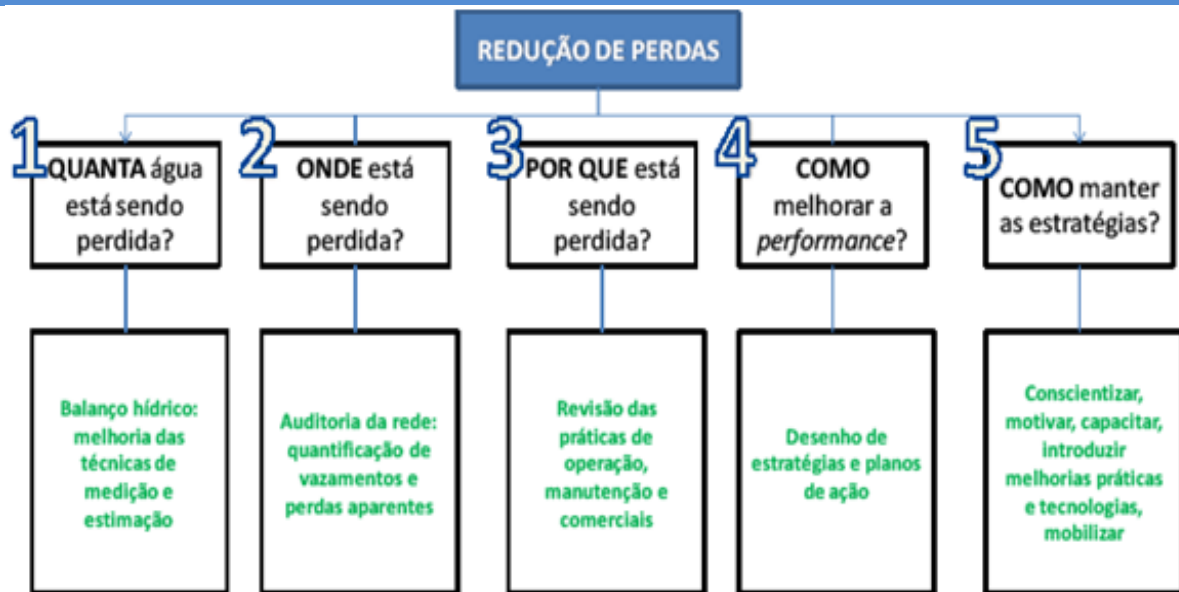


Figura 18: Modelo de avaliação e controle de perdas em sistemas de abastecimento de água

Fonte: Brasil, 2008

No caso do município de Belo Monte, dados da concessionária CASAL apontam um alto índice de perdas da ordem de 79,5% do SAA. Tendo em vista tais percentuais de perdas, uma redução se faz necessária tendo em vista comparações com médias estaduais e o uso racional dos recursos hídricos, evitando o desperdício dos mesmos.

Além disso, seguindo o princípio fundamental dos serviços de saneamento, deve se primar a adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água, através de ações educativas junto à comunidade.

O Programa de Combate às Perdas pode ser incorporado aos objetivos (1) Ampliar e reformar os sistemas de abastecimento de água, com vistas ao atendimento das demandas futuras na sede municipal e demais povoados e distritos atendidos pela prestadora e (5) Desenvolver estratégias de manutenção das redes de abastecimento de água para níveis satisfatórios, priorizando a adoção de uma política de controle de perdas e desperdício na sede e localidades atendidas pela prestadora, uma vez que dentre as metas dos Programas Rede Ampliada e Programa Água – Seja Racional, ressalta-se à elevação do percentual de adesão à rede pública de abastecimento de água e manutenção contínua do SAA.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

O Programa de Combate a Perdas segue Planos de Ações de Redução de Perdas Reais e Aparentes. As ações a serem implementadas, frente às perdas físicas do sistema são ilustradas na Figura 19 e apresentadas sucintamente em seguida.

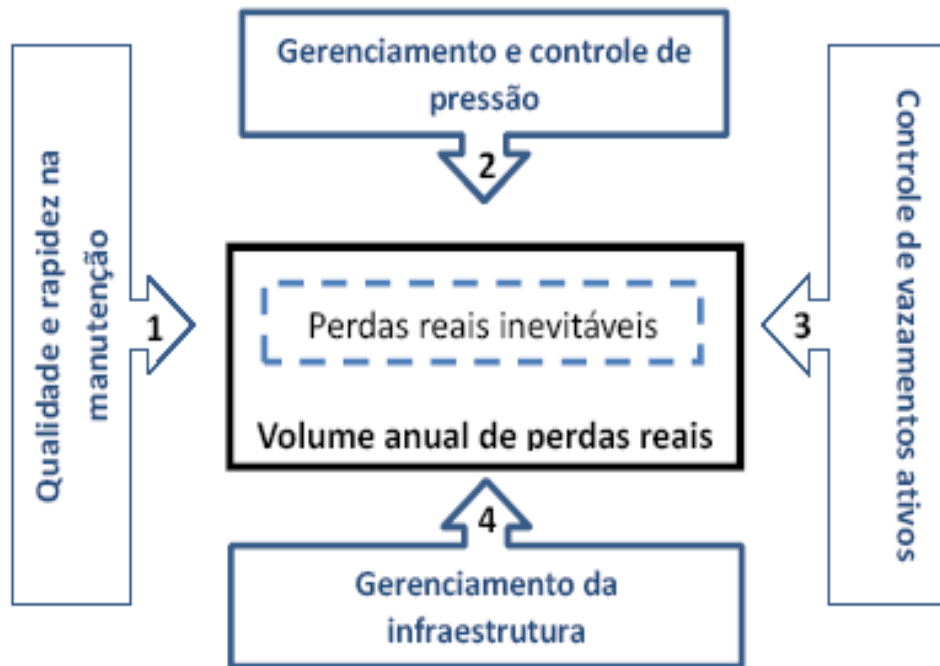


Figura 19: Fluxograma de perdas físicas
Fonte: Viegas et al., 2006

(1) Qualidade e rapidez na manutenção:

- Aperfeiçoar as rotinas de procedimentos e fluxo de informações entre o atendimento ao público e a programação de manutenção do campo;
- Modernizar as especificações de ferramentas, equipamentos e meios de transporte adequados para cada tipo de equipe;
- Especificar kits de materiais adequados para a execução dos reparos conforme procedimentos técnicos adequados;
- Adotar controle gerencial da manutenção através do programa corporativo na Companhia de Saneamento.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

(2) Gerenciamento e controle de pressão

- Instalar válvulas redutoras de pressão em setores que têm potencial para redução de perdas de água e de incidência de rompimentos;
- Monitorar permanentemente a rede de distribuição.
- Controle de vazamentos ativos
- Contratar serviços especializados de pesquisa e geofonagem (pesquisa acústica para identificação de vazamentos);
- Fazer o levantamento das áreas suspeitas;
- Fazer a locação dos trechos a serem pesquisados, nas plantas cadastrais;
- Verificar as condições de acesso a válvulas e registros.

(4) Gerenciamento da infraestrutura – reabilitação de unidades operacionais

- Proceder à adequação da unidade consumidora de energia com o objetivo de melhorar o seu funcionamento e reduzir custos com energia;
- Implantar programa de substituição de rede de distribuição que apresenta ocorrências de rompimentos acima de limites especificados.

As ações a serem implementadas, frente às perdas aparentes do sistema são ilustradas na Figura 20 e apresentadas sucintamente em seguida.

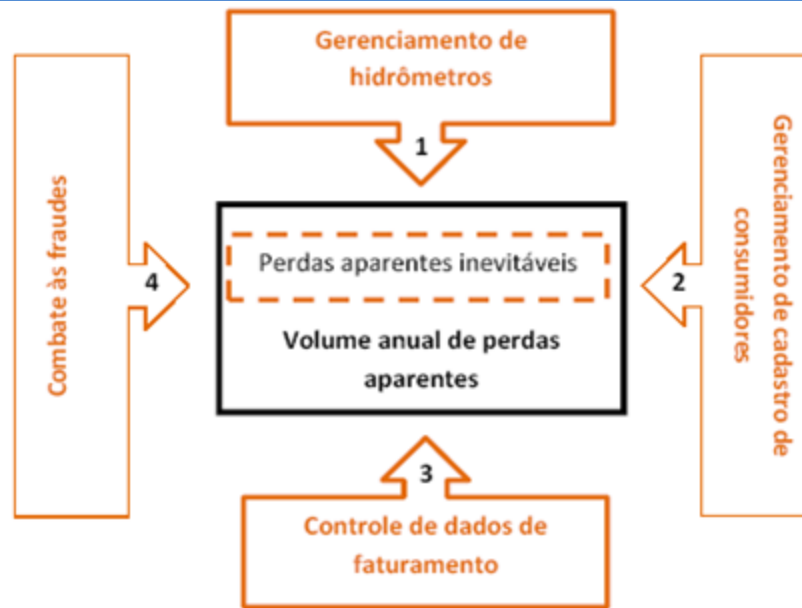


Figura 20: Fluxograma de Ações Perdas Aparentes
Fonte: Viegas et al., 2006

(1) Gerenciamento de hidrômetros (melhoria da medição)

- Ampliar, tanto quanto possível, o índice de cobertura de ligações hidrometradas com o objetivo de reduzir os níveis de desperdício;
- Adequar a capacidade dos hidrômetros existentes ao consumo dos usuários, em especial aos de consumo superior a 50 m³/mês (grandes consumidores);
- Implantar programa permanente de manutenção, com base nos critérios de substituição de hidrômetros parados, quebrados ou instalados há mais de 7 anos;
- Revisar e corrigir hidrômetros instalados de maneira inclinada, sujeitos a erros de medição.

(2) Gerenciamento de cadastro de consumidores

- Atualizar cadastro comercial existente de modo a adequá-lo aos parâmetros adotados na empresa (setor, rota, quadra, etc.);
- Estabelecer e manter atualizado o registro de imóveis ligados à rede, para servir de base ao faturamento dos serviços;



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Estimar os consumidores em potencial a fim de permitir a prestação de serviços diante da eventual ampliação da demanda, de forma a possibilitar à companhia atingir suas metas de atendimento à população;
- Assegurar o registro dos consumidores por tipo, classes, categorias, etc. de tal forma que essa classificação permita estabelecer uma cobrança justa do serviço, de acordo com o sistema tarifário vigente.

(3) Controle de dados de faturamento

- Assegurar o registro de dados de faturamento, com auditorias que examinem e averiguem através de um exame cuidadoso e sistemático dessas informações.

(4) Combate às fraudes

- Revisar os imóveis com suspeita de fraude, conforme critério definido tecnicamente;
- Eliminar os pontos de fraude identificados nos serviços de vistoria e rastreamento.

Entre as ações de combate às perdas de água, podemos citar o controle de vazamentos, a ampliação da micromedicação e a instalação de válvulas redutoras de pressão (VRP), como as que aparecem na Figura 21.



Figura 21: Equipamento para combate às perdas
Fonte: Viegas et al., 2006



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Segundo Souza (2007), uma diminuição de 10% da pressão na rede de distribuição implica uma redução de 11,5% no índice de vazamentos.

b) Programa de controle tarifário

A estrutura tarifária também pode estimular a economia de água. Alguns prestadores do serviço público de abastecimento de água dispõem de tarifas proporcionais a faixas de consumo. O nível de progressividade adotado nessa correlação pode exercer forte indução à redução do consumo, especialmente o uso supérfluo e o desperdício, favorecendo a prática de políticas de subsídios (diretos ou indiretos), mediante tarifas especiais, voltadas à população de baixa renda.

No Município de Belo Monte, a prestação do serviço de abastecimento de água está sob a responsabilidade da CASAL. Vale ressaltar que a empresa concede benefício de Tarifa Social para a população de baixa renda. A Tarifa Social trata-se de um benefício que reduz as tarifas dos serviços de água e esgoto oferecidos pela prestadora. No Prognóstico é proposto o fomento à adesão do SAA junto à população fundamentado na Tarifa Solidária, concedido pela prestadora atendendo a população de baixa renda.

O Programa de Controle Tarifário, através da implantação da Tarifa Social, pode ser incorporado ao objetivo de (4) Instituir e implementar a política municipal participativa do saneamento básico por meio da atualização das ferramentas de gestão dos serviços de abastecimento de água, uma vez que uma das metas do Programa Tarifa Solidária- Abastecimento de água, diz respeito à elevação do percentual de adesão à rede pública de abastecimento de água, fundamentada na Tarifa Solidária junto à população de baixa renda, podendo contribuir na execução desse processo.

c) Programa de fomento à adoção de equipamentos sanitários de baixo consumo

A quantidade de água potável consumida em aparelhos sanitários se dá em função de um grande número de variáveis que, num largo panorama, vão do local e da época do ano em que ocorre o uso, passam pelo tipo de instalação predial e tecnologias envolvidas e chegam ao campo da conduta humana, quanto aos hábitos



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

O usuário. Atualmente, existem muitos equipamentos que favorecem a redução do consumo, como caixas d'água com menor volume, válvulas de fechamento automático, válvulas sanitárias de duas teclas para acionamento total ou parcial em vasos sanitários, torneiras de acionamento hidromecânico, mistura vasos sanitários com segregadores de urina, mictórios secos, entre outros. Alguns desses exemplos são apresentados na Figura 22.



Figura 22: Equipamentos hidráulicos economizadores de água: a) vaso sanitário segregador de urina; b) ducha temporizadora; c) torneira com arejador
Fonte: Prosab, 2006; Archiexpo, 2012

O Programa de Fomento à Adoção de Equipamentos Sanitários de Baixo Consumo pode ser incorporado ao objetivo (3) Fomentar estratégias para criação de sistemas individuais para abastecimento de água com foco na zona rural e (8) Desenvolver estratégias educativas junto a comunidade, aos órgãos, entidades municipais e escolas com vistas a sensibilização sobre o uso consciente dos recursos hídricos, assim como sobre os riscos a saúde pública e ao meio ambiente em função a contaminação destes, uma vez que uma das metas do Programa Semeando Ideias Sustentáveis e o Programa Amo + Meio Ambiente (sensibilização da comunidade) é



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

conscientizar a população frente à utilização de tecnologias que possam contribuir para a moderação do uso da água além de demais práticas ambientais corretas.

d) Programa de fomento à implantação de captação de água de chuva

Outra medida que vem sendo empregada como estratégia de redução do consumo de água e das pressões sobre os mananciais de abastecimento é a captação de águas da chuva.

No Nordeste brasileiro, a chuva há muito tempo é uma importante fonte de suprimento de água. Seu aproveitamento tem se mostrado uma alternativa viável, inclusive em áreas urbanas, devido ao baixo custo energético associado à proximidade entre captação e consumo, sendo também atraente como medida de minimização de impactos de enchentes, assunto que será tratado no item sobre manejo de águas pluviais.

Em algumas cidades, já existem instrumentos legais que estabelecem exigências quanto ao uso racional da água, a exemplo de São Paulo e Curitiba. Nessas cidades, é obrigatória a instalação de sistemas de retenção e/ou reaproveitamento de águas da chuva em imóveis novos.

Em 2007, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) editou a NBR 15527 (ABNT, 2007), que estabelece critérios técnicos para o aproveitamento de águas da chuva de coberturas em áreas urbanas, para fins não potáveis. A Figura 23 apresenta um esquema de captação de águas da chuva.



Figura 23: Esquema de captação de água de chuva
Fonte: UFRN, 2012

O Município de Belo Monte possui aproximadamente 83% da sua população total residente na área rural (IBGE, 2010). Considerando os princípios da Lei nº 11445/2007 de universalização do saneamento, ou seja, a necessidade de toda população ter acesso a água em quantidade e qualidade adequada, o município deve proporcionar condições para que a população rural e também urbana, as quais adotam soluções coletivas, tenham acesso a meios apropriados de abastecimento, com destaque para as tecnologias sustentáveis de captação e armazenamento de água de chuva.

O Programa de Fomento à implantação de Captação de Água de Chuva pode ser incorporado ao objetivo (3) Fomentar estratégias para criação de sistemas individuais para abastecimento de água com foco na zona rural, uma vez que uma das metas do Programa Semeando Ideias Sustentáveis é capacitar a comunidade com foco na implementação de tecnologias sustentáveis para armazenamento de água de chuva; que possam contribuir para a moderação do uso da água.



e) Programa de sensibilização ambiental

Ainda no âmbito da adoção de políticas de controle de desperdício de água, propõem-se a promoção de programas voltados à formação de uma nova cultura de manejo da água, mediante a inclusão de temáticas sanitárias e ambientais no currículo do ensino formal e ações de caráter educativo dirigidas à população em geral, especialmente aos beneficiários de novos projetos de saneamento básico.

Para melhorar a eficácia do SAA, devem-se reduzir as perdas de água, adequar a capacidade de produção e reservação de água, além de incentivar o uso racional dos recursos hídricos junto à população, a fim de minimizar riscos de interrupções no abastecimento durante manutenção do sistema, solução de problemas atípicos e horários de maior consumo. Seguindo o princípio fundamental dos serviços de saneamento, deve se primar à adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água, através de ações educativas junto à comunidade.

Como ação dentro da temática de programas de sensibilização ambiental, é proposta a realização de oficinas de capacitação, com foco em práticas de educação ambiental, como produção de oficinas participativas, dinâmicas de campo, palestras, tecnologias sustentáveis, entre outros assuntos, com membros da comunidade, associações, escolas e Prefeitura Municipal, tornando-os multiplicadores do conhecimento dentro do Programa de Sensibilização Ambiental, pode incorporado ao objetivo (8) Desenvolver estratégias educativas junto a comunidade, aos órgãos, entidades municipais e escolas com vistas a sensibilização sobre o uso consciente dos recursos hídricos, assim como sobre os riscos a saúde pública e ao meio ambiente em função da contaminação destes, uma vez que uma das metas do Programa Amo + Meio Ambiente (sensibilização da comunidade) é sensibilizar a população frente à preservação do meio ambiente através de práticas ambientais corretas.



f) Dessalinização

Diante das características salobras das águas subterrâneas no município e frente à necessidade de utilização das mesmas para abastecimento, é indispensável à utilização de técnicas de dessalinização, fundamental a viabilidade do serviço de abastecimento de água com qualidade suficiente a atender as necessidades de consumo humano.

Dessalinização é um processo físico-químico de retirada de sais da água, tornando-a doce, ou potável. Atualmente existem quatro tipos de métodos para promover a conversão de água salgada em água doce: a osmose inversa, a destilação multiestágios, a destilação térmica e o método por Congelamento (SABESP, 2015).

Mesmo diante da necessidade de obtenção de água potável, os processos de dessalinização de água existentes ainda apresentam elevados custos no que tange a implantação, operação e manutenção.

Frente a isso, vale enfatizar a existência do Programa Água Doce (PAD), que consiste em uma ação do Governo Federal coordenada pelo Ministério do Meio Ambiente, por meio da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, em parceria com instituições federais, estaduais, municipais e sociedade civil. Visa o estabelecimento de uma política pública permanente de acesso à água de boa qualidade para o consumo humano, promovendo e disciplinando a implantação, a recuperação e a gestão de sistemas de dessalinização ambiental e socialmente sustentáveis para atender, prioritariamente, as populações de baixa renda em comunidades difusas do semiárido.

É apresentado pelo Ministério do Meio Ambiente (2015) o sistema de dessalinização de águas subterrâneas utilizado pelo supracitado programa. O sistema é composto por poço tubular profundo, bomba do poço, reservatório de água bruta, abrigo de alvenaria, chafariz, dessalinizador, reservatório de água potável, reservatório e tanques de contenção de concentrado (efluente) conforme apresentado na figura 24.



Figura 24: Sistema de dessalinização de águas subterrâneas
Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2015

A água subterrânea salobra ou salina é captada por meio de poço tubular profundo e armazenada em um reservatório de água bruta. Em seguida, essa água passa pelo dessalinizador, que utiliza o processo de osmose inversa (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2015).

A osmose inversa é um processo no qual membranas, que funcionam como um filtro de alta potência, conseguem retirar da água a quantidade e os tipos de sais desejados, separando a água potável daquela concentrada em sais (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2015).

A água dessalinizada é armazenada em um reservatório de água potável, para distribuição à comunidade, e o concentrado armazenado em um reservatório para ser encaminhado aos tanques de contenção e evaporação. De acordo com os costumes da comunidade e a qualidade química do concentrado, parte do efluente pode ser utilizado em cochos para dessedentação animal ou "água de gasto" (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2015).

Em comunidades que atendam aos requisitos técnicos estabelecidos pelo programa, esse concentrado pode ser utilizado no sistema produtivo integrado sustentável. O Programa Água Doce prevê o acesso mínimo de 5 litros de água potável por pessoa/dia nas localidades beneficiadas (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2015).



9.9. Considerações Finais

O presente documento buscou traçar um Prognóstico, e também alternativas para a universalização dos serviços de abastecimento de água, através da formulação de estratégias para alcançar os objetivos, ações e metas dos Programas apresentados, frente à demanda de carências referentes aos serviços em uma perspectiva atual e futura.

Assim, os estudos desenvolvidos para a realização desse Prognóstico indicaram que, em relação ao abastecimento de água de Belo Monte, para a zona urbana, assumindo-se os valores atuais de consumo de água per capita, índice de perdas e capacidade instalada, embora existam carências em relação ao SAA, no cenário adotado, não há previsão de problemas relativos à demanda do SAA na sede do município a curto, médio ou longo prazo (20 anos).

Apesar de tal quadro se manter, tendo em vista a perspectiva de acréscimo da população, evidenciada pelo estudo de projeção populacional para Belo Monte, em um horizonte de planejamento de 20 anos, onde foi adotado um cenário tendencial, com uma taxa de evolução de 0,20%, o balanço entre demanda e capacidade instalada é bem pequeno. Dessa maneira, foram considerados e analisados tais aspectos para a construção do cenário e ações de proposição, visando a melhoria do atendimento e da qualidade dos serviços públicos de abastecimento de água.

Já para a zona rural a situação torna-se deficitária, frente à demanda das comunidades locais, uma vez que os sistemas de água nas localidades rurais administrados, na maioria dos casos, pela Prefeitura, atual operadora do serviço, ou, menor caso, pela própria prestadora ou por associações comunitárias, já apontadas no diagnóstico. Todavia mesmo nas localidades que possuem o serviço, muitas carências foram identificadas pela própria população ou pela equipe técnica, merecendo destaque a baixa extensão da rede, a diminuição da vazão dos poços, tendo como consequência a falta de água em quantidade e baixa qualidade da água fornecida para a população.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Sendo assim, os serviços não são oferecidos com regularidade, eficiência e padrões de potabilidade definidos pela Portaria nº 2914/2011. Ressalta-se ainda a ocorrência de outras fontes de abastecimento individual nestas localidades, as quais não dispõem de um cadastro das unidades ou mesmo documentação de outorga, o que potencialmente pode incidir na disponibilidade e qualidade das águas na região, portanto tais áreas foram consideradas prioritárias para intervenção, no processo de hierarquização.

As localidades rurais, definidas nesse cenário, abrangem Bom Nome, Velho Chico, Santa Monica, Mibasa, Poço do Marco, Olho D'água Novo, Ponta da Serra, Boa Vista, Poço da Pedra, Caibeiras, Tapera, Telha, Linha, Aimoré, Riacho da Jacobina, Monte Santo, Boqueirão, Pé Leve, Assentamento Jacobina, Mundo Novo, Assentamento Gibóia. Tais localidades foram enquadradas como áreas de acesso preocupante aos serviços de abastecimento de água, tendo problemas críticos quanto ao simples fornecimento de água mesmo que não tratada. A maioria dessas localidades tem que se valer de iniciativas governamentais, como por exemplo o Programa Água para Todos, já bastante disseminado nessas áreas.

Já as localidades de Belo Monte (sede), Maria Preta, Restinga, Assentamento Prazeres, Jacobina, Barra do Ipanema, apresentam problemas quanto aos serviços de abastecimento de água feito pela Prefeitura Municipal ou prestadora, no que tange a regularidade da água fornecida, o tratamento adequado da mesma etc. Nem mesmo a sede municipal possui atendimento satisfatório.

Por fim, como uma das principais intenções deste relatório, foram definidos primeiramente programas e seus respectivos objetivos, e posteriormente ações com suas respectivas metas e indicadores. Tais programas e ações foram baseados, principalmente nas carências da população, assim como a percepção dos técnicos que estiveram em campo. As respectivas metas das ações foram fundamentadas na avaliação da demanda e da capacidade do município de atendimento aos serviços de abastecimento de água. E por fim os indicadores foram propostos com a finalidade de acompanhar cada ação e assim respectivamente o cumprimento de cada programa.



10. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) tem por objetivo fundamental dar destinação adequada às águas residuárias, isto é, aos esgotos ou efluentes, garantindo o devido tratamento antes de ocorrer a disposição final. Com isso, pretende-se minimizar e até mesmo eliminar os riscos relacionados à saúde pública e ao meio ambiente provenientes do despejo inadequado de efluentes, atendendo a padrões legais em vigor (PHILIPPI JUNIOR, 2004).

Um projeto de sistema de esgotos sanitários depende fundamentalmente dos volumes de líquido a serem coletados ao longo da rede coletora. Esses volumes, por sua vez, irão depender de uma série de fatores e circunstâncias, tais como, qualidade do sistema de abastecimento de água, população usuária e contribuições industriais, entre outros, sendo que, a partir das suas definições, serão dimensionados os órgãos constitutivos do sistema.

As vazões de esgotos sanitários formam-se de três parcelas bem distintas, a saber:

- Contribuições domésticas, normalmente a maior e a mais importante, do ponto de vista sanitário;
- Vazões concentradas, em geral de origem industrial;
- E a inconveniente, mas sempre presente, parcela de águas de infiltrações.

a) Contribuição Doméstica

O consumo contínuo de água potável no desempenho diário das atividades domésticas produz águas residuárias, ditas “servidas”, quando oriundas de atividades de limpeza e as “negras”, quando contém matéria fecal. Como esses despejos têm, normalmente, origem na utilização da água do sistema público de abastecimento, espera-se que a maior ou menor demanda de água implique, proporcionalmente, na maior ou menor contribuição doméstica de vazões a esgotar.



b) Contribuição Per Capita Média “c.q”

Em consequência da correlação das contribuições de esgoto com o consumo de água, torna-se necessário o conhecimento prévio dos números desta demanda para que se possa calcular com coerência o volume de despejos produzidos.

Um dos parâmetros mais importante nos projetos de abastecimento de água é a quantidade de água consumida diariamente por cada usuário do sistema, denominado de consumo per capita médio e representado pela letra “q”. Esse parâmetro, na maioria das vezes, é um valor estimado pelos projetistas em função dos aspectos geoeconômicos regionais, desenvolvimento social e dos hábitos da população a ser beneficiada. Esse procedimento é frequente, em virtude do caráter eminentemente prioritário dos projetos de sistemas de abastecimento de água na infraestrutura pública sanitária das comunidades.

Partindo, pois, da definição do per capita de consumo de água pode-se determinar o per capita médio de contribuição de esgotos, que será igual ao produto “c.q”, onde “c” é o coeficiente de retorno, apresentado a seguir.

De um modo geral, no Brasil adotam-se per capitas médios diários de consumo de água da ordem de 150 a 200 l/hab/dia, para cidades de até 10000 hab e per capitas maiores, para cidades com populações superiores. As normas brasileiras permitem o dimensionamento com um mínimo de 100 l/hab/dia, devidamente justificado, e o mesmo valor para indicar o consumo médio para populações flutuantes. Em áreas onde a população tem renda média muito pequena e os recursos hídricos são limitados como, por exemplo, em pequenas localidades do interior nordestino, este per capita pode atingir valores inferiores a 120 l/hab/dia. Em situações contrárias e onde o sistema de abastecimento de água garante quantidade e qualidade de água potável continuamente, este coeficiente pode ultrapassar os 500 l/hab/dia.

Este prognóstico considera o atual consumo médio *per capita* de água de Belo Monte como de 120,0 l/hab/dia na área urbana.



c) Coeficiente de retorno “c”

É natural que uma parcela da água fornecida pelo sistema público de abastecimento de água não seja transformada em vazão de esgotos como, por exemplo, a água utilizada na rega de jardins, lavagens de pisos externos e de automóveis, etc. Em compensação, na rede coletora poderão chegar vazões procedentes de outras fontes de abastecimento, como do consumo de água de chuva acumulada em cisternas e de poços particulares.

Essas considerações implicam que, embora haja uma nítida correlação entre o consumo do sistema público de água e a contribuição de esgotos, alguns fatores poderão tornar esta correlação maior ou menor, conforme a circunstância.

De acordo com a frequência e intensidade da ocorrência desses fatores de desequilíbrio, a relação entre o volume de esgotos recolhido e o de água consumido pode oscilar entre 0,60 e 1,30, segundo a literatura conhecida. Esta fração é conhecida como relação esgoto/água ou coeficiente de retorno e é representada pela letra “c”. De um modo geral, estima-se que 70% a 90% da água consumida nas edificações residenciais retornam à rede coletora pública, na forma de despejos domésticos. No Brasil, de acordo com a NBR 09649 e 09648, é usual a adoção de valores na faixa de 0,75 a 0,85, caso não haja informações claras que indiquem outro valor para “c”. Este prognóstico adota o coeficiente de retorno de 0,8.

d) Taxa de infiltração

A vazão de infiltração quase sempre é um valor bastante significativo no cálculo das vazões de projeto e pode ser calculado partindo da taxa de infiltração (INF). Esta taxa é um importante parâmetro utilizado em projetos de sistemas de esgotos, definida pela razão da vazão infiltrada por metro linear da rede coletora de esgotos.

A NBR 9649 recomenda a utilização de 0,05 a 1,0 l/s.Km como taxa de infiltração para as redes coletoras de esgotos (COMPARINI & SOBRINHO, 1992). A maioria dos sanitaristas considera os valores da taxa de infiltração, normalmente empregados, muito elevados. A redução nesse coeficiente ocasionará a diminuição dos diâmetros das redes, dos coletores tronco, dos interceptores e dos emissários,



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

na redução do porte das elevatórias e das estações de tratamento, com consequente diminuição do custo das obras e de operação do sistema (BRUNO E TSUTIYA, 1983).

Para elaboração do presente documento, de acordo com a percepção dos técnicos que estiveram em campo, no caso do município de Belo Monte, será considerada a taxa de infiltração de 0,2 l/s/km. Este valor deve ser multiplicado ao comprimento da rede municipal, que é 3,39 Km e adicionada a vazão média já obtida no projeto do SES a ser mostrado no item a seguir.

10.1. Avaliação das demandas

Dentre as cinco principais formas de acesso ao esgotamento sanitário definido pelo IBGE a que predomina na zona urbana de Belo Monte são as fossas sépticas, pois 49,7% (580 habitantes) da população urbana despejam seus esgotos nestas estruturas. Já na zona rural predominam as fossas rudimentares por estarem presentes em 26,8% dos domicílios, abrangendo 1.589 habitantes, ou seja, 27,2% da população rural. Considerando a totalidade do Município predominam as fossas sépticas representando 28,4% da população total (1.990 habitantes).

No tocante a infraestrutura construída que mais se aproxima aos objetivos definidos pela Lei Nº 11.445/2007 para o Esgotamento Sanitário, ou seja, de ter coleta, transporte, tratamento e disposição final adequada, pode-se destacar o tipo de esgotamento “rede de esgoto ou pluvial” definido pelo IBGE, pois caracterizaria a coleta e o transporte dos esgotos. Em Belo Monte existem apenas 99 domicílios (5,5%) dispendo seus dejetos e águas residuárias em rede de esgoto ou pluvial, ou seja, são apenas 398 habitantes (5,7%) utilizando-se dessa forma de disposição.

9.1.1 Sede de Belo Monte

De acordo com informações da Prefeitura Municipal de Belo Monte (2014), a Secretaria de Estado da Infraestrutura de Alagoas realizou há pouco tempo a licitação para contratar uma empresa de Engenharia para executar as obras do SES da Sede Municipal.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Ainda segundo a Prefeitura em meados de 2008, a CODEVASF contratou uma empresa de Engenharia para elaborar o Projeto do SES da Sede Municipal. Em contato com representantes da Superintendência Regional da CODEVASF em Penedo, a equipe técnica obteve o Projeto (de forma digital) com todos os seus volumes e desenhos, mas os orçamentos não estavam completos e desse modo não foi possível saber qual o valor orçado para as obras.

Toda a caracterização exposta no diagnóstico foi obtida no “Relatório de Dimensionamento e Projeto Hidráulico, Projeto das Instalações Hidráulicas, Sanitárias, Pluviais e de Ventilação, e Projeto Arquitetônico e Urbanístico do Projeto Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário da Cidade de Belo Monte – R03 – Volume 1 – Texto” (CODEVASF, 2009). Destaca-se a extensão da rede coletora de 3.397,83 m, conforme citado no item anterior.

Diante de tais análises e com base nos cenários populacionais futuros construídos para o município de Belo Monte, para os 20 anos de horizonte do projeto, pode-se estabelecer as demandas, no que diz respeito aos serviços de esgotamento sanitário. As Tabelas 36 e 37 mostram a vazão média de consumo de água e a vazão de esgoto, bem como a capacidade máxima da ETE, dentro de uma perspectiva geométrica de evolução populacional da ordem de 0,20% ao ano, cenário tendencial e 0,40% ao ano, cenário alternativo. Estas variáveis são expostas a seguir:

- População total atendida (hab): 1062 habitantes (inicial)
- Consumo per capita diário: 120 l/hab/dia
- Demanda Média de água: 1,66L/s (inicial)
- Coeficiente de retorno: 0,8
- Vazão de esgoto: Demanda média x coeficiente de retorno
- Capacidade máxima da ETE: 2,26 L/s



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 36: Esgoto da área urbana de Belo Monte – Cenário Tendencial

ANO	População hab.	População atendida hab.	Demanda média diária (l/s)	Coefficiente de retorno	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão média de infiltração (l/s)	Vazão total média de esgoto (l/s)	Capacidade máxima ETE (vazão máxima de projeto) (l/s)	Balanco da capacidade de tratamento (l/s)
2014	1.685	1.062	1,66	0,8	1,33	0,68	2,01	0,00	-2,01
2015	1.687	1.082	1,69	0,8	1,35	0,68	2,03	0,00	-2,03
2016	1.690	1.103	1,72	0,8	1,38	0,68	2,06	0,00	-2,06
2017	1.692	1.123	1,75	0,8	1,40	0,68	2,08	0,00	-2,08
2018	1.694	1.132	1,77	0,8	1,42	0,68	2,10	0,00	-2,10
2019	1.696	1.134	1,77	0,8	1,42	0,68	2,10	0,00	-2,10
2020	1.699	1.137	1,78	0,8	1,42	0,68	2,10	0,00	-2,10
2021	1.701	1.139	1,78	0,8	1,42	0,68	2,10	0,00	-2,10
2022	1.703	1.141	1,78	0,8	1,43	0,68	2,11	0,00	-2,11
2023	1.706	1.143	1,79	0,8	1,43	0,68	2,11	0,00	-2,11
2024	1.708	1.146	1,79	0,8	1,43	0,68	2,11	0,00	-2,11
2025	1.710	1.148	1,79	0,8	1,43	0,68	2,11	2,26	0,15
2026	1.712	1.150	1,80	0,8	1,44	0,68	2,12	2,26	0,14
2027	1.715	1.153	1,80	0,8	1,44	0,68	2,12	0,00	-2,12
2028	1.717	1.155	1,80	0,8	1,44	0,68	2,12	2,26	0,14
2029	1.719	1.157	1,81	0,8	1,45	0,68	2,13	2,26	0,13
2030	1.722	1.159	1,81	0,8	1,45	0,68	2,13	2,26	0,13
2031	1.724	1.162	1,82	0,8	1,45	0,68	2,13	2,26	0,13
2032	1.726	1.164	1,82	0,8	1,46	0,68	2,14	2,26	0,12
2033	1.729	1.166	1,82	0,8	1,46	0,68	2,14	2,26	0,12
2034	1.731	1.169	1,83	0,8	1,46	0,68	2,14	2,26	0,12

Fonte: Gesois, 2015.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 37: Esgoto da área urbana de Belo Monte – Cenário Alternativo

ANO	População hab.	População atendida hab.	Demanda média diária (l/s)	Coefficiente de retorno	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão média de infiltração (l/s)	Vazão total média de esgoto (l/s)	Capacidade máxima ETE (vazão máxima de projeto) (l/s)	Balanco da capacidade de tratamento (l/s)
2014	1.685	1.062	1,66	0,8	1,33	0,68	2,01	0,00	-2,01
2015	1.690	1.085	1,69	0,8	1,36	0,68	2,04	0,00	-2,04
2016	1.694	1.107	1,73	0,8	1,38	0,68	2,06	0,00	-2,06
2017	1.699	1.130	1,77	0,8	1,41	0,68	2,09	0,00	-2,09
2018	1.703	1.141	1,78	0,8	1,43	0,68	2,11	0,00	-2,11
2019	1.708	1.146	1,79	0,8	1,43	0,68	2,11	0,00	-2,11
2020	1.712	1.150	1,80	0,8	1,44	0,68	2,12	0,00	-2,12
2021	1.717	1.155	1,80	0,8	1,44	0,68	2,12	0,00	-2,12
2022	1.722	1.159	1,81	0,8	1,45	0,68	2,13	0,00	-2,13
2023	1.726	1.164	1,82	0,8	1,46	0,68	2,14	0,00	-2,14
2024	1.731	1.169	1,83	0,8	1,46	0,68	2,14	0,00	-2,14
2025	1.736	1.173	1,83	0,8	1,47	0,68	2,15	2,26	0,11
2026	1.740	1.178	1,84	0,8	1,47	0,68	2,15	2,26	0,11
2027	1.745	1.183	1,85	0,8	1,48	0,68	2,16	2,26	0,10
2028	1.750	1.188	1,86	0,8	1,48	0,68	2,16	2,26	0,10
2029	1.754	1.192	1,86	0,8	1,49	0,68	2,17	2,26	0,09
2030	1.759	1.197	1,87	0,8	1,50	0,68	2,18	2,26	0,08
2031	1.764	1.202	1,88	0,8	1,50	0,68	2,18	2,26	0,08
2032	1.769	1.207	1,89	0,8	1,51	0,68	2,19	2,26	0,07
2033	1.774	1.211	1,89	0,8	1,51	0,68	2,19	2,26	0,07
2034	1.779	1.216	1,90	0,8	1,52	0,68	2,20	2,26	0,06

Fonte: Gesois, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Analisando a Tabela, verifica-se que a ETE da área urbana de Belo Monte suporta, com folga, o crescimento populacional dentro do Cenário Tendencial (taxa de crescimento de 0,20%) e Cenário Alternativo (taxa de crescimento de 0,40%). Observa-se que a capacidade da ETE está zerada até o ano 2024, já que conforme informações expostas no item anterior e detalhadas no diagnóstico, o município não é munido de uma ETE, sendo previstas a construção da mesma apenas a longo prazo. Sendo assim, para o cenário Tendencial, o sistema opera de maneira satisfatória a partir de 2024, ou seja, ano que ocorre a implantação e o início da operação da ETE. No cenário Alternativo este quadro se mantém, ou seja, a partir do ano 2024, com a operação da ETE o balanço entre demanda e capacidade de tratamento é positivo, passando assim a operar de forma satisfatória.

Tal análise pode ser melhor especificada a partir das Figuras 25 e 26, onde é apresentada a relação entre capacidade de operação instalada da ETE e a demanda da população no horizonte de 20 anos. Observa-se que para o Cenário Tendencial, o sistema está inoperante durante os 10 primeiros anos, todavia a partir de 2024, ano que iniciam as operações da ETE, o SES passa a operar sem nenhum déficit, ou seja, a vazão diária de esgotos chega ao percentual de 94,69% da capacidade de coleta e tratamento diária instalada. Já no Cenário Alternativo tal quadro inicialmente permanece o mesmo, porém mesmo com o início das operações, o SES opera de maneira satisfatória durante os 16 anos (período após a instalação da ETE), ou seja, a capacidade da ETE suporta a demanda em todo o período, uma vez que a vazão diária de esgotos chega ao percentual de 97,35% da capacidade de coleta e tratamento diária instalada no Cenário Alternativo.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

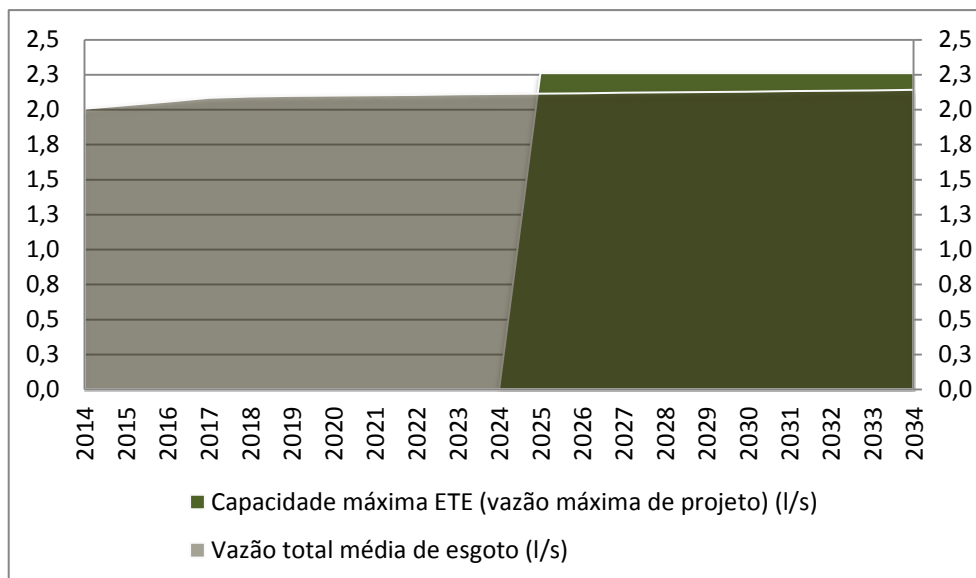


Figura 25: Projeção de demanda SES – Cenário Tendencial – Sede
Fonte: Gesois, 2015

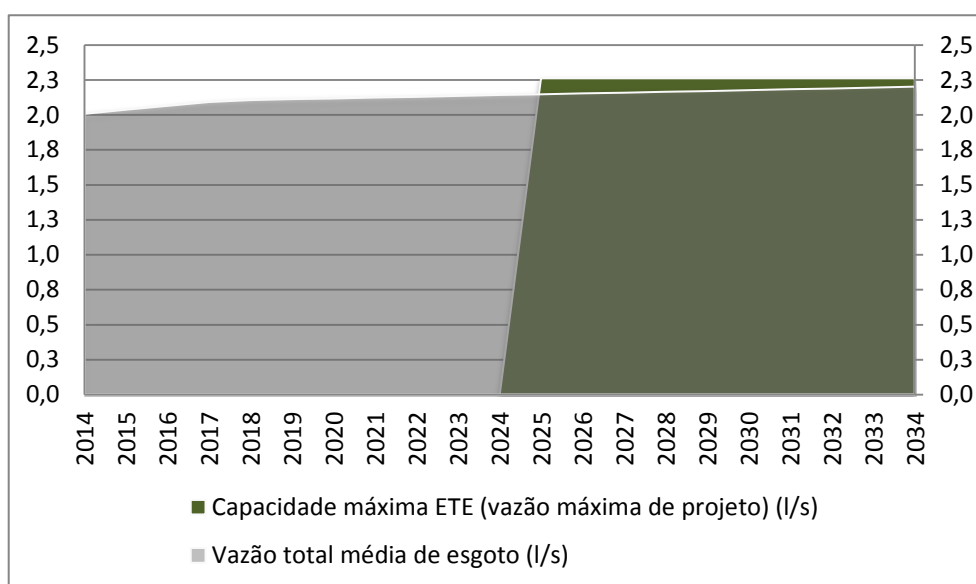


Figura 26: Projeção de demanda SES – Cenário Alternativo – Sede
Fonte: Gesois, 2015

O SES é operado pela Prefeitura Municipal de Belo Monte. Além do próprio projeto de construção e operação da ETE, não foram fornecidos, ou não foram identificados, planos de investimentos da mesma na área de esgotamento sanitário no município.



9.1.2. Comunidades rurais

Como afirmado no diagnóstico, em todas as localidades rurais, o esgotamento sanitário é feito pelos próprios moradores por meio de sistemas inadequados, como as fossas negras.

A fossa negra, como popularmente conhecida, é uma escavação feita sem revestimento, onde os dejetos caem diretamente em contato com a terra. Quando se decompõe, esse material é absorvido pelo solo ou fica na superfície da fossa, o que pode comprometer não somente a saúde da população, como o meio ambiente.

Na ausência de um sistema completo de tratamento de esgotos, o ideal é a substituição das fossas negras por fossas sépticas. Por serem econômicas e eficientes, tornam-se a alternativa mais ideal para localidades rurais e isoladas, tanto do ponto de vista ambiental quanto do social.

Nesse sentido, as fossas sépticas são unidades de tratamento primário de esgoto doméstico nas quais são feitas a separação e a transformação físico-química da matéria sólida contida no esgoto.

O esgoto in natura é lançado em um tanque ou em uma fossa para que com o menor fluxo da água, a parte sólida possa se depositar, liberando a parte líquida. Uma vez feito isso bactérias anaeróbias agem sobre a parte sólida do esgoto decompondo-o. Esta decomposição é importante pois torna o esgoto residual com menor quantidade de matéria orgânica pois a fossa remove cerca de 40 % da demanda biológica de oxigênio e o mesmo agora pode ser lançado de volta à natureza, com menor prejuízo à mesma. Todavia vale ressaltar que este tratamento não é completo conforme feito na ETE.

Por fim, devido a possibilidade da presença de organismos patogênicos, a parte sólida deve ser retirada, através de um caminhão limpa-fossa e transportada para um aterro sanitário, ETE ou obter alguma forma de reuso sustentável.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

O sistema de fossas sépticas deve preservar a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, mediante estrita observância das prescrições da NBR 7229/1993: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.

As fossas sépticas devem ser localizadas o mais próximo possível do banheiro, com tubulação o mais reta possível e distanciadas no mínimo a 15m abaixo de qualquer manancial de água (poço, cisterna, etc)

As fossas sépticas devem observar as seguintes distâncias horizontais mínimas:

- a) 1,50m de construções, limites de terreno, sumidouro, valas de infiltração e ramal predial de água;
- b) 3,0m de árvores e de qualquer ponto de rede pública de abastecimento de água;
- c) 15,0m de poços freáticos e de corpos de água de qualquer natureza.

Dessa forma, diante das deficiências identificadas pela equipe técnica PMSB e ressaltadas pelas comunidades, além das fossas sépticas, o presente documento buscou propor alternativas de baixo custo e fácil implantação que serão melhor detalhadas no item XX de Alternativas Intervenção.

Há de se ressaltar ainda que também serão propostos programas, projetos e ações que incluam parcerias consolidadas entre Poder Público e População de forma participativa, para solucionar as questões referentes ao esgotamento sanitário no município de Belo Monte.

10.2. Definição do cenário

No item anterior foram apresentados os dois cenários, Tendencial e Alternativo, com índices variando de 0,20 a 0,40%, bem como as respectivas demandas por esgotamento sanitário, transportando a projeção populacional estimada anteriormente para a efetiva demanda por esgotamento sanitário, considerada, propondo as seguintes realidades:



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- ✓ **Cenário Tendencial**, que apresenta uma evolução constante, considerando a mesma curva da evolução populacional apresentada, nota-se que o atual sistema de coleta e tratamento de efluentes sanitários da ETE Municipal não se encontra totalmente instalado ou em operação, assim a demanda diária chega ao percentual de 0% da capacidade de tratamento diária instalada. Porém sendo implantadas melhorias no sistema para o alcance da universalização, além de melhorias no desempenho da ETE, para melhor qualidade dos efluentes, mantendo-se nos padrões legais, num horizonte de 20 anos, a demanda diária chega ao percentual de 94,69% da capacidade de tratamento diária instalada.

- ✓ **Cenário Alternativo**, que apresenta uma evolução maior em relação ao primeiro, considerando, em hipótese, algum fator externo ou mudança abrupta no local. Mantendo o atual sistema de coleta e tratamento de efluentes sanitários da ETE Municipal que não se encontra totalmente instalado ou em operação, assim a demanda diária chega ao percentual de 0% da capacidade de tratamento diária instalada. Porém sendo implantadas melhorias no sistema para o alcance da universalização, além de melhorias no desempenho da ETE, para melhor qualidade dos efluentes, mantendo-se nos padrões legais, num horizonte de 20 anos, a demanda diária chega ao percentual de 97,35% da capacidade de tratamento diária instalada.

Para as etapas seguintes deste Plano serão adotados os valores de demanda correspondentes ao cenário tendencial. Tal escolha pauta-se na maior fidelidade à realidade atual do Município de Belo Monte uma vez que não foi constatado durante a fase de levantamentos *in loco*, nenhum movimento, seja na área industrial, comercial, imobiliária, turismo, agropecuária, etc., que possa alterar de maneira consistente a atual evolução populacional. Desta forma, o cenário adotado por este relatório será o Tendencial.

O Cenário Tendencial, oferece uma melhor prospecção da evolução e ocupação do território municipal, permitindo assim, delinear objetivos, metas, ações e programas mais adequados a realidade atual. No entanto, destaca-se a necessidade de



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

revisões periódicas do PMSB, com vistas à adequação do planejamento às realidades momentâneas do município. Além disso, tais revisões são legalmente previstas na Política Nacional de Saneamento Básico, a qual determina que os PMSB deverão ser avaliados anualmente e revisados a cada quatro anos, como forma de manter sua eficiência e eficácia.

10.3. Identificação das carências

Analisando os levantamentos realizados nos trabalhos de campo, *in loco*, constatou-se que as condições dos serviços de esgotamento sanitário oferecidos atualmente em Belo Monte são de atendimento insatisfatório. Tal percepção concentra-se principalmente na área rural do município.

Tendo em vista a perspectiva de acréscimo da população, evidenciada pelo estudo de projeção populacional para Belo Monte, em um horizonte de planejamento de 20 anos, surge a necessidade de analisar alternativas que busquem aumentar e melhorar a disponibilidade e qualidade dos serviços públicos de saneamento básico do município.

As dificuldades encontradas para a prestação de serviços relativos ao saneamento básico são fatores limitantes na garantia de melhor qualidade de vida e saúde da população atendida, bem como no compromisso de prever o desenvolvimento sustentável de um município.

Em Belo Monte, as principais carências foram levantadas e discutidas no Produto 2 - Diagnóstico. A análise deste diagnóstico possibilitou um maior conhecimento das carências, necessidades e disponibilidades de serviços de Esgotamento Sanitário, apresentadas pela população local e detectadas pela equipe técnica.

10.3.1. Carências identificadas pelas comunidades

Com o objetivo de expressar a percepção da população quanto aos serviços de saneamento no município, foram feitas análises e compilações das entrevistas realizadas com toda comunidade no Produto 2 do PMSB, assim como da Audiência



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

realizada em 04/12/2014. Sendo assim foram identificadas as principais carências na área urbana e rural, que são apresentadas na Tabela 38.

Tabela 38: Carências identificadas pela comunidade – Esgotamento Sanitário

Nº	DEMANDA	SOLUÇÃO
1	Esgoto escoando em vias públicas a céu, sujeito a doenças.	Fomento junto a comunidade para adoção de sistemas sustentáveis de esgotamento sanitário individual, como alternativa até a construção da rede geral de esgotamento sanitário do município
2	Rede de esgotamento sanitário	Implantação do Projeto para SEE elaborado para o município
3	Esgoto sanitário de várias localidades despejado no Rio São Francisco	Implantação do Projeto para SEE elaborado para o município, incluindo uma ETE para tratamento dos efluentes despejados no Rio/ Execução de política de educação ambiental junto a comunidade.

Fonte: Gesois, 2014

10.3.2. Carências identificadas pela equipe técnica

As maiores discussões se concentraram nas questões referente a implantação do Sistema de esgotamento sanitário para o município, onde o SES é inexistente.

A equipe técnica visitou povoados na zona rural do município, dialogando com as lideranças das associações comunitárias, verificando a situação do esgotamento sanitário. Foram também verificadas as condições do descarte dos efluentes sanitários.

A seguir são apresentadas as principais percepções da equipe técnica PMSB, quanto ao serviço de esgotamento sanitário no Município de Belo Monte.

- 28,4% da população total de Belo Monte em 2010 tinham como tipo de esgotamento sanitário predominantemente utilizado, as fossas sépticas, 23,7% utilizam fossas rudimentares e 5,7% utilizavam rede de esgoto ou pluvial. Os demais (42,5%) despejavam seus efluentes sanitários em rios, lagos, no mar, valas, outros escoadouros ou não possuíam banheiro;
- Existe um projeto para SES no município, mas ainda não implantado, entretanto já houve licitação para contratação da empresa que realizará as obras;



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- A delegação do SES atualmente é da Prefeitura municipal, mas passará para a CASAL após o término das obras SES projetado;
- Parte do esgoto sanitário produzido no município é despejada em vias públicas, escoando a céu aberto, ou descartado em corpos d'água sem passar por nenhum sistema de tratamento.
- Não foram identificados projetos para melhorar as condições sanitárias na área rural do Município.

Para um maior entendimento destas carências percebidas pela equipe técnica as mesmas foram segmentadas na Tabela 39 nos itens: gestão, universalização, tratamento, manutenção e operação, fiscalização, planejamento Institucional e Capacitação.

Tabela 39: Carências identificadas pela equipe técnica – Esgotamento sanitário

ITEM		CARÊNCIAS
01	Gestão	- Falta de gestão ampla e atuante;
02	Universalização	- Falta de universalização dos Serviços de esgotamento sanitário; - Implantação do SES projetado, atendendo de forma satisfatória o município.
03	Tratamento	- Implantação de uma estação de tratamento de efluentes (ETE) do SES melhorando a característica dos efluentes despejados nos corpos hídricos. - A ETE deve atender as áreas atendidas pela prestadora, tanto urbanas como rurais.
04	Manutenção e Operação	- Diminuir a quantidade de esgotamentos sanitários descartados irregularmente que potencialmente podem interferir na qualidade ambiental. - Implantação de projeto de identificação de sistemas irregulares de esgotamento sanitário. - Criação de equipe de manutenção local e também reserva de equipamentos e/ou materiais. - Fomentar política de implantação de sistemas sustentáveis de esgotamento sanitário como fonte alternativa.
05	Fiscalização	- Aumentar a fiscalização de descartes irregulares de efluentes sanitários, contribuindo para a qualidade ambiental. - Aumentar a fiscalização e projetos de conscientização da população visando a diminuição da poluição das águas. - Aplicação de políticas de educação ambiental.
06	Planejamento Institucional e Capacitação	- Falta de programas de treinamento; - Ausência de programas, planos e projetos que visem ampliar e melhorar o sistema; - Inexistência de equipe específica, equipamento e recursos para gestão.

Fonte: Gesois, 2014



10.4. Hierarquização das áreas de intervenção prioritária

Para a próxima etapa do PMSB, Produto 4, que trata da elaboração de programas, projetos e ações, é necessário realizar a hierarquização das áreas de intervenção, ou seja, a definição das áreas mais carentes e prioritárias, que orientará a sequência de execução das atividades previstas. Tal hierarquização permite definir ações mais efetivas, nas áreas que apresentam maiores déficits em relação aos serviços de esgotamento sanitário, garantindo assim o princípio da universalização do saneamento, definidas pela Política Nacional de Saneamento Básico.

A hierarquização de áreas resulta na priorização de localidades dentro do Município com maior urgência por serviços de saneamento, porém tanto a zona urbana com seus distritos, e a zona rural com suas localidades, possuem relevância e devem ser atendidas. Para tanto, as áreas prioritárias para intervenção serão definidas, a partir de critérios definidos a seguir: Acesso à rede geral de coleta de efluentes sanitários ou outras soluções;

- Acesso ao tratamento de esgoto no mínimo em nível primário;
- Monitoramento dos efluentes sanitários e dos corpos receptores;
- Manutenção contínua dos sistemas;
- Ocorrência de projetos socioambientais de fomento à implantação de alternativas sustentáveis de esgotamento sanitário.

A hierarquização de áreas para o setor de esgotamento sanitário retrata, principalmente, o déficit de atendimento por serviços públicos de saneamento básico, com qualidade e eficiência. Porém, este déficit é correspondente em pequena escala a existência de soluções alternativas coletivas e/ou individuais. Nas áreas urbanas tal fator de acessibilidade à rede geral é comprometido de forma expressiva pelo desconhecimento das residências atendidas por soluções alternativas de tratamento do esgoto, devido a falta de cadastro destas unidades. Outra questão está pautada sobre o funcionamento inadequado da ETE que atende o SES na área urbana. Tal conclusão foi pontuada pelas visitas em campo feitas pelos técnicos, e por fim relatadas no Diagnóstico do município.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Já nas localidades rurais, não há nenhum sistema adequado de tratamento de esgotos, havendo somente fossas rudimentares. Estas deveriam ser substituídas por sistemas sustentáveis alternativos, ou seja, socioambientais, tais como, fossas sépticas ou outros sistemas adequados. Dessa forma, em muitas áreas, tanto urbana, quanto rural, a população acaba recorrendo a sistemas inadequados individuais, chamados, fossas negras, que estão fora dos padrões requeridos por Lei.

Diante de tais missivas, a hierarquização das áreas de intervenção no município foi classificada em 04 níveis de prioridade (1-Preocupante, 2-Insatisfatório, 3-Regular, 4-Satisfatório), sendo que a classificação 1 possui maior nível de prioridade do que a 2 e assim sucessivamente. A seguir é apresentada a definição dos níveis de prioridade:

- **Preocupante:** Pode-se considerar crítica a situação dessas localidades, sem acesso aos serviços de esgotamento sanitário com qualidade e eficiência definidas pela Política Nacional de Saneamento Básico. Além disso, tais áreas também não contam com a ocorrência de projetos socioambientais de fomento à implantação de alternativas sustentáveis de esgotamento sanitário. Tal classificação se fundamenta na tipologia de sistemas de esgotamento sanitário encontrados nessas localidades, que são determinados, na maioria por sistemas individuais (fossas negras), fora dos padrões de salubridade ambiental requeridos;
- **Insatisfatório:** Áreas com acesso insuficiente do sistema de esgotamento sanitário, dentro dos padrões de qualidade definidos por lei. Portanto, são as localidades onde há o acesso à outras soluções de esgotamento sanitário, que incluem à rede geral, no entanto não contam com tratamento no mínimo em nível primário, manutenção dos sistemas, e falta projetos socioambientais de fomento à implantação de alternativas sustentáveis de esgotamento sanitário;
- **Regular:** Áreas de acesso regular, com o atendimento a menos de 70% da população à rede geral e sem ocorrência de projetos socioambientais de fomento à implantação de alternativas sustentáveis de esgotamento sanitário,



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

mas que contam com monitoramento de qualidade dos corpos receptores de efluentes e tratamento no mínimo primário.

- **Satisfatório:** Áreas e localidades consideradas com acesso satisfatório aos serviços, ou seja, dispõe de uma parcela significativa da população com acesso à rede pública e ainda manutenção das redes coletoras de esgoto, contemplando, por exemplo, a recuperação de elevatórias e linhas de recalque, mesmo de forma esporádica, monitoramento de qualidade das águas nos corpos receptores e iniciativas de fomento a projetos socioambientais de fomento à implantação de alternativas sustentáveis de esgotamento sanitário. Tais áreas são consideradas as menos prioritárias à intervenção nesta hierarquização.

Com base no diagnóstico e análises da equipe técnica, ficou evidenciado que a área rural, de forma geral, é considerada como área prioritária.

Assim, apresenta-se na Tabela 40, a seguir, a hierarquização das áreas do município de Belo Monte, considerando o acesso aos serviços de esgotamento sanitário.

Tabela 40: Hierarquização das áreas prioritárias – Esgotamento sanitário

CLASSIFICAÇÃO	ÁREAS
Preocupante	Bom Nome, Velho Chico, Santa Monica, Mibasa, Poço do Marco, Olho D'água Novo, Ponta da Serra, Boa Vista, Poço da Pedra, Caibeiras, Tapera, Telha, Linha, Aimoré, Riacho da Jacobina, Monte Santo, Boqueirão, Pé Leve, Assentamento Jacobina, Mundo Novo, Assentamento Gibóia.
Insatisfatório	Não há áreas consideradas insatisfatórias.
Regular	Belo Monte (sede), Maria Preta, Restinga, Assentamento Prazeres, Jacobina, Barra do Ipanema.
Satisfatório	Não há áreas consideradas satisfatórias.

Fonte: Gesois, 2014

A partir dos resultados referentes à hierarquização das áreas prioritárias no âmbito municipal modelou-se uma análise Geoestatística de interpolação em ambiente SIG, através do módulo Spatyl Analyst do ArcGIS 9.3, visando a espacialização das faixas de domínio de cada classificação e assim definição dos núcleos de intervenção



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

prioritários, frente à universalização dos serviços de saneamento básico, conforme predisposição legal.

Para a presente análise optou-se pelo método de krigagem que de acordo com Landim (2006) descreve krigagem como um processo de estimativa de valores de variáveis distribuídas no espaço a partir de valores adjacentes, considerados como interdependentes pelo variograma. A krigagem é um estimador utilizado principalmente para previsão do valor pontual de uma variável regionalizada em um determinado local dentro do campo geométrico.

De acordo com a Figura 27, a espacialização geoestatística das informações permitiu definir duas faixas de domínio para intervenção, nomeadas como “Preocupante” e “regular”, de acordo com a quantidade de localidades rurais de hierarquização semelhante, seguindo assim, nessa ordem, uma escala de intervenção prioritária. Contudo também foram definidas faixas de transição entre elas, que também acabam por seguir a mesma escala de intervenção prioritária.

Dessa forma, para o eixo esgotamento sanitário, a maior ocorrência, em todo o município, foi definida pela classe “Preocupante” e conseqüentemente de intervenção prioritária, foi indicada para as localidades de Bom Nome, Velho Chico, Santa Monica, Mibasa, Poço do Marco, Olho D’água Novo, Ponta da Serra, Boa Vista, Poço da Pedra, Caibeiras, Tapera, Telha, Linha, Aimoré, Riacho da Jacobina, Monte Santo, Boqueirão, Pé Leve, Assentamento Jacobina, Mundo Novo, Assentamento Gibóia.

Para as localidades de classificação preocupante, próximas à sede municipal e localidades com atendimento regular, que abrange Bom Nome, Velho Chico e Santa Monica, indica-se uma ampliação do sistema operado pela Prestadora, para assim se alcançar o atendimento necessário e de qualidade para a população.

Entretanto as outras localidades ainda de classificação preocupante, e definidas também como áreas de intervenção, contam com um fator que desfavorece a instalação de um sistema satisfatório de esgotamento sanitário, determinado pela distância entre a sede municipal e localidades com atendimento regular, o que



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

potencialmente torna inviável a ampliação do SES operante. Todavia essas localidades possuem como alternativa se valer de sistemas individuais de esgotamento sanitário. Através da formação ou do fortalecimento de associações comunitárias, e de parcerias feitas com a prefeitura, esse sistema é a forma mais ideal de se atingir um tratamento do esgoto sanitário ao menos regular nessas comunidades.

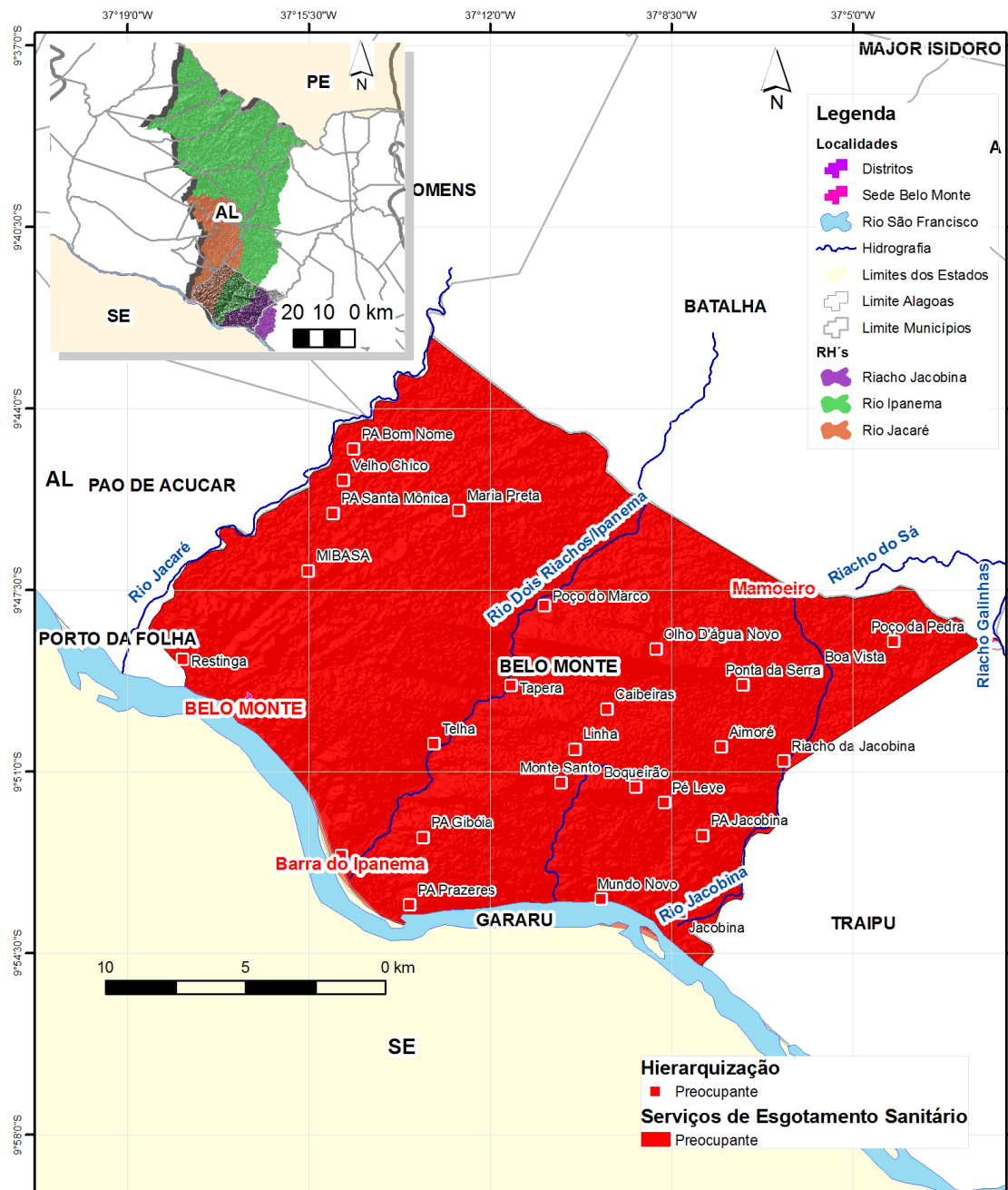
Já para a classe “Regular”, indicada para as localidades da Sede municipal, Maria Preta, Restinga, Assentamento Prazeres, Jacobina e Barra do Ipanema, evidencia-se a possibilidade de associação dessas comunidades para que todas tenham uma melhoria nos seus serviços de esgotamento sanitário.

Vale acrescentar que existe um projeto para SES na área urbana, mas ainda não implantado. Destaca-se que os serviços de esgotamento sanitário são operados pela Prefeitura Municipal, porém existe uma vontade política de se transferir esse atendimento para a prestadora dos serviços de abastecimento de água, CASAL, com previsão para transferência ao término das obras do SES projeto, já em fase de licitação. Para as áreas rurais, não foram identificados projetos para melhoria das condições sanitárias.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Plano Municipal de Saneamento Básico - Hierarquização de Áreas Prioritárias para Intervenção Serviços de Esgotamento Sanitário






 	Plano Municipal de Saneamento Básico - Belo Monte/AL hierarquização de Áreas Prioritárias para Intervenção			
	Escala: 1:180.000 Datum: WGS 84	Projeção Cartográfica Policônica Meridiano Central – 38° WGr.		
	Bases Digitais IBGE, 2010, 2002, SEMARH, 2009, Imagem ASTER GDEM 30m, GESOIS, 2014	Realização: Gesois - Local e Data: Belo Horizonte - Janeiro/2015		
RT: Jaqueline Serafim Nascimento CREA: 110318/D	Assinatura:			

Figura 27: Priorização de Áreas de Intervenção – Esgotamento sanitário
Fonte: Gesois, 2015



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Diante de tais missivas metodológicas, o presente Plano estabeleceu os Objetivos, Metas, Ações e Indicadores, descritos no próximo item. Maior detalhamento das ações, bem como a previsão de custos, valores estimados, recursos humanos e fontes de financiamento para cada uma serão apresentados no Produto 4.

Conforme já apresentado, o município não possui estrutura institucional, técnica e financeira para garantir à população, com seus próprios recursos, serviços de saneamento com qualidade e quantidade suficientes, sendo necessária ampla discussão sobre o tema. Com isso, a análise de viabilidade técnico-financeira dos serviços, considerando os cenários junto aos objetivos, metas, programas, projetos e ações, foi realizada com uma abordagem superficial neste produto e será estruturada com mais ênfase no Produto 4, referente aos Programas, Projetos e Ações.

10.5. Objetivos e Programas

A definição do cenário e identificação das carências do município possibilitaram o estabelecimento de algumas premissas iniciais para o alcance da universalização e dentro de um contexto mais amplo, definiu-se cinco objetivos macro, apresentados da seguinte forma:

1. Implementar, ampliar a rede e modernizar os sistemas de esgotamento sanitário, com vistas ao atendimento das demandas futuras na sede municipal;
2. Desenvolver estratégias de manutenção das redes coletora de esgoto para níveis satisfatórios, priorizando a adoção de uma política que promova a eficiência ao SES;
3. Instituir e implementar a política municipal participativa do saneamento básico por meio da atualização das ferramentas de gestão dos serviços de esgotamento sanitário;
4. Promover política de monitoramento dos corpos receptores de efluentes provenientes da estação de tratamento de esgotamento sanitário, visando a avaliação da eficiência da mesma e assim evitar danos ao meio ambiente;



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

5. Desenvolver políticas de assistência e controle dos sistemas individuais para esgotamento sanitário;
6. Fomentar a implantação de tecnologias sustentáveis de esgotamento sanitário com foco na zona rural a partir de soluções individuais visando a preservação do meio ambiente.
7. Desenvolver estratégias educativas junto a comunidade, aos órgãos, entidades municipais e escolas com vistas a sensibilização sobre o uso consciente dos recursos hídricos e descarte de rejeitos, assim como sobre os riscos a saúde pública e ao meio ambiente em função a contaminação destes.

A Tabela 41 apresenta estes objetivos com seus respectivos programas, definidos para o PMSB, num horizonte de 20 anos, a serem implantados nos períodos estabelecidos para curto, médio e longo prazos, e, em casos extremos, de caráter imediato. Admitindo-se soluções graduais e progressivas de forma a atingir a universalização e qualidade dos serviços prestados, bem como a sustentabilidade dos recursos naturais.

Tabela 41: Objetivos e Programas – Esgotamento Sanitário

Nº	OBJETIVOS	PROGRAMAS
E1	Implementar, ampliar a rede e modernizar os sistemas de esgotamento sanitário, com vistas ao atendimento das demandas futuras na sede municipal	PE 1.1 - Programa Esgotamento Adequado
E2	Desenvolver estratégias de manutenção das redes coletora de esgoto para níveis satisfatórios, priorizando a adoção de uma política que promova a eficiência ao ses	PE 2.1 – Programa Manutenção Total
E3	Instituir e implementar a política municipal participativa do saneamento básico por meio da atualização das ferramentas de gestão dos serviços de esgotamento sanitário	PE 2.1 - Programa Participação Social na gestão do saneamento
		PE 2.2 - Programa Tarifa Solidária – Esgotamento Sanitário
E4	Promover política de monitoramento dos corpos receptores de efluentes provenientes da estação de tratamento de esgotamento sanitário, visando a avaliação da eficiência da mesma e assim evitar danos ao meio ambiente.	PE 3.1 - Programa de Monitoramento Ativo dos Corpos Receptores
E5	Desenvolver políticas de assistência e controle dos sistemas individuais para esgotamento sanitário na área rural e urbana.	PE 4.1 - Programa Plantando Diálogos Colhendo Atitudes
E6	Fomentar a implantação de tecnologias sustentáveis de esgotamento sanitário com foco na	PE 5.1 - Programa Semeando Ideias Sustentáveis – Esgotamento Sanitário



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Nº	OBJETIVOS	PROGRAMAS
	zona rural a partir de soluções individuais visando a preservação do meio ambiente	
E7	Desenvolver estratégias educativas junto a comunidade, aos órgãos, entidades municipais e escolas com vistas a sensibilização sobre o uso consciente dos recursos hídricos e descarte de rejeitos, assim como sobre os riscos a saúde pública e ao meio ambiente em função a contaminação destes.	PE 6.1 - Programa Amo + Meio Ambiente (sensibilização da comunidade)

Fonte: Gesois, 2014

10.6. Ações, Metas e Indicadores

Nas Tabelas de 42 a 48 estão dispostas as ações, metas e indicadores, bem como suas respectivas ações e prazos relacionados, para alcance dos objetivos correspondentes, dentro dos períodos estabelecidos em curto, médio e longo prazos, considerando-se ainda, para situações de caráter emergencial, prazo imediato.

Há na literatura nacional vários modelos de indicadores que podem ser adotados para o controle do serviço de saneamento básico, buscando sua melhor gestão. Optou-se aqui, por adotar um padrão mais simplificado e ao mesmo tempo didático e objetivo, que atenda de maneira prática às necessidades da realidade local e possibilite o acompanhamento de cada um dos Programas estabelecidos.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 42: Objetivo 1

OBJETIVO: E1- IMPLEMENTAR, AMPLIAR A REDE E MODERNIZAR OS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO, COM VISTAS AO ATENDIMENTO DAS DEMANDAS FUTURAS NA SEDE MUNICIPAL			
FUNDAMENTAÇÃO: A população de Belo Monte, tendo como base a taxa de crescimento anual de 0,20%, definida no cenário tendencial, adotado nesta proposta, poderá atingir 7020 habitantes em 2034 na área urbana. Isso significa um incremento de 46 habitantes no município. O atendimento pela rede geral é apenas de 2,1 % da população urbana, e 49,7% dessa população seria por fossas sépticas. Dessa forma, constata-se a necessidade da adoção de uma política de incentivo à implantação da rede geral de esgotamento sanitário na comunidade, bem como fomentar a ampliação e adequação do sistema existente, visando atender o incremento populacional urbano no município. Além disso tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle social identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente a falta de estruturação do SES implantado em Belo Monte, e também o lançamento de esgoto <i>in natura</i> em vias públicas a céu aberto, podendo ocasionar doenças.			
PROGRAMA: PE1.1 - Programa Esgotamento Adequado			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PE1.1.1 – Implementar e adequar o SES considerando a demanda atual e futura, incluindo a realização de melhoria e incremento do sistema, incluindo rede coletora, implementação da estação de tratamento (ETE) e destinação final, segundo padrões das Resoluções CONAMA 375/2006, 356/2005 e 430/2011 e conforme as necessidades identificadas pela equipe técnica PMSB no diagnóstico.	Curto	Implementação de 40% do projeto do SES na sede urbana	(Anual) Índice de cobertura dos serviços de esgotamento sanitário na sede municipal
	Médio	Implementação de 80% do projeto do SES na sede urbana	
	Longo	Implementação de 100% do projeto do SES na sede urbana e atendimento a 100% dessa população	
PE1.1.2 – Desenvolver estratégias de modelagem em ambiente computacional, visando cadastrar usuários e identificar os possíveis pontos de retenção de fluxo (entupimento), ligações irregulares, para melhor proposição de estratégias de planejamento e gestão dos serviços.	Curto	Desenvolver 1 sistema de monitoramento dos possíveis pontos de restrição	(Trimestral) Elaboração de relatório e mapa
	Médio	Implantar rotina de coleta de pontos de retenção de fluxo (entupimento), ligações irregulares em 50 % da rede	
	Longo	Implantar rotina de coleta de pontos de retenção de fluxo (entupimento), ligações irregulares em 100 % da rede	

Fonte: Gesois, 2014



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 43: Objetivo 2

OBJETIVO: E2 - DESENVOLVER ESTRATÉGIAS DE MANUTENÇÃO DAS REDES COLETORA DE ESGOTO PARA NÍVEIS SATISFATÓRIOS, PRIORIZANDO A ADOÇÃO DE UMA POLÍTICA QUE PROMOVA A EFICIÊNCIA AO SES			
FUNDAMENTAÇÃO: Para melhoria da eficiência do SES, constata-se a necessidade da implementação de uma rotina de manutenção contínua da rede geral para prevenir possíveis entupimentos e o mau cheiro, em alguns pontos da sede, fatos recorrentes destacados pela comunidade. Tal rotina para melhor controle, operação e otimização deve ser acompanhada por uma modelagem computacional (mapeamento georreferenciado) em ambiente SIG, para melhor proposição de estratégias de planejamento e gestão dos serviços. Além disso, tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle social identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente a falta de estruturação do SES.			
PROGRAMA: PE 4.1 – Programa Manutenção Total			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PE2.1.1 - Desenvolver rotinas de vistoria técnicas e manutenção das redes existentes	Imediato	Realizar vistoria em 50% da rede implantada	(Trimestral) Índice de Regularidade Laudo Técnico
	Curto	Realizar vistoria em 75% da rede implantada	
	Médio	Realizar vistoria em 100% da rede implantada	
	Longo	Manter rotina de vistorias em 100% da rede implantada	
PE2.1.2 – Implantar protocolo de manutenção buscando aferir eficiência e agilidade do processo	Imediato	Criação do Protocolo	- (Mensal) Número de solicitações atendidas
	Curto	Instauração do protocolo como instrumento de rotina	
PE2.1.3 - Implantar rotina de modelagem em ambiente computacional (mapeamento georreferenciado) estratégias de manutenção e adequação do SES do Município.	Médio	Identificar 50% dos pontos de retenção de fluxo, onde há necessidade de troca de redes;	(Trimestral) Produção de mapas e Produção de Laudo Técnico
	Longo	Identificar 100% dos pontos de retenção de fluxo, onde há necessidade de troca de redes e adequar às captações existentes, através da manutenção de 100% dos sistemas (rede geral).	

Fonte: Gesois, 2014



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 44: Objetivo 3

OBJETIVO: E3 - INSTITUIR E IMPLEMENTAR A POLÍTICA MUNICIPAL PARTICIPATIVA DO SANEAMENTO BÁSICO POR MEIO DA ATUALIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO			
FUNDAMENTAÇÃO: A população de Belo Monte, tendo como base a taxa de crescimento anual de 0,20%, definida no cenário tendencial, adotado nesta proposta, e estimada através do método de crescimento geométrico, poderá atingir em 2034, 1169 habitantes na área urbana e 5861 habitantes na área rural. Assim o cadastramento e conseqüentemente um maior planejamento da gestão pública, possui grande importância no aumento da efetividade do atendimento a população, com foco no esgotamento sanitário. Além disso tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle social identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente a falta de informação a população sobre a importância da adesão a rede de esgoto.			
PROGRAMA: PE3.1 – Participação Social Na Gestão Do Saneamento			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PE3.1.1 – Instituir um conselho municipal de saneamento básico	Imediato	Elaborar proposta de Lei para criação do conselho municipal	- (Anual) Número de ações realizadas consonantes ao COMSAB
	Curto	Criação de um conselho municipal (COMSAB)	
	Médio	Manutenção do (COMSAB)	
PE3.1.2 - Implantar o sistema cadastramento de usuários para melhor preposição de estratégias de planejamento e gestão do serviço	Curto	Implantação de 100% do sistema de cadastramento	(Semestral) Número de cadastros feitos
	Médio	Cadastramento de 50 % dos usuários	
	Longo	Cadastramento de 100 % dos usuários	
PE3.1.3 – Instituir o sistema municipal de planejamento e informações sobre o saneamento básico (SIM – Sistema de Informação Municipal)	Curto	Elaboração do SIM	- (Anual) Número de acessos - (Anual) Números de atualizações
	Médio	Inserção de dados no SIM	
	Longo	Disponibilização pública	
PE3.1.4 – Criação de uma central de relacionamento para melhor comunicação entre usuário e prestadora (emissão de aviso de cortes, reclamações, sugestões dentre outros)	Imediato	Criação da central de relacionamento	(Mensal) Número de atendimentos realizados
	Curto	Ativação da central de relacionamento	
	Médio	Garantir funcionamento e eficiência da central de relacionamento	
PE3.1.5 – Garantir a implantação de um modelo de gestão autossuficiente por meio da tarifação, buscando a manutenção e operação dos sistemas	Curto	Implantar a tarifação	(Semestral) Índice de autossuficiência financeira
	Médio	Manutenção da tarifação	
	Longo	Garantir a autossuficiência financeira	
PROGRAMA: PE2.2- Programa Tarifa Solidária – Esgotamento Sanitário			
PE3.2.1 - Implantar política de sensibilização e fomento à adesão da comunidade relacionada à aos serviços de esgotamento sanitário da concessionária, fundamentada na tarifa solidária	Curto	Implantar política da tarifa solidária em 70% dos domicílios	(Semestral) Número de domicílios atendidas pela tarifa solidária
	Médio	Implantar política da tarifa solidária em 100% dos domicílios	
	Longo	Manutenção da política da tarifa solidária em 100% dos domicílios	

Fonte: Gesois, 2014



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 45: Objetivo 4

OBJETIVO: E4 - PROMOVER POLÍTICA DE MONITORAMENTO DOS CORPOS RECEPTORES DE EFLUENTES PROVENIENTES OU NÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO, BEM COMO A DEFINIÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE DESTINAÇÃO DOS REJEITOS (LODO) DA ETE, GARANTINDO A EFICIÊNCIA DA MESMA E CONTRIBUINDO PARA PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE			
FUNDAMENTAÇÃO: A população de Belo Monte, tendo como base a taxa de crescimento anual de 0,20%, definida no cenário tendencial, adotado nesta proposta, e estimada através do método de crescimento geométrico, poderá atingir em 2034, 1169 habitantes na área urbana e 5861 habitantes na área rural. Nesse sentido, diante desse incremento populacional torna-se importante definir ações que contribuam para a melhoria da saúde pública e a preservação do meio ambiente. Assim sendo, o monitoramento dos corpos receptores, no caso do município de Belo Monte, principalmente o Rio São Francisco, dos efluentes sanitários provenientes ou não da ETE é uma medida de controle ambiental para evitar maiores danos futuros. Além disso, o tratamento e o reaproveitamento de rejeitos provenientes da ETE, assim como o lodo trata-se de um técnica ambiental que pode ser de grande valia para a agricultura. Além disso tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle social identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente a disposição de efluentes sanitários provenientes ou não da ETE nos mananciais, rios, com destaque para o Rio São Francisco e para seu afluente o Riacho Porta D'água.			
PROGRAMA: PE4.1 - Programa de Monitoramento Ativo dos Corpos Receptores			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PE4.1.1 – Implantar uma rede de monitoramento dos corpos hídricos receptores de efluentes sanitários por meio da captação de recursos financeiros em órgãos governamentais ou entidades privadas	Curto	Realizar a captação de recursos financeiros em órgãos governamentais ou entidades privadas – AÇÃO CONTÍNUA	- (Trimestral) Índice de conformidade da qualidade de amostra de coliformes totais
	Médio	Implantar 100 % dos pontos de amostragem dos corpos receptores provenientes ou não da ETE	- (Trimestral) Laudo de monitoramento das águas subterrâneas superficiais
	Longo	Manter as revisões anuais dos relatórios de acordo com as exigências legais	

Fonte: Gesois, 2014



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 46: Objetivo 4

OBJETIVO: E5 - DESENVOLVER POLÍTICAS DE ASSISTÊNCIA E CONTROLE DOS SISTEMAS INDIVIDUAIS PARA ESGOTAMENTO SANITÁRIO, NA ÁREA URBANA E RURAL.			
<p>FUNDAMENTAÇÃO: O esgotamento sanitário realizado por meio de soluções individuais não constitui serviço público de saneamento, e muitas vezes constituem-se em um grande problema para o meio ambiente, pois geralmente o destino final das águas residuárias e dos dejetos humanos são os sistemas de “fossas negras” que são buracos rudimentares feitos no solo que em grande parte são os responsáveis pela contaminação das águas subterrâneas, águas estas que retornam para a residência dos moradores, através dos poços, trazendo a possibilidade de doenças de veiculação hídrica. Os impactos ambientais causados pela falta do destino correto dos resíduos humanos devem ser relacionados entre a zona rural e a sede do município, onde em ambos os casos existe uma parcela da população sem acesso ao serviço de esgotamento sanitário adequado. O Município de Belo Monte possui aproximadamente 83,35% da sua população total residente na área rural (IBGE, 2010). Considerando os princípios da Lei nº 11445/2007 de universalização do saneamento, ou seja, a necessidade de toda população ter acesso a estes serviços, é direito de todos os cidadãos brasileiros e estes devem ser realizados com segurança, qualidade e regularidade. O município deve proporcionar condições para que a população rural e urbana, as quais adotam soluções individuais, tenham acesso a meios apropriados de esgotamento sanitário. Dessa forma, evita-se o risco de contaminação do meio ambiente à utilização de práticas inadequadas de destino de esgoto doméstico. Além disso, o município deve criar mecanismos de assistência para maior controle dos sistemas individuais de esgotamento sanitário e orientação quanto à sua utilização adequada. Há também a necessidade de implantação de uma política de fiscalização, dos estabelecimentos que geram efluentes não domésticos, criando diretrizes que obriguem estes a implantar soluções individuais eficazes de tratamento. Além disso tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle social identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente a falta de estruturação do SES implantado em todo Belo Monte.</p>			
PROGRAMA: PE 5.1 - Programa Plantando Diálogos Colhendo Atitudes			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PE5.1.1 Capacitação técnica de um corpo técnico dentro da prefeitura com foco em sistemas individuais de esgotamento sanitário, a fim de que se tornem multiplicadores em toda comunidade.	Curto	Criação de 1 corpo técnico	(Semestral) Número de servidores municipais capacitados
	Médio	Capacitação de 100% do corpo técnico	
	Longo	Reciclagem dos integrantes do corpo técnico	
PE5.1.2 Realizar oficinas de capacitação técnica com foco na assistência aos sistemas individuais de esgotamento sanitário, inclusive aos adotados como solução na zona rural e urbana, a fim de orientar quanto a construção e manutenção adequada dos mesmos minimizando o risco de contaminação ambiental;	Curto	Capacitação Técnica de 50 % da população para construção adequada de sistemas individuais de esgotamento sanitário	- (Semestral) Número de oficinas de capacitação - (Semestral) Número de residências atendidas pelo programa
	Médio	Capacitação Técnica de 100 % da população para construção adequada de sistemas individuais de esgotamento sanitário	
	Longo	Manter uma rotina de manutenção em 100% das residências onde estes sistemas individuais serão instalados	
PE5.1.3 Estruturar e Aplicar o Protocolo de Fiscalização, com exigência legal de sistemas de tratamento individual para efluentes não domésticos, a ser aplicado junto aos estabelecimentos comerciais, a fim de minimizar o risco de contaminação ambiental.	Curto	Cadastramento de 50 % dos comércios onde os sistemas individuais serão implantados	(Anual) Protocolo de Fiscalização
	Médio	Cadastramento de 100 % dos comércios onde os sistemas individuais ainda serão implantados e aplicar o Protocolo de Fiscalização em 100% das comunidades já capacitadas	
	Longo	Manter a aplicação do Protocolo de Fiscalização em 100% dos comércios	

Fonte: Gesois, 2014



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 47: Objetivo 6

OBJETIVO: E6- FOMENTAR A IMPLANTAÇÃO DE TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO COM FOCO NA ZONA RURAL A PARTIR DE SOLUÇÕES INDIVIDUAIS VISANDO A PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE			
<p>FUNDAMENTAÇÃO: A população de Belo Monte, residente na área rural poderá atingir 1169 habitantes em 2034. Isso significa um incremento de 46 habitantes no município na zona rural. Considerando a necessidade de alcançar a universalização dos serviços e que o serviço de abastecimento atual (2014) feito pela prefeitura atende apenas a população urbana. Nesse sentido devido ao incremento populacional, a demanda por água doce só está aumentando e a sua disponibilidade diminuindo. Belo Monte, está localizada em uma região de grande susceptibilidade ambiental, denominada zona subúmida seca. As zonas subúmidas secas são aqui denominadas, em uma expressão reduzida, como áreas afetadas ou suscetíveis a processos de desertificação. Os efeitos desses processos têm sido potencializados pelo manejo inadequado dos recursos naturais, associados ou não à pobreza. Agricultores e pequenos criadores, dotados de pequenas posses materiais, podem chegar a contribuir para o avanço da desertificação quando levam ao limite a utilização dos escassos recursos que mobilizam para produzir seu sustento (MMA, 2005). Além disso tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle social identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente a falta de estruturação do SES também nas localidades rurais e também o lançamento de esgoto <i>in natura</i> em vias públicas a céu aberto em muitas localidades rurais, podendo ocasionar doenças..</p>			
PROGRAMA: PE 6.1 - Programa Semeando Ideias Sustentáveis – Esgotamento Sanitário			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PE6.1.1- Realizar oficinas de capacitação técnica em tecnologias sustentáveis, com foco nos serviços de esgotamento sanitário.	Curto	Realização de capacitações em 50 % das comunidades	(Semestral) Número de capacitações realizadas
	Médio	Realização de capacitações em 100 % das comunidades	
	Longo	Manter um rotina de capacitações em 100% das comunidades	
PE6.1.2 - Fomentar junto às comunidades e localidades rurais, através da criação de um Fundo Municipal de Implantação de Tecnologias Sustentáveis e apoio técnico para construção de sistemas de esgotamento sustentáveis	Curto	Criação do Fundo Municipal	(Semestral) Número de SES construídos
	Médio	Criação de equipe técnica composta pelos funcionários da prefeitura já anteriormente capacitados	
	Longo	Manutenção do Fundo Municipal	
PE 6.1.3 - Promover o reuso de águas cinzas no plantio de hortaliças conforme apresentado no Projeto do Ministério do Desenvolvimento Agrário, juntamente com colaboração do Fundo Internacional de Desenvolvimento da Agricultura denominado Bio Água.	Imediato	Capacitação técnica de 100% do corpo técnico da prefeitura para disseminação de tal tecnologia ambiental	(Semestral) Número de domicílios com a técnica
	Curto	Capacitação técnica de 60% das localidades rurais sobre tal tecnologia ambiental	
	Médio	Capacitação técnica de 100% das localidades rurais sobre tal tecnologia ambiental cadastramento dos domicílios onde será implantada	
	Longo	Avaliação e Manutenção dos domicílios que implantaram tal técnica	

Fonte: Gesois, 2014



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 48: Objetivo 7

OBJETIVO: E7 - DESENVOLVER ESTRATÉGIAS EDUCATIVAS JUNTO A COMUNIDADE, AOS ORGÃOS, ENTIDADES MUNICIPAIS E ESCOLAS COM VISTAS A SENSIBILIZAÇÃO SOBRE O USO CONSCIENTE DOS RECURSOS HÍDRICOS E DESCARTE DE EFLUENTES, ASSIM COMO SOBRE OS RISCOS A SAÚDE PÚBLICA E AO MEIO AMBIENTE EM FUNÇÃO A CONTAMINAÇÃO DESTES.			
FUNDAMENTAÇÃO: A educação ambiental como instrumento de sensibilização e conscientização da população é uma das principais ferramentas de se alcançar um desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos. Trata-se de campanhas para o uso consciente e moderado destes recursos naturais, promoção da preservação ambiental, assim como maneiras para se evitar a sua poluição e conseqüentemente diminuir os riscos à saúde pública, em função da sua contaminação. Além disso a capacitação de agentes públicos, tais como servidores da prefeitura pode ser um forma de multiplicar essas ideias a longo prazo.			
PROGRAMA: PE 7.1 - Programa Amo + Meio Ambiente (sensibilização da comunidade)			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PE7.1.1 - Elaborar e implantar Programa de Educação Ambiental para levar conhecimento e orientar a população de forma didática sobre as práticas ambientalmente corretas e sua importância.	Curto	Criar programa de educação ambiental e alcançar 50% da população com projetos de sensibilização e práticas ambientais	(Anual) Índice de Orientação Ambiental (nº de participantes ministrados / total de hab.)
	Médio	Alcançar 100% da população com projetos de sensibilização e práticas ambientais	
	Longo	Ação contínua	
PE7.1.2 - Programa de divulgação e comunicação visual, despertando a atenção da comunidade às questões ambientais, deixando o tema sempre em voga.	Curto	Conscientizar ambientalmente 80% da população	- (Semestral) Entrevistas com a comunidade (amostragem) para levantamento sobre suas práticas ambientais.
	Médio	Conscientizar ambientalmente 100% da população	
	Longo	Manter	

Fonte: Gesois, 2014

10.7. Articulação e Integração com outros setores

Tendo em vista a dificuldade de implantar um sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário centralizado para as áreas com pouca densidade populacional, bem como garantir o acesso ao serviço de qualidade, conforme previsto na Portaria MS nº 2.914/2011, necessário se faz buscar uma articulação entre os atores públicos e/ou privados responsáveis por essa gestão e os diversos setores da gestão pública municipal.

Assim, promovendo um diálogo multilateral para otimizar e fortalecer ações específicas, visando o sucesso das mesmas, o presente Plano considerou os Programas dispostos no item de Objetivos e Programas propondo sugestões



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

possíveis de articulação, parcerias e integração entre os diversos atores envolvidos, para efetivação dos mesmos. Observa-se que estes Programas não são excludentes entre si, ao contrário, é necessário que as ações dialoguem conjuntamente, para que se garanta a universalização do saneamento com foco no esgotamento sanitário no Município.

1- Garantia de universalização dos serviços de esgotamento sanitário, dentro dos padrões de qualidade, quantidade e regularidade previstos na Política Nacional de Saneamento Básico:

a) Programa Esgotamento Adequado

- Sugere-se para este programa articulação por parte da CASAL, responsável pelo serviço de esgotamento sanitário no município para ampliação, reestruturação e operacionalização do Sistema de Esgotamento sanitário, a fim da regulação legal do serviço em Belo Monte, atendendo todos os domicílios do município;
- Promoção por parte da Prefeitura Municipal do cadastramento georreferenciado de usuários, a fim de identificar pontos de retenção de fluxo, ligações irregulares, viabilizando estratégias de gestão e planejamento dos serviços;
- Parceria entre Prefeitura Municipal e CASAL visando à transferência da gestão da prestação do serviço de esgotamento sanitário do município a cargo da Prefeitura para a concessionária.

b) Programa Manutenção Total

- Sugere-se para este programa articulação por parte da CASAL, responsável pelo serviço de esgotamento sanitário no município para manutenção do Sistema de Esgotamento sanitário existente e o que ainda será implantado, a fim da regulação legal do serviço em Belo Monte, atendendo todos os domicílios do município;

c) Participação Social Na Gestão Do Saneamento

- Sugere-se articulação por parte da Prefeitura Municipal para implantação de sistema de cadastramento de usuários para viabilidade de estratégias de



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

planejamento e gestão que atendam as demandas dos usuários do serviço de esgotamento sanitário.

d) Programa Tarifa Solidária – Esgotamento Sanitário

- Sugere-se articulação da Prefeitura Municipal para o desenvolvimento de política de sensibilização e fomento junto à comunidade com fundamento na adesão do serviço de esgotamento sanitário aliado a tarifa social.

e) Programa de Monitoramento Ativo dos Corpos Receptores

- Articulação por parte da Prefeitura Municipal junto a órgãos governamentais ou entidades privadas a fim de captar recursos financeiros para implantação de rede de monitoramento de águas subterrâneas e superficiais.

f) Programa Plantando Diálogos Colhendo Atitudes

- Sugere-se para este programa a criação e capacitação de um corpo técnico interno na Prefeitura Municipal com foco no sistema de esgotamento sanitário sustentável, a fim de fomentar a adesão dos sistemas alternativos junto a comunidade;
- Criação por parte da Prefeitura Municipal de um Programa de assistência à população com foco nos sistemas individuais de esgotamento sanitário, fundamentado na orientação quanto a construção e manutenção adequada dos mesmos, pensando na qualidade ambiental;
- Articulação da Prefeitura para estruturação e aplicação do Protocolo de fiscalização junto a estabelecimentos comerciais como exigência legal para sistemas de tratamento individual para efluentes não domésticos, visando a qualidade ambiental;
- Realização por parte da Prefeitura Municipal de oficinas de capacitação técnica junto à comunidade escolas e associações com foco em tecnologias sustentáveis de esgotamento sanitário.

g) Programa Semeando Ideias Sustentáveis – Esgotamento Sanitário

- Realização por parte da Prefeitura Municipal de oficinas de capacitação técnica com foco nos serviços de esgotamento sanitário.
- Sugere-se também uma parceria entre a Prefeitura Municipal de Belo Monte e a comunidade com vista ao fomento da criação de um fundo municipal e



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Implantação de tecnologias sustentáveis e apoio técnico para construção de sistemas de esgotamento sustentáveis.

- h) Programa Amo + Meio Ambiente (sensibilização da comunidade)
- Sugere-se a execução de uma campanha educativa junto à comunidade, desenvolvida pela Prefeitura municipal, com foco nas práticas ambientais corretas, sua importância além do despertar da atenção da comunidade às questões ambientais;
 - Programa de divulgação e comunicação visual a ser desenvolvido pela Prefeitura, com foco no despertar da população para as questões ambientais.

10.8. Alternativas de Intervenção

Além das iniciativas que precisam ser tomadas pelos governos, no âmbito das organizações, também existem procedimentos que podem ser adotados para a otimização do uso dos recursos naturais. A motivação para a implantação destes procedimentos pode mudar de uma organização para outra, podendo ir desde a economia pura e simples de capital até a preocupação socioambiental, mas a finalidade será basicamente a mesma: fazer mais com menos. (AQUINO E GUTIERREZ, 2012).

O sistema de esgotamento sanitário é constituído pelas atividades de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final de modo adequado dos esgotos sanitários, desde as ligações até o seu lançamento final no meio ambiente. Diante desse quadro sanitário, o solo e os cursos d'água tornam-se receptores de efluentes de esgotos domésticos e de outros usos.

Diante da situação atual do município no que se refere ao esgotamento sanitário, bem como da situação ambiental global destaca-se a necessidade da seleção de alternativas tecnológicas e sustentáveis mais apropriadas às realidades locais, com vista na universalização dos serviços de esgotamento sanitário e conservação dos recursos naturais.

Neste contexto, busca-se aliar a tecnologia e a simplicidade, criando soluções ecologicamente positivas e economicamente sustentáveis. A Lei do Saneamento



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Básico converge para esses novos conceitos ao estabelecer a necessidade da utilização de tecnologias apropriadas, que sejam modernas e eficientes, as quais adotem métodos, técnicas e processos que considerem não apenas as peculiaridades locais e regionais, mas também a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas.

Diante desse contexto, a caracterização de tecnologias apropriadas para o Município de Belo Monte, com vistas ao atendimento dos objetivos propostos nos programas de saneamento ambiental por este documento, foi fundamentada na Tabela 49.

Tabela 49: Critérios de caracterização de tecnologias apropriadas

CRITÉRIOS	DESCRIÇÕES
Integração com o ecossistema	Exercer o menor impacto ambiental e favorecer a integração com o ecossistema.
Desenvolvimento econômico e autonomia local	Utilizar, preferencialmente, matérias-primas e energias locais, favorecendo a autonomia e o desenvolvimento econômico local, e sua inserção equilibrada na economia regional e nacional.
Baixo custo	Ter uma ótima relação custo-benefício, com a menor imobilização possível de capital e o menor custo operacional.
Absorção de mão de obra	Privilegiar e absorver o máximo possível de mão de obra local, regional e nacional, nessa ordem, visando o desenvolvimento socioeconômico sustentável – geração de renda, combate e erradicação da pobreza.
Capacitação acessível	Requerer níveis de especialização da mão de obra com boa disponibilidade e/ou de fácil capacitação, no nível local ou regional, considerando os recursos disponíveis.
Menos burocracia	Utilizar recursos de domínio tecnológicos/conhecimentos público, de patentes ou acesso livre e gratuito (livres de <i>royalties</i>).
Adaptabilidade e simplicidade	Ser de fácil entendimento e adesão, favorável à assimilação cultural com rapidez.

Fonte: Adaptado de Viezzer (1994) e Codetec (1979)

Diante dos objetivos, programas, metas e ações descritos nesse documento, para repensar e planejar o Sistema de Esgotamento Sanitário de Belo Monte, frente ao processo de universalização de acesso aos serviços de saneamento ambiental, com foco no SES no Município, foram estabelecidas quatro prioridades de intervenção que podem assegurar maior eficiência e sustentabilidade socioambiental ao sistema implantado:

1. Eficiência e Manutenção do Sistema;
2. Universalização do Acesso;
3. Fomento à utilização de Tecnologias Socioambientais;
4. Sensibilização Comunitária.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

A partir da priorização de metas descrita acima, segue sugestões de programas de alternativas de intervenção, fundamentado em tendências tecnológicas atuais, que envolvem a integração de diversos setores públicos e privados com participação da comunidade no processo decisório, contribuindo assim, para a garantia de universalização do saneamento, manutenção da saúde pública e salubridade ambiental com sustentabilidade.

a) Programa de controle tarifário

A estrutura tarifária também pode estimular a economia de água. Alguns prestadores do serviço público de abastecimento de água dispõem de tarifas proporcionais a faixas de consumo. O nível de progressividade adotado nessa correlação pode exercer forte indução à redução do consumo, especialmente o uso supérfluo e o desperdício, favorecendo a prática de políticas de subsídios (diretos ou indiretos), mediante tarifas especiais, voltadas à população de baixa renda.

No Município de Belo Monte, a prestação dos serviços de esgotamento sanitário está sob a responsabilidade da Prefeitura Municipal, que não possui estrutura para execução desse serviço. Por esta razão no presente documento, mais precisamente no item de ações, metas e indicadores, foi proposto o Programa Tarifa Solidária – Esgotamento Sanitário. Assim sendo além dos objetivos do programa mencionado, o Programa de Controle Tarifário, através da implantação da Tarifa Social, pode ser incorporado também ao objetivo de (E1) Atualizar e modernizar as ferramentas de gestão da prestadora e da prefeitura, assim como atender as demandas dos usuários e melhorar o sistema de informações cadastradas dos respectivos serviços, uma vez que uma das ações do Programa Tarifa Solidária - Esgotamento Sanitário, diz respeito à sensibilização e fomento à adesão da comunidade relacionada à aos serviços de esgotamento sanitário da prefeitura, fundamentada na tarifa solidária.

b) Programa de manutenção e adequação contínua da rede física

A equipe técnica do PMSB, em todos os contatos com os gestores municipais e demais atores envolvidos, nas oficinas de capacitação, nas conferências e audiências públicas realizadas, nas visitas de campo, constatou que dentre os



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

diversos problemas relacionados ao SES, merece destaque o baixo contingente populacional com acesso a rede geral apenas 7,2%, sendo toda essa população localizada na área urbana, prevalecendo um total de 73,4% com SES por fossas rudimentares (IBGE, 2010) e falta de orientações sobre os SES dos órgãos competentes junto à comunidade. Dessa forma, além da ampliação e modernização da rede coletora, a fim de universalizar os serviços a população, faz-se necessária a adoção de uma rotina de manutenção contínua da rede pública, não só para corrigir as deficiências existentes, mas também para prevenir possíveis entupimentos e o mau cheiro. Diante de tal indicação segue aplicações metodológicas que podem conferir maior eficiência e eficácia ao processo de manutenção da rede coletora e existente e a que deverá ser implantada durante o processo de ampliação do sistema.

(1) Qualidade e rapidez na manutenção:

- Aperfeiçoar as rotinas de procedimentos e fluxo de informações entre o atendimento ao público e a programação de manutenção do campo;
- Modernizar as especificações de ferramentas, equipamentos e meios de transporte adequados para cada tipo de equipe;
- Especificar kits de materiais adequados para a execução dos reparos conforme procedimentos técnicos adequados;
- Adotar controle gerencial da manutenção através do programa corporativo na Instituição responsável pelos serviços de esgotamento sanitário.

(2) Gerenciamento da infraestrutura – reabilitação de unidades operacionais

- Proceder à adequação da unidade consumidora de energia com o objetivo de melhorar o seu funcionamento e reduzir custos com energia;
- Implantar programa de substituição de rede de coleta que apresenta ocorrências de rompimentos e interrupção de fluxo acima de limites especificados.

(3) Gerenciamento de cadastro de consumidores

- Atualizar cadastro comercial existente de modo a adequá-lo aos parâmetros adotados na empresa (setor, rota, quadra, etc.);



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- estabelecer e manter atualizado o registro de imóveis ligados à rede, para servir de base ao faturamento dos serviços;
- estimar os consumidores em potencial a fim de permitir a prestação de serviços diante da eventual ampliação da demanda, de forma a possibilitar à companhia atingir suas metas de atendimento à população;
- assegurar o registro dos consumidores por tipo, classes, categorias, etc. de tal forma que essa classificação permita estabelecer uma cobrança justa do serviço, de acordo com o sistema tarifário vigente.

(4) Controle de dados de faturamento

- Assegurar o registro de dados de faturamento, com auditorias que examinem e averiguem através de um exame cuidadoso e sistemático dessas informações.

(5) Combate às fraudes

- Revisar os imóveis com suspeita de fraude, conforme critério definido tecnicamente;
- eliminar os pontos de fraude identificados nos serviços de vistoria e rastreamento.

O Programa de Manutenção e Adequação Contínua da Rede pode ser incorporado ao objetivo (1) Implementar, ampliar a rede e modernizar os sistemas de esgotamento sanitário, com vistas ao atendimento das demandas futuras na sede municipal, uma vez que uma das ações do Programa de Ampliação e Adequação dos SES na Zona Urbana e ao objetivo (2) Desenvolver estratégias de manutenção das redes coletora de esgoto para níveis satisfatórios, priorizando a adoção de uma política que promova a eficiência ao SES, diz respeito à adoção de uma rotina de manutenção e adequação contínua da rede coletora, tendo como meta a longo prazo o atendimento de 100% da sede municipal.



c) Programa de sensibilização ambiental

O esgotamento sanitário realizado por meio de soluções individuais não constitui serviço público de saneamento, e muitas vezes constituem-se em um grande problema para o meio ambiente, pois geralmente o destino final das águas residuárias e dos dejetos humanos são os sistemas de “fossas negras” que são buracos rudimentares feitos no solo que em grande parte são os responsáveis pela contaminação das águas subterrâneas, águas estas que retornam para a residência dos moradores, através dos poços, trazendo a possibilidade de doenças de veiculação hídrica. Os impactos ambientais causados pela falta do destino correto dos resíduos humanos devem ser relacionados entre a zona rural e a sede do município, onde em ambos os casos existe uma parcela da população sem acesso ao serviço de esgotamento sanitário adequado. Considerando os princípios da Lei nº 11445/2007 de universalização do saneamento, ou seja, a necessidade de toda população ter acesso a estes serviços, é direito de todos os cidadãos brasileiros e estes devem ser realizados com segurança, qualidade e regularidade. O município deve proporcionar condições para que a população rural e urbana, as quais adotam soluções individuais, tenham acesso a meios apropriados de esgotamento sanitário.

Neste sentido, faz necessária a adoção de programas de sensibilização comunitária, com vistas à promoção da adesão da população da zona urbana à rede pública, e também o fomento de adoção de sistemas individuais ambientalmente adequados e sustentáveis na área rural.

A temática do esgotamento sanitário adequado deve ser associada à adoção de políticas de controle de desperdício e manejo de água. Propõem-se como objetivo dentro da associação temática a promoção de programas voltados à formação de uma nova cultura de manejo da água e disposição e tratamento de efluentes, mediante a inclusão de temáticas sanitárias e ambientais no currículo do ensino formal e ações de caráter educativo dirigidas à população em geral, especialmente aos beneficiários de novos projetos de saneamento básico.

Como ação dentro da temática de programas de sensibilização ambiental, é proposta a realização de oficinas de capacitação, com foco em práticas de educação



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

ambiental, como produção de oficinas participativas, dinâmicas de campo, palestras, tecnologias sustentáveis, entre outros assuntos, com membros da comunidade, associações, escolas e Prefeitura Municipal, tornando-os multiplicadores do conhecimento dentro do Programa de Sensibilização Ambiental.

O Programa de Sensibilização Ambiental pode ser incorporado aos objetivos de (6) Fomentar a implantação de tecnologias sustentáveis de esgotamento sanitário com foco na zona rural a partir de soluções individuais visando a preservação do meio ambiente (7) Desenvolver estratégias educativas junto a comunidade, aos órgãos, entidades municipais e escolas com vistas a sensibilização sobre o uso consciente dos recursos hídricos e descarte de efluentes, assim como sobre os riscos a saúde pública e ao meio ambiente em função a contaminação destes. A razão de tal relação se deve as ações de ambos os programas estarem pautadas na capacitação dos indivíduos, por meio de profissionais da prefeitura que anteriormente já tenham sido instruídos sobre essas técnicas, para que possam por meio delas agir em conformidade a preservação do meio ambiente e do uso sustentável dos recursos naturais.

d) Programa reuso de efluentes

A principal tendência na área de esgotamento sanitário consiste na reutilização de águas. O tratamento local e o reuso de águas usadas nos domicílios, juntamente com a redução de águas servidas, são opções viáveis do ponto de vista sanitário e ecológico que devem ser consideradas por uma política municipal de saneamento básico. Nesse caso, além do estímulo ao uso de peças hidráulicas de baixo consumo, podem ser reusadas águas de lavagem de roupa e banho na descarga de vaso sanitário, após tratamento simplificado, como sugere o exemplo apresentado na Figura 28.

Há também a possibilidade do reuso do esgoto tratado em fertirrigação (BASTOS, 2003), técnica de aplicação de fertilizantes através de água de irrigação; hidroponia (ABUJAMRA et al, 2007), que consiste em uma técnica alternativa de cultivo protegido, na qual o solo é substituído por uma solução aquosa contendo apenas os elementos minerais indispensáveis aos vegetais (BARBOSA et al, 2003); e



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

piscicultura (PEREIRA et al, 2007), que consiste no cultivo de peixes em instalações naturais ou artificiais (NASCIMENTO; OLIVEIRA, 2010).

Outros estudos e projetos também apontam para a utilização do esgoto doméstico na geração de gás de cozinha e energia elétrica através do aproveitamento do metano gerado como subproduto em estações de tratamento de esgoto (SANEPAR, 2012).

Seguindo essa tendência, para Cohim e Kiperstok (2007), o novo paradigma do saneamento ambiental deve considerar a abordagem ecossistêmica e os ciclos de materiais, em lugar do uso de tecnologias de “fim de tubo”, caras e com uso intensivo de energia. Os autores apostam no ecossaneamento, cujo princípio básico refere-se à garantia do ciclo de nutrientes, seguindo o exemplo da natureza, onde as atividades de saneamento e agricultura se conformariam conforme apresenta a Figura 29.

A aplicação de efluentes em solos de atividades agrícolas possibilita a recuperação de nutrientes, que anteriormente (quando não considerado o ecossaneamento) seriam lançados diretamente nos rios, ocasionando processos de eutrofização, comprometendo a qualidade do recurso hídrico. Tal estratégia possibilita a fertilidade do solo e a melhoria da estrutura e capacidade de retenção de água, reduzindo, dessa forma, o consumo de recursos finitos e fornecendo uma alternativa natural aos fertilizantes químicos. Os maiores potenciais de reuso são os que empregam esgotos tratados para as atividades apresentadas na Figura 30.



Figura 28: Esquema simplificado de reuso de efluente
Fonte: Sociedade do Sol, 2013

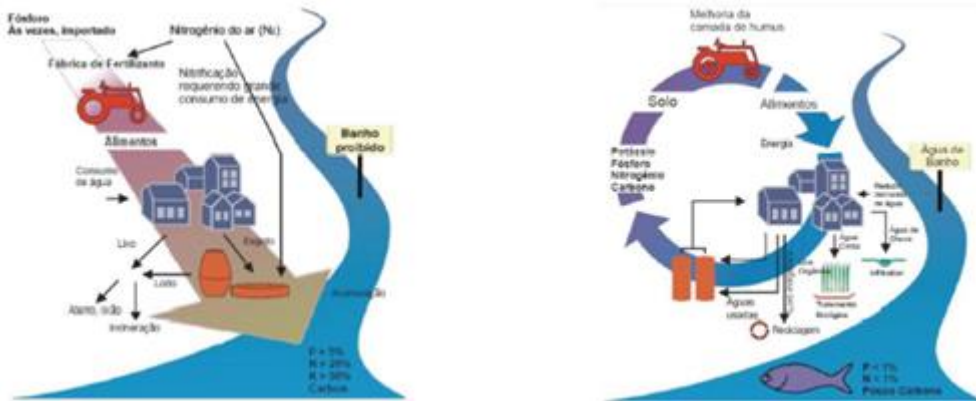


Figura 29: Ciclo de nutrientes com tecnologia convencional (esq.) e ecossaneamento (dir.)
Fonte: Cohim e Kriperstok, 2007



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico



Figura 30: Potenciais atividades de reuso de efluentes tratados
Fonte: Adaptado de Brasil, 2011

O Programa de Reuso de Efluentes pode ser incorporado aos objetivos de (3) Instituir e implementar a política municipal participativa do saneamento básico por meio da atualização das ferramentas de gestão dos serviços de abastecimento e (6) Fomentar a implantação de tecnologias sustentáveis de esgotamento sanitário com foco na zona rural a partir de soluções individuais visando a preservação do meio ambiente, uma vez que as metas dos Programas estão pautadas na política de sensibilização e fomento à adesão da comunidade relacionada à aos serviços de esgotamento sanitário e na promoção do reuso dos efluentes.

As próximas alternativas a serem apresentadas podem ser utilizadas pela população que adotam os sistemas de esgotamento sanitário individual, sendo mais específicas para a área rural, no entanto sem descartar o seu uso na área urbana. Tais alternativas podem ser incorporadas ao objetivo de (5) Desenvolver políticas de assistência e controle dos sistemas individuais para esgotamento sanitário, na área urbana e rural, dentro do Programa Plantando Diálogos Colhendo Atitudes, dentro da meta de médio prazo de Capacitação Técnica de 100 % da população para construção adequada de sistemas individuais de esgotamento sanitário.



e) Fossa séptica econômica

As fossas sépticas são unidades de tratamento primário de esgoto doméstico, nas quais são feitas a separação e a transformação físico-química da matéria sólida contida no esgoto. É uma maneira simples e barata de disposição dos esgotos, indicada, sobretudo, para a zona rural ou residências isoladas. Todavia, o tratamento não é completo como em uma estação de tratamento de esgotos.

A fossa séptica econômica (Figura 31), também conhecida como fossa da EMATER, é uma forma mais barata de fossa séptica.

A fossa da Emater tem três metros de comprimento, dois de largura e um metro e meio de profundidade. Cada uma custa cerca de R\$500, valor menor do que um modelo industrial, que chega a custar quase R\$5 mil. Além de ser mais barata, a fossa ecológica evita a contaminação do lençol freático. O interior da fossa é impermeabilizado com uma fina camada de cimento, evitando que os dejetos entrem em contato com o solo e contaminem o lençol freático.

Com o local devidamente cimentado, são colocados brita, areia, entulhos, e forma-se um túnel com pneus velhos. A fermentação da matéria orgânica acontece dentro desse túnel e é anaeróbia (sem oxigênio). Uma outra fermentação, dessa vez aeróbia (com a presença de oxigênio), acontece na zona de absorção das raízes de plantas cultivadas sobre a fossa. Os gases absorvidos pelas plantas são liberados na atmosfera, sem cheiro ou contaminação do ambiente.

A fossa ecológica não pode receber gordura nem excesso de água. Dessa forma, a água utilizada no chuveiro e na pia deve ser direcionada para outro local para o tratamento adequado, pois a gordura atrapalha os processos de fermentação e evaporação.

Com a adoção da fossa ecológica, o produtor rural dará o destino adequado ao esgoto sanitário, entulhos, pneus e estará contribuindo para a melhoria da qualidade da água superficial e subterrânea. Evitará ainda a contaminação do solo e a propagação de doenças, contribuindo para a melhoria do meio ambiente e para a saúde de sua família.



Figura 31: Fossa Séptica
Fonte: Emater, 2014

Outras tecnologias apropriadas para a área rural, de baixo custo e facilidade operacional, vêm sendo pesquisadas, como os sistemas alagados construídos e as próprias lagoas de estabilização.

f) Sistemas alagados construídos

Para minimizar os riscos das águas residuárias, reduzindo também a contaminação microbiológica, o SAC é considerado, hoje, como um método de tratamento que utiliza tecnologia simples, de fácil operação e custo baixo. Nele ocorre principalmente, boa ciclagem de nutrientes, remoção da matéria orgânica e diminuição dos microrganismos patogênicos presentes nas águas residuárias (COSTA, et al., 2003).

Os SAC são sistemas projetados para utilizar plantas cultivadas em substratos (solo, areia, brita ou cascalho), onde, naturalmente e sob condições ambientais adequadas, ocorrem processos físicos, químicos e bioquímicos de tratamento das águas residuárias. Segundo Paganini (1997), as espécies vegetais a serem selecionadas para cultivos em SAC devem ser perenes, ter alta tolerância ao excesso de água e a ambientes eutrofizados, ser de fácil propagação e crescimento rápido, ser de fácil colheita e manejo e possuir alta capacidade de remoção de nutrientes e poluentes (Figura 32).



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

O SAC é composto por filtros lentos horizontais ou verticais preenchidos com substratos (brita, areia, palha de arroz e saibro), que servem como meio de suporte para o desenvolvimento das macrófitas. A água residuária a ser tratada escoar por gravidade, horizontalmente ou verticalmente, através do substrato do leito, evitando a proliferação de insetos e produção de mau cheiro, permitindo a sua localização próxima a pessoas ou animais. O fundo do leito possui uma pequena inclinação, em geral 1%. Este processo é muito utilizado no tratamento de efluentes de pequenas comunidades (NAIME et al., 2005).



Figura 32: Tratamento de esgoto sanitário em sistemas alagados construídos cultivados com lírio amarelo
Fonte: Costa et al., 2003

g) Lagoas de estabilização

As lagoas de estabilização são locais para tratamento de efluentes, por processos químicos e biológicos, com o objetivo de reter a matéria orgânica e gerar água com qualidade para retornar ao meio ambiente. São lagoas constituídas de forma simples onde os esgotos entram em uma extremidade e saem na oposta (Figura 33).

A matéria orgânica em forma de suspensão fica no fundo da lagoa, formando um lodo que vai aos poucos sendo estabilizado. O processo se baseia nos princípios da respiração e da fotossíntese: as algas existentes no esgoto, na presença de luz,



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

produzem oxigênio que é liberado através da fotossíntese. Esse oxigênio dissolvido é utilizado pelas bactérias aeróbicas (respiração) para se alimentarem da matéria orgânica em suspensão e dissolvida presente no esgoto. O resultado é a produção de sais minerais (alimento das algas) e de gás carbônico.



Figura 33: Lagoas de Estabilização
Fonte: USP, 2014

h) Fossa séptica biodigestora

As fossas sépticas biodigestoras consistem em um sistema inovador de esgoto sanitário, também caracterizado como uma tecnologia ambiental e social. É composto por três caixas coletoras com 1.000 litros cada uma. Ficam enterradas no solo, funcionam conectadas exclusivamente ao vaso sanitário e são interligadas entre si por tubos e conexões de PVC.

De acordo com a Embrapa (2010), elas garantem o saneamento básico na área rural porque permitem o tratamento das fezes e da urina depositadas no vaso sanitário das residências rurais. Tal processo é chamado de Biodigestão. Compreende na utilização do esterco bovino fresco ou de outro animal ruminante, a exemplo de cabras e ovelhas, para eliminar micróbios e bactérias dos dejetos expelidos pelo ser humano.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

No final do processo de Biodigestão, é produzido um adubo natural líquido, sem cheiro desagradável nem vermes nocivos à saúde humana e ao meio ambiente. Ele pode ser utilizado para fertilizar e irrigar o solo, contribuindo para melhorar a qualidade do solo e também a renda dos agricultores. Substitui o esgoto a céu aberto e as fossas rudimentares, também chamadas fossas “negras”, que nada mais são do que buracos abertos na terra. Sem isolamento seguro, essas fossas permitem a infiltração de resíduos de fezes e de urina no solo. Assim, acabam contaminando a água do poço, que é retirada do subsolo, onde estão os lençóis subterrâneos de água, causando diversas doenças aos moradores da zona rural.

O biodigestor (Figuras 34 e 35) tem o objetivo de utilizar o efluente como um adubo orgânico, minimizando gastos com adubação química. O sistema é composto por duas caixas de cimento amianto ou plástico de 1000 litros cada e a uma terceira de 1000 litros que serve para coleta do efluente (adubo orgânico). Caso não se deseje aproveitar o efluente como adubo e utiliza-se somente para irrigação, pode-se montar, na terceira caixa, um filtro de areia, que permitirá utilizá-lo (Embrapa, 2010).

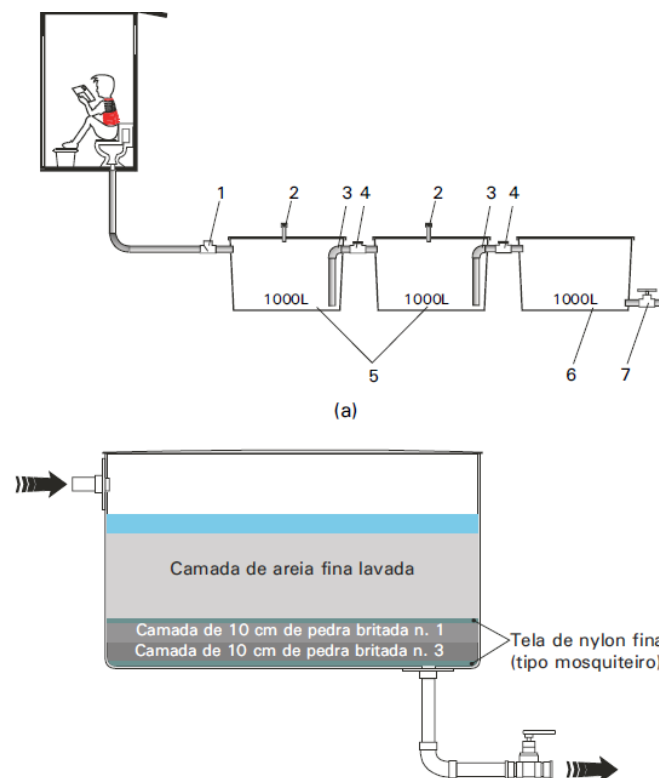


Figura 34: Esquema de um Biodigestor

Fonte: Embrapa, 2010



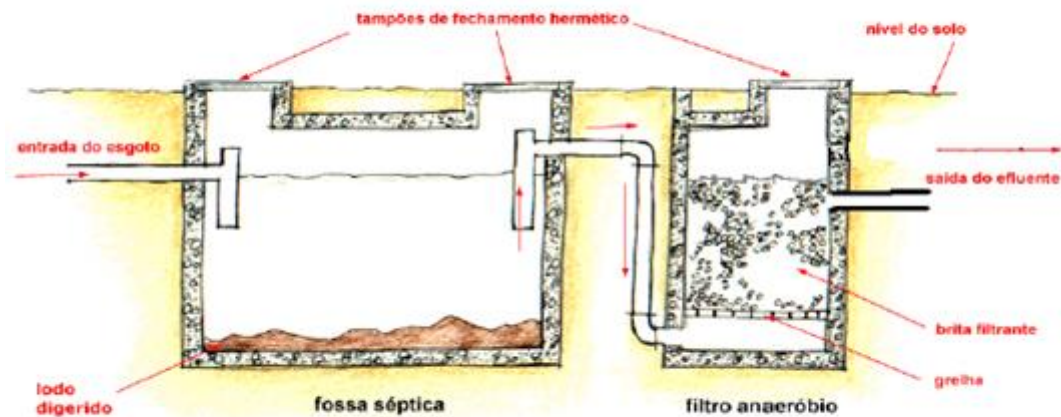
Figura 35: Biodigestor montado: vista lateral e vista superior.

Fonte: Embrapa, 2010

i) Fossa séptica filtro sumidouro

As fossas sépticas são unidades de tratamento primário de esgoto doméstico nas quais são feitas a separação e transformação da matéria sólida contida no esgoto. Fisicamente consistem basicamente em uma caixa impermeável onde os esgotos domésticos se depositam. Tais alternativas, principalmente as fossas sépticas, podem ser operadas pelos prestadores de serviços, que devem garantir o destino adequado do lodo digerido ou o seu reaproveitamento. Em novas áreas de expansão, de loteamentos ou condomínios, é possível também projetar sistemas que prevejam o reuso. A Figura 36 apresenta um tipo de fossa séptica e sumidouro.

Dependendo das características de permeabilidade do terreno onde deve ser instalado o sistema de tratamento do esgoto, o efluente da fossa deve ser encaminhado para elementos específicos como: sumidouros, valas de filtração, valas de infiltração ou filtro anaeróbio (conforme figura abaixo).



Além dos materiais de construção tradicionais - tijolos e concreto - os sistemas de tratamento de esgotos podem ser construídos com materiais que atendam as necessidades de estanqueidade, durabilidade, resistência e imunidade a ataques químicos dos dejetos.

Figura 36: Conjunto fossa séptica – filtro anaeróbio
Fonte: Edifique, 1999

j) Fossa ecológica – tanque de evapotranspiração (TEVAP)

O Tanque de Evapotranspiração (TEvap) é um sistema de tratamento e reaproveitamento dos nutrientes do efluente proveniente do vaso sanitário. Este sistema foi criado pelo permacultor Tom Watson, nos EUA, com nome de “Watson Wick” e adaptado por vários permacultores brasileiros. É um sistema fechado, ou seja, estanque, e não há saída de água, seja para filtros ou sumidouros. Nele ocorre a decomposição anaeróbia da matéria orgânica, mineralização e absorção dos nutrientes e da água, pelas raízes dos vegetais. Os nutrientes deixam o sistema incorporando-se a biomassa das plantas e a água é eliminada por evapotranspiração. Não há deflúvio. E dessa forma, não há como poluir o solo ou o risco de algum microrganismo patógeno sair do sistema. Um pré-requisito para o uso do TEvap é a separação da água servida na casa. Apenas aquele efluente advindo dos sanitários deve ir para o Tanque. As demais, provenientes de pias e chuveiros, devem ir para outro sistema de tratamento, conforme recomendação da ABNT.

Há alguns estudos já feitos também no Brasil, os quais comprovam a eficácia da técnica do Tanque de Evapotranspiração. Galbiati (2009) testou cinco tanques construídos no Distrito Federal (Figuras 37 e 38).

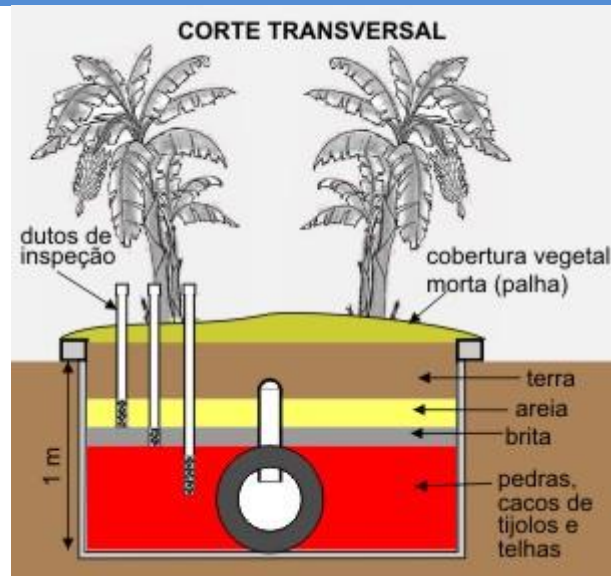


Figura 37: Esquema de Construção do Tanque de Evapotranspiração –
Fonte: Galbiati, 2009

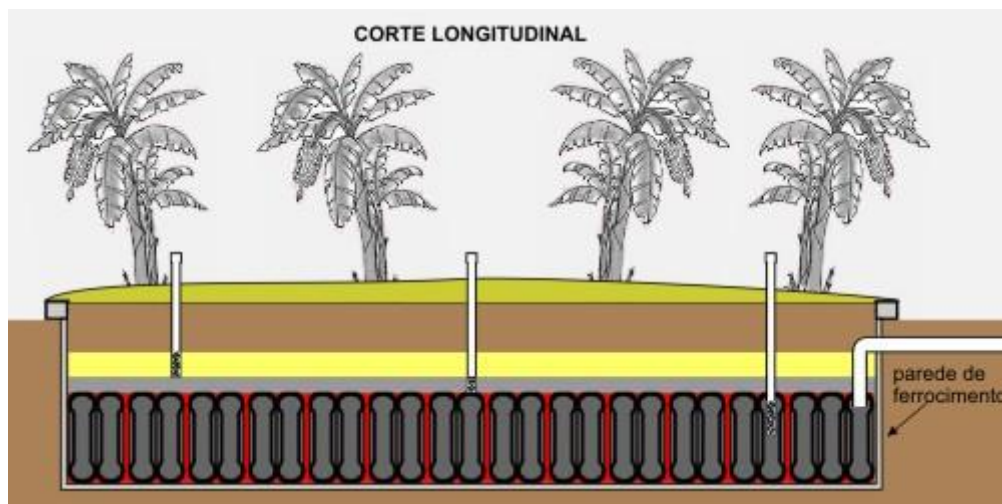


Figura 38: Esquema de Construção do Tanque de Evapotranspiração
Fonte: Galbiati, 2009

10.9. Considerações finais

O presente documento buscou traçar o Prognóstico e as Alternativas para a universalização dos serviços de esgotamento sanitário, através da formulação de estratégias para alcançar os objetivos, ações e metas dos Programas apresentados, frente à demanda de carências referentes aos serviços em uma perspectiva atual e futura.

Assim, os estudos desenvolvidos para a realização desse Prognóstico indicaram, que em relação ao sistema de esgotamento sanitário da sede Municipal,



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

assumindo-se a capacidade instalada, embora existam carências em relação ao SES, que o sistema opera de modo satisfatório, tanto no Cenário Tendencial, quanto no Cenário Alternativo, uma vez que a vazão diária de esgotos chega ao percentual de 94,69% da capacidade de coleta e tratamento diária instalada no Cenário Tendencial, tal percentual chega a 97,35% no Cenário Alternativo, num horizonte de 20 anos.

Vale acrescentar, no entanto mesmo com a capacidade instalada operando de forma satisfatória, o SES atende apenas 398 habitantes, ou seja 5,7% da população total, sendo que na área urbana essa porcentagem é ainda menor 2,1% (25 habitantes). O sistema de esgotamento sanitário atualmente é operado pela própria Prefeitura, porém nota-se uma grande vontade política e da própria comunidade que este serviço seja feito pela prestadora de serviços de abastecimento de água. Todavia vale ressaltar que mesmo na área urbana observa-se como solução para o esgotamento sanitário as fossas rudimentares.

Em todas as comunidades rurais e povoados, a ausência de um sistema adequado de esgotamento sanitário, também é preocupante, uma vez que as soluções de esgotamento implantadas são constituídas, em sua maioria, por fossas rudimentares (1589 habitantes, ou seja, 27,2 % da população rural), que representam risco de contaminação do solo e do lençol freático, além de contribuir para os riscos de saúde da população. Tais soluções de esgotamento sanitário estão fora dos padrões de salubridade ambiental requeridos, portanto não atendem a nenhum dos critérios definidos pela DN nº 96/2008, que prevê o atendimento em rede pública de mais de 80% da população, com eficiência de tratamento de efluentes maior que 60%.

Sendo assim toda a área rural foi definida como Área Prioritária à Intervenção, no processo de hierarquização, sendo classificado neste como preocupante, por não disporem de sistemas adequados de esgotamento sanitário. As localidades, definidas nesse cenário, abrangem Bom Nome, Velho Chico, Santa Monica, Mibasa, Poço do Marco, Olho D'água Novo, Ponta da Serra, Boa Vista, Poço da Pedra, Caibeiras, Tapera, Telha, Linha, Aimoré, Riacho da Jacobina, Monte Santo,



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Boqueirão, Pé Leve, Assentamento Jacobina, Mundo Novo, Assentamento Gibóia. Tais localidades foram enquadradas como áreas com indisponibilidade de acesso aos serviços de esgotamento sanitário, portanto em situação crítica, sem acesso aos serviços de esgotamento sanitário com qualidade e eficiência definidas pela Política Nacional de Saneamento Básico. Além disso, tais áreas também não contam com a ocorrência de projetos socioambientais de fomento à implantação de alternativas sustentáveis de esgotamento sanitário.

Por fim como uma das principais intenções deste relatório, foram definidos primeiramente programas e seus respectivos objetivos, e posteriormente ações com suas respectivas metas e indicadores. Tais programas e ações foram baseados, principalmente nas carências da população, assim como a percepção dos técnicos que estiveram em campo. As respectivas metas das ações foram fundamentadas na avaliação da demanda e da capacidade do município de atendimento aos serviços de esgotamento sanitário. E por fim os indicadores foram propostos com a finalidade de acompanhar cada ação e assim respectivamente o cumprimento de cada programa.



11. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O serviço de limpeza urbana trata-se de um componente indispensável ao manejo de resíduos sólidos. Este, por sua vez, envolve os diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil, com o propósito de realizar, além da limpeza urbana, a coleta, tratamento e disposição final do lixo. Melhorando desta forma a qualidade de vida da população e promovendo o asseio da cidade, levando em consideração as características das fontes de produção, o volume e os tipos de resíduos. Considerando ainda as características sociais, culturais e econômicas dos cidadãos e peculiaridades demográficas, climáticas e urbanísticas locais.

Para um diagnóstico e prognóstico efetivo desse serviço, na busca de resultados mais eficientes, se faz necessário avaliar as reais demandas identificadas junto às diversas atividades locais referentes ao mesmo.

11.1. Avaliação de demanda

A metodologia de avaliação das demandas de geração de resíduos sólidos será a clássica, tomando como base a quantidade de pessoas atendidas por coleta domiciliar, adotando como principal referência os valores estimados para o Município de Belo Monte para o ano de 2014, conforme Diagnóstico, de acordo com o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos dos Municípios Alagoanos Inseridos na Bacia do Rio São Francisco (SEMARH-AL, 2014).

Dada a estimativa (IBGE, 2014), o Município apresenta uma população de 6.745 habitantes (urbano e rural), com uma taxa de geração per capita de 0,40 kg/hab/dia, que representa uma produção de 2,80 ton/dia de resíduos sólidos (SEMARH-AL, 2014).

Esta avaliação de demanda de geração de resíduos sólidos foi obtida através da expressão $Q = \text{população projetada (hab)} \times \text{taxa de geração (kg/hab/dia)}$.

O problema da quantidade e qualidade de dados gerados sobre resíduos sólidos também faz parte deste Prognóstico e está contemplado a partir do apontamento de



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

indicadores a serem medidos e incorporados ao processo. A avaliação se dará segundo dois cenários limites, a saber:

- **Cenário Tendencial:** representa a continuidade da tendência atual;
- **Cenário Alternativo:** representa uma evolução superior decorrente de possíveis fatores externos, elencados, caso identificados, na fase de diagnóstico.

Desta forma tem-se apresentado a seguir os cenários esperados para os diversos resíduos sólidos urbanos. As demandas para ambos os cenários a serem adotados consideram, para base de cálculo, a projeção populacional, relacionando-se a este índice a melhoria de renda da população, fator também influenciador direto no aumento da taxa de geração dos resíduos, definindo assim esta geração relacionada aos resíduos sólidos domiciliares (RSD), resíduos inertes e da construção civil (RCC) e dos resíduos de serviços de saúde (RSS).

A partir desses cálculos, obtém-se uma estimativa da variação desses quantitativos, segundo as Tabelas 50 e 51, de acordo com os Cenários Tendencial e Alternativo.

Tabela 50: Evolução populacional – Cenário Tendencial

Ano	População (hab)	Ano	População (hab)
2014	6745	2025	6895
2015	6758	2026	6909
2016	6772	2027	6922
2017	6786	2028	6936
2018	6799	2029	6950
2019	6813	2030	6964
2020	6826	2031	6978
2021	6840	2032	6992
2022	6854	2033	7006
2023	6867	2034	7020
2024	6881		

Fonte: Gesois, 2014



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 51: Evolução populacional – Cenário Alternativo

Ano	População (hab)	Ano	População (hab)
2014	6745	2025	7048
2015	6772	2026	7076
2016	6799	2027	7104
2017	6826	2028	7133
2018	6854	2029	7161
2019	6881	2030	7190
2020	6909	2031	7219
2021	6936	2032	7248
2022	6964	2033	7276
2023	6992	2034	7306
2024	7020		

Fonte: Gesois, 2014

Conforme os dados apresentados nas Tabelas, considerou-se que para o Cenário Tendencial o índice de crescimento populacional será da ordem de 0,20%, conforme indicado no Diagnóstico, e para o Alternativo será adotado o dobro deste percentual, a saber, 0,40%.

Na atual realidade do Município, levantada no Diagnóstico, segundo informações da Secretaria Municipal de Infraestrutura (2014), responsável pela coleta de resíduos em Belo Monte, atualmente este serviço é realizado em 90% da área urbana e nos Povoados Olho d'Água Novo, Riacho Jacobina, Piranhas, Barra do Ipanema e Restinga.

Este dado mostra-se bastante divergente aos levantamentos do IBGE que, também segundo o Diagnóstico, em seu último censo demográfico, de 2010, aponta que no Município, dos 1809 domicílios particulares permanentes contabilizados, 29,74% (538 domicílios) são atendidos com coleta de lixo, dos quais 318 domicílios estão em área urbana (59,11%) e 220 em área rural (40,89%). É possível destacar que a maior parcela da população residente em áreas rurais não é atendida pelo serviço de coleta de lixo (1.045 domicílios), e queimam seus resíduos. Chegando o Município ao alarmante índice de 58% do total de RSD queimado.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Assim, o serviço de coleta em Belo Monte é tido como deficiente, longe do ideal, conforme apontado pelo IBGE (2010) e também pelo Sistema de Informação sobre Atenção Básica (SIAB, 2014), com identificação de várias carências, sobretudo pela presença de lixão, disposição final menos indicada, além da queima de mais da metade do total de lixo produzido no Município.

Levando-se em conta as circunstâncias de crescimento apontadas em ambos os Cenários, Tendencial e Alternativo, entende-se como fundamental o compromisso por parte da gestão pública em implantar melhorias neste setor. Além disso, é de suma importância que haja uma participação social para que essas melhorias ocorram de forma efetiva.

11.2. Análise dos Cenários

As análises foram adotadas, portanto, a partir da geração dos resíduos sólidos domiciliares (RSD), resíduos inertes e da construção civil (RCC) e dos resíduos de serviços de saúde (RSS), por terem sido estes mensurados e, assim, passíveis de medição e avaliação, gerando uma análise mais substancial e assertiva para o prognóstico junto à realidade de Belo Monte. Os demais serviços que envolvem o manejo dos resíduos e limpeza urbana também serão levados em conta neste estudo, junto ao contexto geral do Município e quando da hierarquização das áreas prioritárias para intervenção.

Para uma análise de Cenários ideal, seria válido também a abordagem da capacidade do sistema atual e futuro, como por exemplo, a disposição final em aterro sanitário. Nesse sentido, o Município em breve terá seu aterro sanitário, resultado de um termo de compromisso firmado entre o CIGRES e a CODEVASF, que está sendo implantado no Sítio Areia, na zona rural de Olho D'Água das Flores, em uma área de 19 hectares. Sua primeira célula terá vida útil estimada em 22 anos, com capacidade para receber 100 toneladas/dia de resíduos. No momento as obras na primeira célula estão sendo concluídas, mas ainda não estão em funcionamento devido principalmente a impasses com obtenção de licenças ambientais e outras questões legais e financeiras (Prefeitura de Belo Monte, 2014).



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Assim, dada a atual ausência de implantação e funcionamento efetivos do aterro no Município, ainda em fase de implantação, e considerando seu atendimento previsto não apenas para Belo Monte, como também aos demais 16 municípios integrantes do Consórcio CIGRES e a falta de acesso a dados concretos sobre a geração de resíduos dos mesmos, que possibilitasse um cálculo aproximado da geração total de resíduos a serem depositados em relação à capacidade do aterro, este estudo apresenta uma projeção da geração total anual de resíduos, dando mostras então do volume gerado em Belo Monte até 2034, apontando assim a capacidade mínima necessária para um satisfatório funcionamento do aterro, quando de sua implantação, e previsão de sua vida útil.

De antemão, fazendo uma breve análise da capacidade do sistema a ser implantado, de 100 t /dia, para o horizonte de 20 anos previsto neste estudo, se considerada uma geração aproximada à de Belo Monte, conforme tabelas abaixo, aos demais Municípios do Consórcio, o aterro se mostra mais que suficiente para atendimento satisfatório dos mesmos ao longo deste período.

11.2.1. Resíduos Sólidos Domiciliares

Com base nos índices definidos neste Prognóstico, para projeção da geração de RSD, será adotado quando do Cenário Tendencial, o índice de crescimento populacional já citado, de 0,20%, relacionando-o à taxa de geração de resíduos atual, de 0,400 kg/hab/dia, permanecendo-se estável nos 10 primeiros anos (2014 a 2024) e com um crescimento deste índice de geração, de 10%, passando o per capita para 0,440 kg/hab/dia, na década subsequente, considerando uma melhoria não muito expressiva, mas real da renda per capita e do serviço, conforme observado no Diagnóstico.

Com relação ao Cenário Alternativo, além do índice maior, representando o dobro do crescimento populacional referido no Tendencial, sendo de 0,40%, o aumento adotado do volume da geração será da ordem de 60% sobre o per capita encontrado no Cenário Tendencial, ao longo dos 20 anos. Sendo nos primeiros 10 anos o per capita de 0,640 kg/hab/dia, entre 2014 e 2024, e de 0,704 kg/hab/dia nos 10 anos



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

subsequentes (2025 a 2034), prevendo uma futura melhoria, de forma um pouco mais expressiva, da renda e dos serviços de coleta, visando sua universalização.

Dessa forma, a Tabela 52 a seguir, apresenta o Cenário Tendencial obtido pela continuidade da atual tendência de crescimento populacional, de 0,20% e taxa de geração de resíduos variando de 0,400 kg/hab/dia a 0,440 kg/hab/dia, ao longo dos 20 anos.

Tabela 52: Projeção da geração de RSD – Cenário Tendencial

Ano	População (hab)	Geração (kg/hab/dia)	Geração (kg/hab/ano)	Geração Total	
				(t/dia)	(t/ano)
2014	6745	0,400	146,00	2,70	985
2015	6758	0,400	146,00	2,70	987
2016	6772	0,400	146,00	2,71	989
2017	6786	0,400	146,00	2,71	991
2018	6799	0,400	146,00	2,72	993
2019	6813	0,400	146,00	2,73	995
2020	6826	0,400	146,00	2,73	997
2021	6840	0,400	146,00	2,74	999
2022	6854	0,400	146,00	2,74	1001
2023	6867	0,400	146,00	2,75	1003
2024	6881	0,400	146,00	2,75	1005
2025	6895	0,440	160,60	3,03	1107
2026	6909	0,440	160,60	3,04	1110
2027	6922	0,440	160,60	3,05	1112
2028	6936	0,440	160,60	3,05	1114
2029	6950	0,440	160,60	3,06	1116
2030	6964	0,440	160,60	3,06	1118
2031	6978	0,440	160,60	3,07	1121
2032	6992	0,440	160,60	3,08	1123
2033	7006	0,440	160,60	3,08	1125
2034	7020	0,440	160,60	3,09	1127

Fonte: Gesois, 2014

A seguir tem-se a Tabela 53 do Cenário Alternativo, conforme colocado, obtido pela adoção de uma projeção de crescimento populacional maior, de 0,40% e taxa de geração mais alta, de 60% sobre o Tendencial, variando de 0,640 kg/hab/dia a 0,704 kg/hab/dia, dada a previsão de maior crescimento econômico e melhoria e ampliação dos serviços prestados no Município de Belo Monte.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 53: Projeção da geração de RSD – Cenário Alternativo

Ano	População (hab)	Geração (kg/hab/dia)	Geração (kg/hab/ano)	Geração Total	
				(t/dia)	(t/ano)
2014	6745	0,640	233,60	4,32	1576
2015	6772	0,640	233,60	4,33	1582
2016	6799	0,640	233,60	4,35	1588
2017	6826	0,640	233,60	4,37	1595
2018	6854	0,640	233,60	4,39	1601
2019	6881	0,640	233,60	4,40	1607
2020	6909	0,640	233,60	4,42	1614
2021	6936	0,640	233,60	4,44	1620
2022	6964	0,640	233,60	4,46	1627
2023	6992	0,640	233,60	4,47	1633
2024	7020	0,640	233,60	4,49	1640
2025	7048	0,704	256,96	4,96	1811
2026	7076	0,704	256,96	4,98	1818
2027	7104	0,704	256,96	5,00	1826
2028	7133	0,704	256,96	5,02	1833
2029	7161	0,704	256,96	5,04	1840
2030	7190	0,704	256,96	5,06	1848
2031	7219	0,704	256,96	5,08	1855
2032	7248	0,704	256,96	5,10	1862
2033	7276	0,704	256,96	5,12	1870
2034	7306	0,704	256,96	5,14	1877

Fonte: Gesois, 2014

A figura 39 traz a comparação entre os Cenários Tendencial e Alternativo. Nesta, pode-se observar uma maior geração de RSD do segundo em relação ao primeiro cenário. Fato este claramente justificado pela maior taxa de crescimento populacional no Alternativo, sendo diretamente proporcional ao aumento do índice de geração de resíduos, chegando a gerar, aproximadamente, 67% de RSD a mais que o Tendencial no ano de 2034.

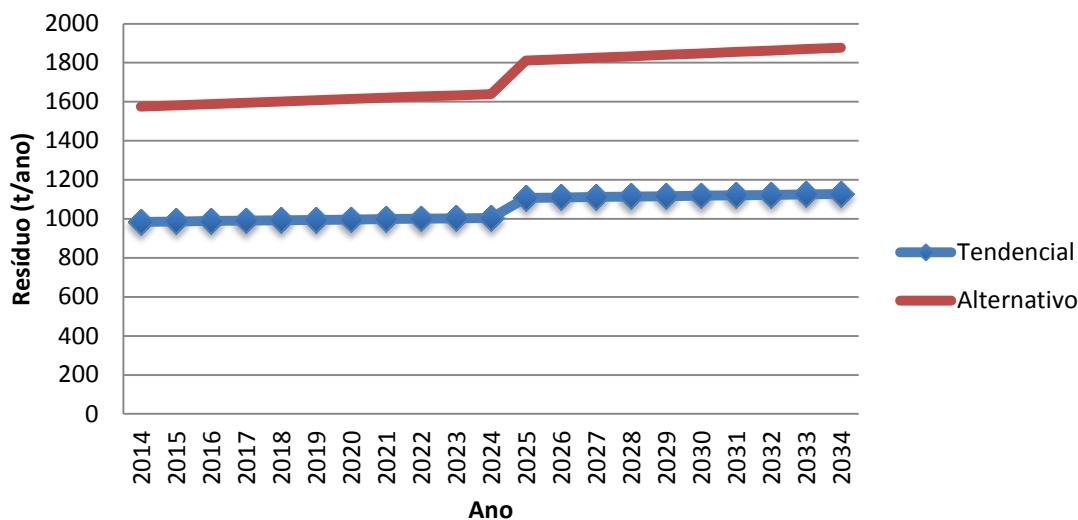


Figura 39: Geração RSD Cenário Tendencial x Geração RSD Cenário Alternativo

Fonte: Gesois, 2014

11.2.2. Resíduos inertes e da construção civil

O Município de Belo Monte não dispõe de um levantamento quantitativo e temporal da geração de resíduos inertes e RCC, sendo de responsabilidade de cada gerador o gerenciamento e a destinação final do material gerado. Dessa forma, para o desenvolvimento dos trabalhos, foi realizado um levantamento das informações disponibilizadas na literatura técnica, a ser adotado para este estudo, conforme a Tabela 54.



Tabela 54: Síntese da geração de RCC em cidades brasileiras

Município	Sinduscon (CE)	Sinduscon (MG)	PUC (RS)	M&L
	Geração (kg/hab/ano)	Geração (kg/hab/ano)	Geração (kg/hab/ano)	Geração (kg/hab/ano)
Belo Horizonte	220	450	450	-
Blumenau	450	-	-	-
Feira de Santana	210	-	-	-
Florianópolis	810	-	755	-
Jundiá	890	-	780	-
Maceió	570	-	-	-
Porto Alegre	310	-	-	-
Salvador	390	-	-	-
São Carlos	700	-	-	-
São Paulo	180	-	280	-
Vitória da Conquista	-	-	230	-
Votorantim	-	-	-	289,78

Fonte: Adaptação Cobrape, 2013

A Tabela apresentada representa um levantamento diverso de dados teóricos e práticos da geração de resíduos da construção civil, em algumas das principais cidades brasileiras. Através desta análise, fica clara a disparidade entre as cidades relacionadas, o que tende a ocorrer quando comparados outros Municípios.

Essa disparidade foi mensurada pelos autores em decorrência de vários fatores, considerando-se, entre os principais:

- Grau da qualidade da informação e da real população afetada;
- Existência ou não de um sistema efetivo de controle sobre a geração de resíduos e da sua destinação. Esse controle encontra-se em fase muito embrionária nos Municípios e somente agora há uma tomada de consciência da problemática, em grande parte decorrente da nova legislação em vigor, especialmente da Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- Atividades, estágio e ritmo da economia da localidade considerada, que pode envolver um grande número de novas obras ou não, principalmente de reformas e ampliações de construções existentes.

Complementarmente, segundo o Diagnóstico, com base nas informações do Município e seguindo algumas referências na literatura, foi possível quantificar a



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

geração de resíduo de construção civil, considerando-se para esta estimativa a taxa de geração de 0,100 t/hab/ano, com base na abordagem de Lima (2001).

Assim, este índice será adotado para a projeção de ambos os cenários, Tendencial e Alternativo, não se prevendo nenhum aumento significativo dos RCC, variando, neste caso, somente o crescimento populacional, um pouco mais acentuado no segundo cenário abordado, ao longo dos próximos 20 anos.

Se implantado o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil (PGIRS), certamente haverá uma expressiva contribuição em favor da diminuição dos resíduos atualmente enviados para o aterro, conseqüentemente, aumentando a vida útil do mesmo.

Apresenta-se a seguir os Cenários Tendencial e Alternativo, a serem obtidos pela adoção da taxa de geração de resíduos de 0,100 t/hab/, sendo aplicada sobre a população futura projetada em ambos os cenários, conforme ilustrado nas Tabelas 55 e 56 a seguir.

Tabela 55: Projeção da geração de RCC – Cenário Tendencial

Ano	População (hab)	Geração (t/hab/ano)	Geração Total	
			(t/dia)	(t/ano)
2014	6745	0,100	1,85	675
2015	6758	0,100	1,85	676
2016	6772	0,100	1,86	677
2017	6786	0,100	1,86	679
2018	6799	0,100	1,86	680
2019	6813	0,100	1,87	681
2020	6826	0,100	1,87	683
2021	6840	0,100	1,87	684
2022	6854	0,100	1,88	685
2023	6867	0,100	1,88	687
2024	6881	0,100	1,89	688
2025	6895	0,100	1,89	689
2026	6909	0,100	1,89	691
2027	6922	0,100	1,90	692
2028	6936	0,100	1,90	694
2029	6950	0,100	1,90	695
2030	6964	0,100	1,91	696
2031	6978	0,100	1,91	698



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Ano	População (hab)	Geração (t/hab/ano)	Geração Total	
			(t/dia)	(t/ano)
2032	6992	0,100	1,92	699
2033	7006	0,100	1,92	701
2034	7020	0,100	1,92	702

Fonte: Gesois, 2014

Tabela 56: Projeção da geração de RCC – Cenário Alternativo

Ano	População (hab)	Geração (t/hab/ano)	Geração Total	
			(t/dia)	(t/ano)
2014	6745	0,100	1,85	675
2015	6772	0,100	1,86	677
2016	6799	0,100	1,86	680
2017	6826	0,100	1,87	683
2018	6854	0,100	1,88	685
2019	6881	0,100	1,89	688
2020	6909	0,100	1,89	691
2021	6936	0,100	1,90	694
2022	6964	0,100	1,91	696
2023	6992	0,100	1,92	699
2024	7020	0,100	1,92	702
2025	7048	0,100	1,93	705
2026	7076	0,100	1,94	708
2027	7104	0,100	1,95	710
2028	7133	0,100	1,95	713
2029	7161	0,100	1,96	716
2030	7190	0,100	1,97	719
2031	7219	0,100	1,98	722
2032	7248	0,100	1,99	725
2033	7276	0,100	1,99	728
2034	7306	0,100	2,00	731

Fonte: Gesois, 2014

A figura 40 compara os dois Cenários, Tendencial e Alternativo. Como o índice de produção de RCC é o mesmo para ambos, o ano inicial, 2014, apresenta a mesma produção de resíduos para os dois casos. Porém, ao longo dos 20 anos previstos, e o crescimento mais expressivo da população no Alternativo, dada sua maior taxa de evolução populacional, o valor total de RCC gerado neste também se mostra um pouco maior, cerca de 4% até 2034, em relação ao Tendencial.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

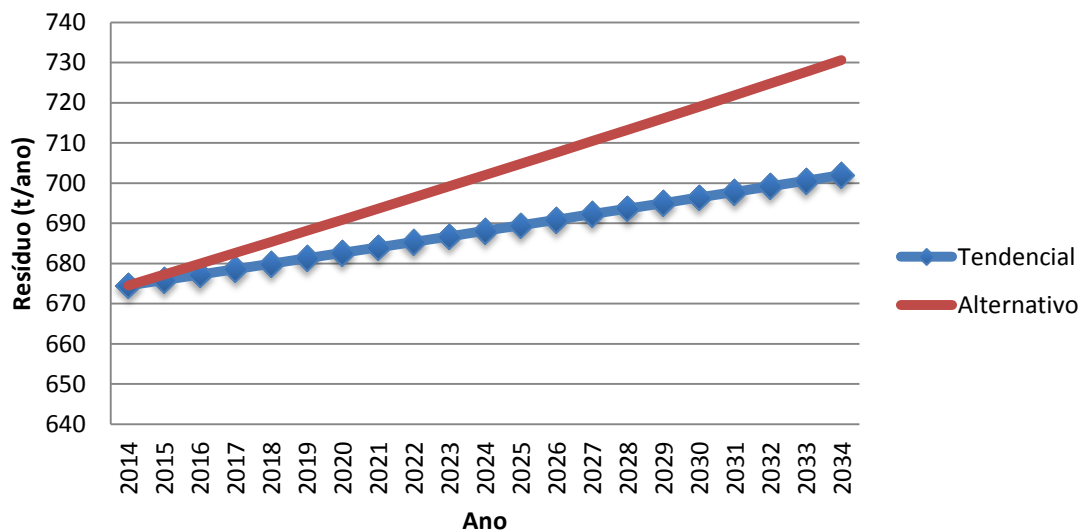


Figura 40: Geração RCC Cenário Tendencial x Geração RCC Cenário Alternativo
Fonte: Gesois, 2014

Se implantado o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil (PGIRS), que está sendo elaborado pelo Consórcio Intermunicipal para Gestão dos Resíduos Sólidos (CIGRES), certamente haverá uma expressiva contribuição em favor da destinação final dos resíduos no Município, entre outros fatores essenciais.

11.2.3. Resíduos de Serviços de Saúde

De acordo com o Diagnóstico, segundo DATASUS (2014), o Município de Belo Monte possui no serviço público de saúde 3 Postos de Saúde e 3 Centros de Saúde/Unidade Básica, sendo gerenciados pela Secretaria Municipal de Saúde.

O serviço de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos Resíduos de Serviços de Saúde gerados nas unidades foi terceirizado pela Prefeitura de Belo Monte, para empresa SERQUIP Tratamento de Resíduos de Saúde Ltda.

De acordo com contrato junto à prestadora, o município recolhe mensalmente um valor de até 124 kg/mês, gerando um total de 1.448 kg/ano de produção de RSS nos serviços públicos.

Com relação aos serviços privados, como farmácias, laboratórios, consultórios odontológicos e clínicas médicas, que também trabalham com materiais



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

contaminantes, os dados não foram fornecidos, sendo de responsabilidade de cada estabelecimento a destinação correta dos RSS por estes gerados.

De acordo com a literatura, análises e estudos realizados pela Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS), apontam o índice médio de resíduos produzidos por unidade de saúde na América Latina variando de 1 a 4,5 kg/leito/dia, dependendo da complexidade e frequência dos serviços, tecnologia utilizada e eficiência dos responsáveis pelos serviços, sendo a menor taxa, de 1 kg/hab/ano, sugerida para Municípios sem unidade hospitalar com leito.

Assim, considerando-se a geração atual de 1,488 t/ano de RSS, esta será adotada para a projeção do Cenário Tendencial, sendo este valor acrescido de 10% para a projeção do Cenário Alternativo, ou seja, 1,593 t/ano de RSS, tendo em vista o aumento mais expressivo da população neste cenário, conforme Tabelas 57 e 58.

Tabela 57: Projeção da geração de RSS – Cenário Tendencial

Ano	População (hab)	Geração (t/hab/ano)	Geração Total (t/ano)
2014	6745	0,000221	1,488
2015	6758	0,000221	1,491
2016	6772	0,000221	1,494
2017	6786	0,000221	1,497
2018	6799	0,000221	1,500
2019	6813	0,000221	1,503
2020	6826	0,000221	1,506
2021	6840	0,000221	1,509
2022	6854	0,000221	1,512
2023	6867	0,000221	1,515
2024	6881	0,000221	1,518
2025	6895	0,000221	1,521
2026	6909	0,000221	1,524
2027	6922	0,000221	1,527
2028	6936	0,000221	1,530
2029	6950	0,000221	1,533
2030	6964	0,000221	1,536
2031	6978	0,000221	1,539
2032	6992	0,000221	1,542
2033	7006	0,000221	1,546
2034	7020	0,000221	1,549

Fonte: Gesois, 2014



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 58: Projeção da geração de RSS – Cenário Alternativo

Ano	População (hab)	Geração (t/hab/ano)	Geração Total (t/ano)
2014	6745	0,000236	1,593
2015	6772	0,000236	1,599
2016	6799	0,000236	1,606
2017	6826	0,000236	1,612
2018	6854	0,000236	1,619
2019	6881	0,000236	1,625
2020	6909	0,000236	1,632
2021	6936	0,000236	1,638
2022	6964	0,000236	1,645
2023	6992	0,000236	1,651
2024	7020	0,000236	1,658
2025	7048	0,000236	1,665
2026	7076	0,000236	1,671
2027	7104	0,000236	1,678
2028	7133	0,000236	1,685
2029	7161	0,000236	1,691
2030	7190	0,000236	1,698
2031	7219	0,000236	1,705
2032	7248	0,000236	1,712
2033	7276	0,000236	1,719
2034	7306	0,000236	1,725

Fonte: Gesois, 2014

A Figura 41 apresenta a comparação entre ambos os Cenários. É possível observar no gráfico que, como tanto a população quanto o índice de geração de RSS por habitante, diretamente proporcionais, são maiores no Alternativo, é previsível que o total de geração deste, ao longo dos 20 anos, também seja superior em relação ao Tendencial, cerca de 11% a mais até 2034.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

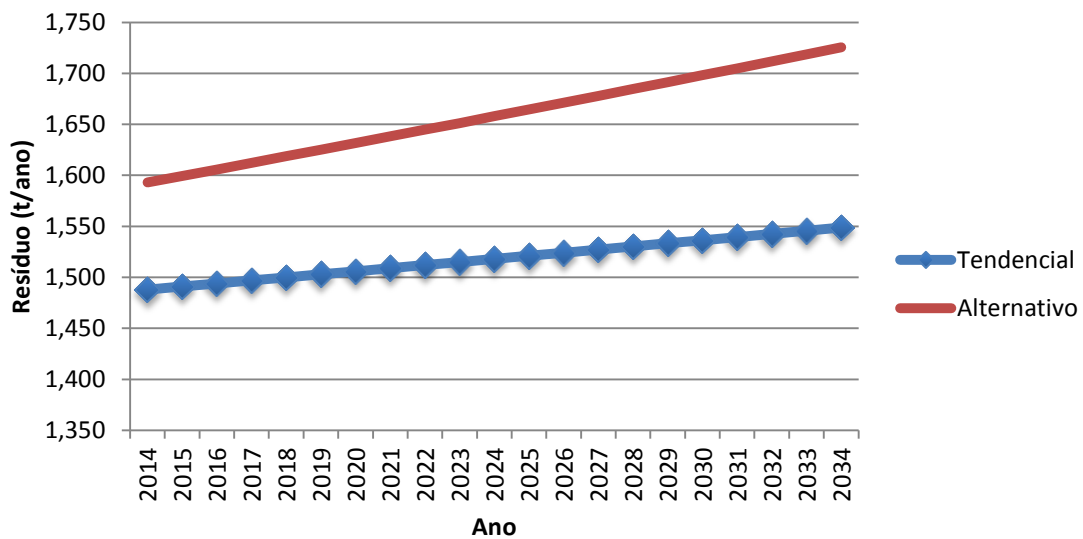


Figura 41: Geração RSS Cenário Tendencial x Geração RSS Cenário Alternativo
Fonte: Gesois, 2014

11.3. Definição do cenário

No item anterior foram apresentados os dois cenários, Tendencial e Alternativo, com índices populacionais variando de 0,20 a 0,40%, bem como as respectivas gerações de RSD, RCC e RSS, transportando a projeção populacional estimada anteriormente para a efetiva demanda de geração de resíduos sólidos considerada, propondo as seguintes realidades:

- **Cenário Tendencial**, que apresenta uma evolução constante, considerando a mesma curva da evolução populacional apresentada até a presente data, e levando-se em conta, ainda a melhoria na operação dos RSD, resultando no índice mínimo de projeção esperada;
- **Cenário Alternativo**, que apresenta uma evolução maior em relação ao primeiro, considerando, em hipótese, algum fator externo ou mudança abrupta no local, apesar de já cientes da ineficiência e não totalidade do atual serviço de coleta no Município.

O previsto dentro da realidade de ambos os cenários é que deverá ocorrer uma evolução da demanda dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos de Belo Monte. Após análise de ambos, considerou-se a adoção do Cenário Tendencial, que tende a acompanhar o índice de crescimento apresentado nos



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

últimos anos pelo Município, sendo o mais próximo à realidade projetada para o mesmo, não havendo nenhuma previsão de mudanças relevantes neste sentido, que levasse a outra perspectiva. Assim, apresenta-se neste prognóstico os Objetivos, Metas, Indicadores, Programas, Ações e Prazos, com maior detalhamento, elaborados para este cenário adotado.

11.4. Identificação das carências

Analisando os levantamentos realizados nos trabalhos de campo, *in loco*, e, considerando ainda os critérios de avaliação abordados neste documento, quando da hierarquização das áreas prioritárias para intervenção, constatou-se que as condições dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos oferecidos atualmente em Belo Monte são de atendimento insatisfatório, com vários pontos preocupantes, especialmente em relação ao meio ambiente, dado o índice de 58% do total de lixo gerado no Município queimado e a disposição final ainda inadequada dos resíduos, lixão.

Esta última está para ser remediada com a previsão de funcionamento do aterro sanitário, segundo Diagnóstico, em fase de conclusão no Município, ainda pendente a implantação por alguns trâmites legais. Também não há coleta seletiva nem regularização da atividade de catação.

Tendo em vista a perspectiva de acréscimo da população, evidenciada pelo estudo de projeção populacional para Belo Monte, em um horizonte de planejamento de 20 anos, surge a necessidade de analisar alternativas que busquem aumentar e melhorar a disponibilidade e qualidade dos serviços públicos de saneamento básico do local.

As dificuldades encontradas para a prestação de serviços relativos ao saneamento básico são fatores limitantes na garantia de melhor qualidade de vida e saúde da população atendida, bem como no compromisso de prever o desenvolvimento sustentável de um Município.

Em Belo Monte, as principais carências foram levantadas e discutidas no Produto 2 - Diagnóstico. A análise deste diagnóstico possibilitou um maior conhecimento das



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

carências, necessidades e disponibilidades de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, apresentadas pela população local e detectadas pela equipe técnica.

11.4.1. Carências identificadas pela comunidade

Através das entrevistas analisadas e compiladas para expressar no Diagnóstico a percepção da população quanto aos serviços de saneamento no Município e da Audiência realizada em 04/12/2014, foram identificadas as principais carências apresentadas a seguir:

- Precariedade na coleta e tratamento;
- Falta de conclusão do aterro sanitário, financiado pelo MI e CODEVASF através do Consórcio intermunicipal de gerenciamento de resíduos sólidos;
- Necessidade de aterro sanitário, que no momento está sendo implantado;
- Falta de locais adequados para tratamento do lixo;
- Lixo acumulado aos finais de semana devido à coleta não ter dias definidos durante a semana para ocorrer;
- Necessidade de se trabalhar tipos de coletas e dar o destino adequado, evitando assim a exposição a céu aberto;
- No povoado Riacho da Jacobina, há um lixão formado nas margens do riacho;
- Falta depósito adequado do lixo;
- Estamos precisando de coleta de lixo, as pessoas não têm conscientização;
- Falta lugar adequado para a colocação do lixo do centro urbano e dos povoados, limpeza das ruas, coleta e destino de acordo com sua toxicidade;
- Falta distribuição de lixeiras coletivas na cidade e nos povoados para melhor separação e destinação das mesmas.

11.4.2. Carências identificadas pela equipe técnica

As principais lacunas identificadas na gestão de resíduos sólidos no Município, considerando as áreas urbanas e rurais, levantadas na fase do Diagnóstico, são apresentadas a seguir e resumidas na Tabela 59:



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- a) Da gestão: Pode-se definir a gestão dos resíduos sólidos no Município como insatisfatória e preocupante, com importantes carências nos vários setores que constituem o sistema. A mesma explica-se, sobretudo pela inexistência do PGIRS devidamente implantado, para gerir todo o processo, bem como a falta de mão de obra capacitada e uma atenção maior por parte do poder público. Aliado a isso, a falta de recursos materiais e financeiros também é um dificultador para uma gestão eficiente desse serviço, na busca da qualidade do gerenciamento dos resíduos sólidos;
- b) Da Universalização dos Serviços: Segundo dados oficiais fornecidos pelo poder público local, os serviços de coleta atendem 90% da área urbana e alguns povoados rurais. Porém, nos levantamentos efetuados se constataram realidades divergentes, com informações conflitantes e a existência de várias carências no atendimento, o que indica a necessidade na tomada de medidas para que se garanta tal objetivo. Podemos constatar tal situação, pela atual disposição final dos RSD, com a presença lixão, sendo a menos indicada, catação irregular e queima de mais da metade de toda a geração de resíduos produzida no Município, 58%.
- c) Dos Resíduos Sólidos Domiciliares:
- Atendimento de coleta não atinge a 100% da população;
 - Falta de uma implantação estratégica de distribuição espacial de lixeiras públicas e de sua operacionalização contínua, visando garantir o não lançamento de dejetos em vias públicas e conscientizar a população por uma cidade mais limpa;
 - Descumprimento da legislação referente à segurança do trabalho, pela falta de utilização diária de EPI adequados para o manuseio dos resíduos;
 - Inexistência de controle da qualidade dos resíduos descartados.
- d) Da Coleta Seletiva:
- Inexistência de um plano de coleta seletiva no Município;
 - Ausência de atendimento e assistência social aos catadores.
- e) Dos Resíduos Inertes e da Construção Civil:



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Falta de regulamentação específica, bem como programa para os resíduos inertes e da construção civil e suas especificidades, como reaproveitamento, reciclagem, encaminhamento e disposição adequada, assim como da obrigatoriedade de utilização dos resíduos gerados em obras públicas como forma de indução do mercado de reciclagem;
 - Presença de resíduos em depósitos a céu aberto e terrenos baldios.
- f) Dos Resíduos de Poda:
- Destinação inadequada do material de poda por seu lançamento em áreas urbanas, possibilitando acessos clandestinos, gerando foco para incêndio, assoreamento e proliferação de vetores de doenças;
 - Falta de projetos para o reaproveitamento do material de poda, sendo utilizado, por exemplo, como “biomassa” ou em técnicas de fertilização.
- g) Dos Resíduos de Serviços de Saúde:
- Ausência de fiscalização dos estabelecimentos de serviços de saúde;
 - Controle deficiente por parte da fiscalização municipal, da mensuração do descarte de RSS;
- h) Da Varrição:
- Área de atendimento restrita à parte central da cidade;
 - Falta da observância das diretivas de segurança do trabalho.
- i) Da Limpeza de Bocas de Lobo e Córregos:
- Inexistência de plano de limpeza e manutenção.
- j) Indicadores de Limpeza Urbana:
- Ausência de levantamento de dados, resultando na carência de importantes indicadores para dimensionar adequadamente os serviços de limpeza urbana e, conseqüentemente, a falta de um conhecimento efetivo dos resultados do serviço prestado.
- k) Do Planejamento institucional, capacitação e segurança:
- Falta de programas de treinamento, como capacitação da mão de obra;
 - Ausência de programas, planos e projetos que visem ampliar e melhorar o sistema;
 - Não utilização de EPI (luvas, botinas, capacete) e caso requerido, protetores bactericidas e solares;



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

I) Da Disposição Final dos Resíduos:

- Ausência de local adequado para a destinação final, aterro sanitário.

Tabela 59: Carências identificadas pela equipe técnica – Resíduos sólidos

ITEM		CARÊNCIAS
01	Gestão	- Falta de gestão ampla e atuante;
02	Universalização	- Falta de universalização dos Serviços de Resíduos Sólidos;
03	Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)	- Inexistência de controle da qualidade dos resíduos descartados; - Atendimento não alcança toda a população; - Falta de plano de distribuição de lixeiras públicas; - Falta da observância das diretivas de segurança do trabalho;
04	Coleta Seletiva	- Inexistência de um plano de coleta seletiva no Município; - Ausência de atendimento e assistência social aos catadores;
05	Resíduos Inertes e RCC	- Presença de resíduos em depósitos a céu aberto e terrenos baldios. - Inexistência de projeto específico para os Resíduos Inertes e da RCC; - Inexistência de regulamentação municipal quanto à destinação;
06	Resíduos de Poda	- Destinação inadequada; - Não utilização como “biomassa” ou em técnicas de fertilização;
07	Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)	- Ausência de fiscalização dos estabelecimentos serviços de saúde; - Ausência de mensuração do descarte;
08	Varrição	- Área de atendimento restrita à parte central da cidade; - Falta da observância das diretivas de segurança do trabalho;
09	Indicadores	- Inexistência de indicadores relativos à Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos;
10	Disposição Final dos Resíduos	- Ausência de local adequado para a destinação final, aterro sanitário;
11	Limpeza de Bocas de Lobo e Córregos	- Inexistência de plano de limpeza e manutenção de bocas de lobo e córregos;
12	Planejamento Institucional, Capacitação e Segurança	- Falta de programas de treinamento; - Ausência de programas, planos e projetos que visem ampliar e melhorar o sistema; - Falta de especificação e uso de EPI mínimos;

Fonte: Gesois, 2014

O Município em breve, terá um Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS), que está sendo elaborado pelo Consórcio Intermunicipal para Gestão dos Resíduos Sólidos (CIGRES), constituído pelos Municípios: Jacaré dos Homens, Monteirópolis, Olho D'Água das Flores, Olivença, São José da Tapera, Senador Rui Palmeira, Pão de Açúcar, Batalha, Carneiros, Jaramataia, Santana do Ipanema, Belo Monte, Cacimbinhas, Major Isidoro, Maravilha e Palestina.



11.5. Hierarquização das áreas de intervenção prioritária

Para a próxima etapa do PMSB, Produto 4, que trata mais especificamente das ações, programas e projetos, é necessário realizar a hierarquização das áreas de intervenção, ou seja, a definição das áreas mais carentes e prioritárias, que orientará a sequência de execução das atividades previstas.

O processo de hierarquização de áreas para intervenção, tendo como eixo norteador o acesso à coleta e destinação de resíduos sólidos, levou em consideração os seguintes critérios:

- acesso à coleta de RSD;
- destinação final adequada dos RSD (aterro sanitário);
- acesso aos serviços de poda e capina;
- acesso à disposição adequada dos RCC e RSS;
- acesso à coleta seletiva.

Dessa forma, a hierarquização das áreas de intervenção no Município foi classificada em 04 níveis de prioridade (1-Preocupante, 2-Insatisfatório, 3-Regular, 4-Satisfatório), sendo que a classificação 1 possui maior nível de prioridade do que a 2 e assim sucessivamente. A seguir é apresentada a definição dos níveis de prioridade:

- **Preocupante:** Pode-se considerar crítica a situação dessas localidades, sem acesso aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos, em especial de coleta dos RSD. Essas áreas são prioritárias quanto às intervenções;
- **Insatisfatório:** Áreas com acesso insuficiente dos serviços. Portanto, são as localidades de acesso insatisfatório, não atendendo a demanda da população, como por exemplo, as áreas atendidas apenas com o serviço de coleta dos RSD e sem os demais serviços. Disposição final inadequada;
- **Regular:** Áreas de acesso regular, com questões pendentes e atendimento ainda não universalizado. Assim, são áreas atendidas pelos serviços de coleta dos RSD e limpeza urbana, como varrição e poda. Sem a disposição final adequada, gestão e manejo dos RCC, coleta seletiva;



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- **Satisfatório:** Áreas e localidades consideradas com acesso satisfatório aos serviços, com atendimento universalizado, assim sendo as menos prioritárias nesta hierarquização.

Assim, a Tabela 60, apresenta a hierarquização das áreas do Município de Belo Monte, considerando o acesso aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos.

Tabela 60: Hierarquização das áreas - Resíduos sólidos e limpeza urbana

CLASSIFICAÇÃO	ÁREAS
1 - Preocupante	Áreas rurais não contempladas com nenhum dos serviços básicos do sistema de manejo dos resíduos e limpeza urbana: PA Bom Nome, Velho Chico, PA Santa Mônica, Mibasa, PA Gibóia, PA Prazeres, Telha, Itamarati, Tapera, Poço do Marco, Maria Preta, Restinga, Linha, Monte Santo, Pé Leve, Jacobina, Aymoré, Boa Vista, Mundo Novo, Boqueirão, Caibeiras, PA Jacobina, Ponta da Serra, Poço da Pedra.
2 – Insatisfatório	Áreas rurais contempladas com serviço de coleta: Povoados de Olho d'Água Novo, Riacho Jacobina, Piranhas, Barra do Ipanema. Não há serviços de limpeza, como varrição ou poda. Não há disposição adequada dos resíduos e nem serviço de coleta seletiva.
3 – Regular	Centro urbano: Há serviço de coleta 3 vezes por semana (terças, quartas e sextas-feiras) e aos sábados em função da feira livre. Há varrição de segunda-feira a sábado. Há também serviço regular de poda e capina. Não há disposição adequada dos resíduos e nem serviço de coleta seletiva.
4 – Satisfatório	Não há no Município áreas que se enquadrem nessa classificação, considerando suas atuais carências e deficiências nos aspectos considerados, referentes à limpeza urbana e manejo dos resíduos.

Fonte: Gesois, 2014

A partir dos resultados referentes a hierarquização das áreas prioritárias no âmbito municipal modelou-se uma análise Geoestatística de interpolação em ambiente SIG, através do módulo Spatyl Analyst do ArcGIS 9.3, visando a espacialização das faixas de domínio de cada classificação e assim definição dos núcleos de intervenção prioritários.

Para a presente análise optou-se pelo método de krigagem, que Landim (2006) descreve como um processo de estimativa de valores de variáveis distribuídas no espaço a partir de valores adjacentes, considerados como interdependentes pelo variograma. A krigagem é um estimador utilizado principalmente para previsão do valor pontual de uma variável regionalizada em um determinado local dentro do campo geométrico. Na krigagem o procedimento é semelhante ao de qualquer



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

interpolação, exceto que, aqui os pesos são determinados a partir de uma análise espacial, baseada no variograma. Além disso, a krigagem fornece em média, estimativas não tendenciosas e com variância mínima (LANDIN, 2006).

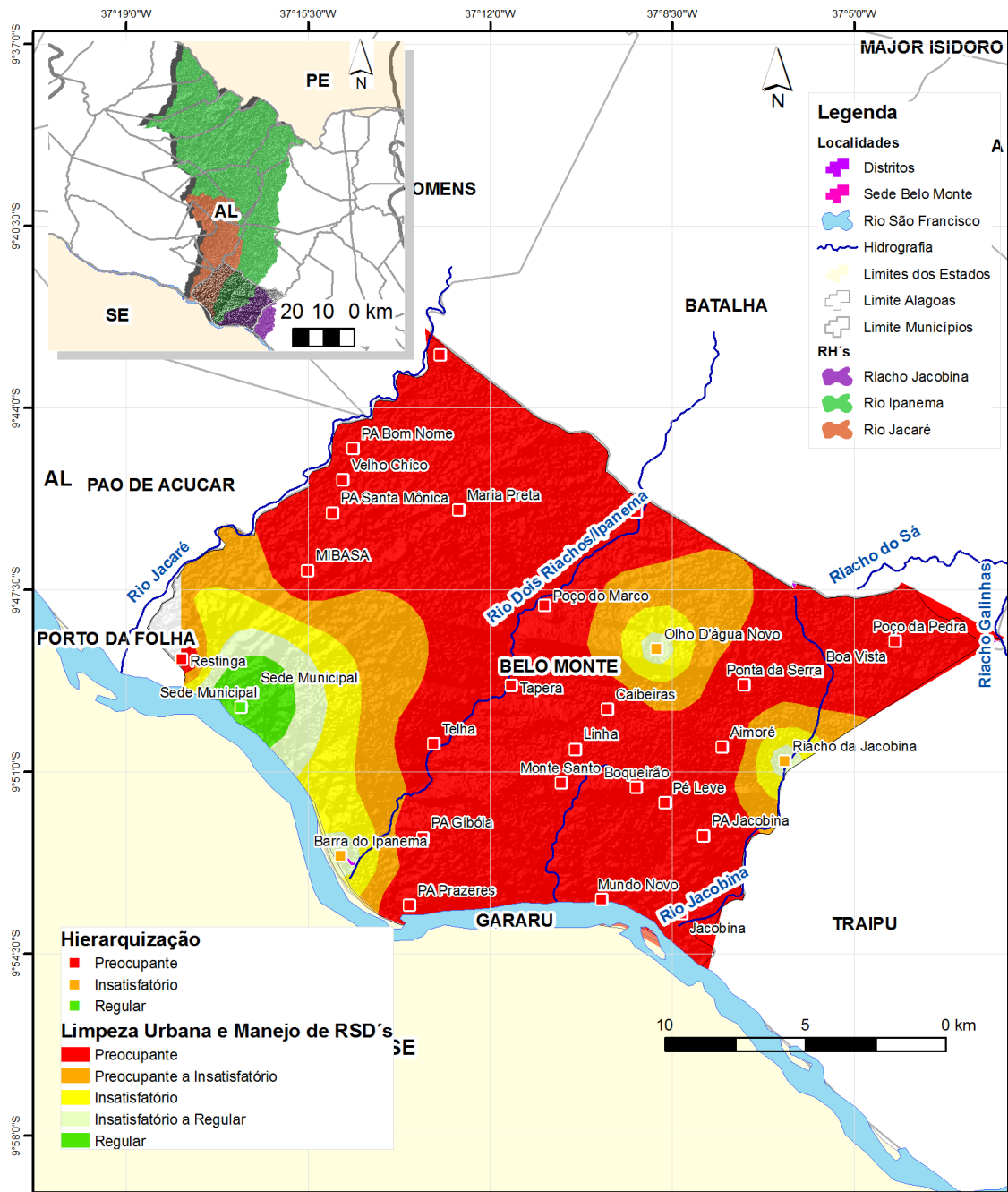
Dessa forma, para o eixo de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana, a maior ocorrência foi definida pela classe “Preocupante”, relacionada às localidades da zona rural que não recebem nenhum tipo de atendimento a quaisquer dos serviços deste eixo, indicando uma situação crítica para estas áreas, que, acabam por ter seu lixo 100% queimado ou aterrado.

De acordo com a Figura 42, pode-se observar, através de espacialização geoestatística das informações, a definição das três faixas de domínio prioritárias para intervenção, a saber, Preocupante, Insatisfatório e Regular.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Plano Municipal de Saneamento Básico - Hierarquização de Áreas Prioritárias para Intervenção Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos






 	Plano Municipal de Saneamento Básico - Belo Monte/AL ierarquização de Áreas Prioritárias para Intervenção			
	Escala: 1:180.000 Datum: WGS 84	Projeção Cartográfica Policônica Meridiano Central – 38° WGr.		
	Bases Digitais IBGE, 2010, 2002, SEMARH, 2009, Imagem ASTER GDEM 30m, GESOIS, 2014	Realização: Gesois - Local e Data: Belo Horizonte - Janeiro/2015		
	RT: Jaqueline Serafim Nascimento CREA: 110318/D	Assinatura:		

Figura 42: Hierarquização das áreas prioritárias para intervenção – Resíduos sólidos
Fonte: Gesois, 2014



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Além do presente estudo, também com base no diagnóstico e análises da equipe técnica, ficou evidenciado que uma parte muito expressiva do Município, sobretudo localidades da zona rural, conforme especificado, são tidas como áreas prioritárias, enquadrando-se na classificação “Preocupante”, pela inexistência de qualquer acesso aos serviços de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana.

Considerando as limitações e carências em quase todos os setores referentes a este eixo, pode-se concluir que não há áreas tidas como satisfatórias no Município de Belo Monte.

Para atendimento à demanda apontada na hierarquização das áreas, de uma forma geral, visando uma ação efetiva, faz-se necessária toda uma revisão dos serviços prestados, como sua setorização, descentralização e sistematização.

O sucesso da mesma depende diretamente da implantação do PGIRS, estando este serviço sob a responsabilidade da gestão pública municipal, desde o gerenciamento à fiscalização, e não da empresa a ser contratada para executá-lo.

Após a etapa de priorização das áreas a serem atendidas, prevê-se a próxima etapa, sendo a gestão dos resíduos sólidos e sua capacitação, que atualmente está muito aquém às demandas que envolvem esse setor, visando atingir as metas de acordo com o planejamento de curto, médio e longo prazos.

Diante de tais missivas metodológicas, o presente Plano estabeleceu os Objetivos, Programas, Metas, Ações e Indicadores, descritos nos itens seguintes.

Conforme já apresentado, o Município não possui estrutura institucional, técnica e financeira para garantir à população, com seus próprios recursos, serviços de saneamento com qualidade e em quantidade suficientes, sendo necessária ampla discussão sobre o tema. Com isso, a análise de viabilidade técnico-financeira dos serviços, bem como a previsão de custos, recursos humanos e fontes de financiamento, considerando os cenários junto aos objetivos, metas, programas, projetos e ações será estruturada com abordagem mais ampla no Produto 4, referente aos Programas, Projetos e Ações.



11.6. Objetivos e Programas

A definição do cenário e identificação das carências do Município de Belo Monte possibilitaram o estabelecimento de algumas premissas iniciais para o alcance da universalização e, dentro de um contexto mais amplo, definiu-se cinco objetivos macro, apresentados da seguinte forma:

1. Garantir ferramentas para a gestão pública, baseados na regulação e estruturação do sistema de resíduos sólidos, para seu efetivo funcionamento.
2. Ampliar e adequar os serviços de coleta, limpeza pública e destinação final dos resíduos sólidos.
3. Garantir o funcionamento e continuidade das ações pertinentes aos resíduos sólidos, através da sistematização e fiscalização das mesmas.
4. Capacitar e desenvolver, junto aos servidores do setor e comunidade em geral, uma conscientização ambiental efetiva.
5. Implantar programa de coleta seletiva e reaproveitamento dos resíduos urbanos.

A Tabela 61 apresenta estes objetivos com seus respectivos programas, definidos para o PMSB, num horizonte de 20 anos, a serem implantados nos períodos estabelecidos para curto, médio e longo prazos, e, em casos extremos, de caráter imediato. Admitindo-se soluções graduais e progressivas de forma a atingir a universalização e qualidade dos serviços prestados, bem como a sustentabilidade dos recursos naturais.

Tabela 61: Objetivos e Programas – Resíduos sólidos

Nº	OBJETIVOS	PROGRAMAS
R1	Garantir ferramentas para a gestão pública, baseados na regulação e estruturação do sistema de resíduos sólidos, para seu efetivo funcionamento.	PR1.1 - Programa Estruturante dos RSD
R2	Ampliar e adequar os serviços de coleta, limpeza pública e destinação final dos resíduos sólidos.	PR2.1 - Operação e Manutenção
R3	Garantir o funcionamento e continuidade das ações pertinentes aos resíduos sólidos, através da sistematização e fiscalização das mesmas.	PR3.1 - Programa de Controle e Fiscalização



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Nº	OBJETIVOS	PROGRAMAS
R4	Capacitar e desenvolver, junto aos servidores do setor e comunidade em geral, uma conscientização ambiental efetiva	PR4.1 - Programa Amo + Meio Ambiente (sensibilização da comunidade) PR4.2 – Programa Conheça e Cuide - Profissional Ambiental (Qualificação – Funcionários)
R5	Implantar programa de coleta seletiva e reaproveitamento dos resíduos urbanos	PR5.1 - Programa Reciclando

Fonte: Gesois, 2014

11.7. Ações, Metas e Indicadores

Nas Tabelas de 62 a 66 estão dispostas as ações, metas e indicadores, bem como seus respectivos prazos relacionados, para alcance dos objetivos correspondentes, dentro dos períodos estabelecidos em curto (0 - 4 anos), médio (4 - 8 anos) e longo prazos (8 - 20 anos), considerando-se ainda, para situações de caráter emergencial, prazo imediato (até 1 ano).

Há na literatura nacional vários modelos de indicadores que podem ser adotados para o controle do serviço de saneamento básico, buscando sua melhor gestão. Optou-se aqui, por adotar um padrão mais simplificado e ao mesmo tempo didático e objetivo, que atenda de maneira prática às necessidades da realidade local e possibilite o acompanhamento de cada um dos Programas estabelecidos.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 62: Objetivo 1 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores

OBJETIVO: R1 - GARANTIR FERRAMENTAS PARA A GESTÃO PÚBLICA, BASEADOS NA REGULAÇÃO DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS, PARA SEU EFETIVO FUNCIONAMENTO.			
FUNDAMENTAÇÃO: Considerando um possível crescimento populacional e econômico, e ainda da facilidade ao acesso de bens de consumo da atual realidade global, torna-se fundamental estruturar a gestão pública com ferramentas legais e infraestrutura que a permita exercer seu papel de forma abrangente e eficaz, respaldada por uma legislação eficiente e atual, específica, voltada para o controle, manutenção, ampliação e regulação do sistema de resíduos sólidos. Buscando oferecer um serviço de qualidade, que atenda a 100% da população.			
PROGRAMA: PR1.1 - Programa Estruturante dos RSD			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PR1.1.1 - Implementar o PGIRS	Curto	Alcançar 50 % da regulação do sistema de resíduos sólidos.	(Bimestral) Relatório técnico do setor responsável com acompanhamento e controle das ações previstas no PGIRS.
	Médio	Ter 100% do sistema de resíduos sólido do Município regulado.	
	Longo	Acompanhamento contínuo	
PR1.1.2 - Implementar o aterro sanitário, em fase de implantação	Curto	80% de implantação do aterro sanitário	- (Mensal) Relatório do setor responsável (nº de etapas realizadas / total de etapas previstas no projeto). - (Mensal) Relatório de controle de funcionamento e pesagem do resíduo.
	Médio	100% da implantação do aterro sanitário	
	Longo	Manter 100% da destinação final adequada dos RSD	
PR1.1.3 - Elaboração de programa de indicadores relativos à limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	Curto	Garantir ferramenta para medir e controlar o desempenho do setor.	- (Mensal) Custo unitário médio dos serviços de varrição (Despesa total da prefeitura com serviço de varrição / Extensão total de sarjeta varrida) - (Mensal) Índice do custo de serviço de coleta (Despesa total da prefeitura com serviço de coleta / Despesa total da Prefeitura com manejo de RSU) x 100 - (Anual) Gasto por habitante ano (Gasto anual com o sistema de limpeza urbana / População total do Município)
	Médio	Ação contínua	
	Longo		
PR1.1.4 – Projetar, licenciar e implantar uma Unidade de Triagem e Compostagem (UTC) do Município	Curto	Projeto da UTC 100% concluído e com licença de implantação	- (Mensal) Relatório do setor responsável das etapas de elaboração e implantação do projeto. - (Semanal) Controle com pesagem do resíduo recolhido
	Médio	Implantação da UTC com licença para operação e funcionamento	
	Longo	Acompanhamento do funcionamento	
PR1.1.5 - Plano de Gerenciamento dos RCC,	Curto	Elaboração do Plano de Gerenciamento.	- (Mensal) Controle do setor responsável com registro ou



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

OBJETIVO: R1 - GARANTIR FERRAMENTAS PARA A GESTÃO PÚBLICA, BASEADOS NA REGULAÇÃO DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS, PARA SEU EFETIVO FUNCIONAMENTO.			
para aproveitamento dos resíduos inertes e diminuição dos resíduos descartados.	Médio	Implantação de 100% do Plano.	cadastro das obras e demolições. - (Mensal) Fiscalização da destinação dos resíduos gerados.
	Longo	Manter	

Fonte: Gesois, 2014

Tabela 63: Objetivo 2 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores

OBJETIVO: R2 - AMPLIAR E ADEQUAR OS SERVIÇOS DE COLETA, LIMPEZA PÚBLICA E DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.			
FUNDAMENTAÇÃO: Com o aumento da população do Município, cresce também os desafios em oferecer um serviço abrangente, descentralizado e qualificado, prevendo todas as etapas do processo, desde a limpeza e coleta até o acondicionamento e destinação final dos resíduos. Realidade esta que só torna-se possível através de um conjunto de ações, de forma sistêmica, prevendo melhorias físicas e dos serviços prestados e, sobretudo, sua manutenção, evitando retrocessos e gastos com retrabalhos, garantindo a continuidade dos serviços.			
PROGRAMA: PR2.1 – Operação e Manutenção			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PR2.1.1 - Expandir o atendimento de coleta a todo o Município, oferecendo o serviço também a toda a extensão rural e assim desincentivando a queima ou aterro dos resíduos.	Curto	Atendimento satisfatório a 50% do Município com o serviço de coleta	(Anual) Quantificar os domicílios atendidos por coleta de resíduos sólidos domiciliares, (Nº total de domicílios atendidos por coleta direta de resíduos sólidos x 100) / Nº total de domicílios
	Médio	Atendimento satisfatório a 80% do Município com o serviço de coleta	
	Longo	Atendimento satisfatório a 100% do Município com o serviço de coleta	

Fonte: Gesois, 2014



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 64: Objetivo 3 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores

OBJETIVO: R3 - GARANTIR O FUNCIONAMENTO E CONTINUIDADE DAS AÇÕES PERTINENTES AOS RESÍDUOS SÓLIDOS, ATRAVÉS DA SISTEMATIZAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DAS MESMAS.			
FUNDAMENTAÇÃO: Para aprimorar cada vez mais o setor, visando uma maior efetividade e abrangência dos serviços oferecidos, faz-se necessário um maior controle e ordenamento das atividades e do processo como um todo, desde a limpeza e coleta até o acondicionamento e destinação final dos resíduos. Assim, é de suma importância a implementação de um conjunto de medidas, de forma sistêmica, prevendo melhorias físicas e dos serviços prestados e, sobretudo, sua manutenção, evitando a perda do que já foi realizado e garantindo a continuidade das atividades.			
PROGRAMA: PR3.1 - Programa de Controle e Fiscalização			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PR3.1.1 - Aplicar o código de posturas em pontos de estocagem clandestina de materiais descartados da construção civil e fiscalizar sua observância.	Imediato	Armazenamento em local adequado de 30% dos materiais descartados	- (Anual) Percentual de armazenamento de materiais (nº de pontos clandestinos fechados/ nº total de pontos identificados/fiscalizados)
	Curto	Armazenamento em local adequado de 100% dos materiais	
	Médio	Ação contínua	
	Longo		
PR3.1.2 - Instituir e implantar uma Central de Atendimento à população (tele-lixo) para denúncias, informações, críticas e possíveis esclarecimentos, urgências e atendimentos à solicitações.	Curto	Oferecer um canal direto para atendimento mais efetivo e específico à população.	(Bimestral) Índice de atendimento (Total de ligações ou atendimentos recebidos/ nº de atendimentos solucionados).
	Médio	Ação contínua	
	Longo		
PR3.1.3 - Instituir procedimentos para o fornecimento rotineiro de EPI aos servidores do setor	Curto	Garantir a segurança e integridade física dos servidores do setor, dispondo de todo o equipamento necessário à execução dos trabalhos.	- (Bimestral) de Índice fornecimento de EPI (Nº total de funcionários ou / nº de kits distribuídos) - (Bimestral) Índice de frequência de acidente de trabalho (nº acidentes / Homens hs trabalhadas) x 1.000
	Médio	Ação contínua	
	Longo		
PR3.1.4 - Realizar fiscalização e monitoramento dos serviços do setor de limpeza urbana.	Curto	Garantir o bom funcionamento e melhor empenho do setor de limpeza urbana	- (Anual) Índice de serviço de varrição das vias (Índice de serviço de varrição das vias) - (Anual) Gasto por habitante ano (Gasto anual com o sistema de limpeza urbana / População total do Município)
	Médio	Ação contínua	
	Longo		

Fonte: Gesois, 2014



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 65: Objetivo 4 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores

OBJETIVO: R4 - CAPACITAR E DESENVOLVER, JUNTO AOS SERVIDORES DO SETOR E COMUNIDADE EM GERAL, UMA CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL EFETIVA.			
FUNDAMENTAÇÃO: Atualmente é muito difundida a prática da sustentabilidade e seus benefícios, porém, trazendo para a realidade de Belo Monte, necessário se faz desenvolver a aplicabilidade dessas ações, de caráter sustentável, criando mecanismos e oportunidades de envolvimento e conscientização da comunidade. Sobretudo em Municípios considerados de pequeno porte, com menos de 10 mil habitantes, a participação coletiva é fundamental para garantir o sucesso de ações espaciais como as relacionadas à limpeza urbana, o acondicionamento correto na fonte, separação para coleta seletiva, tratamento adequado dos resíduos, abandono de práticas indevidas como a queima, etc. Assim, a capacitação da mão de obra local, para especialização da mesma e a consciência ecológica de toda a população farão toda a diferença neste processo.			
PROGRAMA: PR4.1 – PR4.1 - Programa Amo + Meio Ambiente (sensibilização da comunidade)			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PR4.1.1 - Elaborar e implantar Programa de Educação Ambiental para levar conhecimento e orientar a população de forma didática sobre as práticas ambientalmente corretas e sua importância.	Curto	Criar programa de educação ambiental e alcançar 50% da população com projetos de sensibilização e práticas ambientais	(Anual) Índice de Orientação Ambiental (nº de participantes ministrados / total de hab.)
	Médio	Alcançar 100% da população com projetos de sensibilização e práticas ambientais	
	Longo	Ação contínua	
PR4.1.2 - Elaborar projeto específico para orientação da comunidade ao acondicionamento e disposição adequados dos resíduos sólidos	Curto	Diminuir para 30% o índice de resíduo queimado ou (seco) aterrado	- (Anual) Índice de orientação (Nº hab visitados ou orientados pelo projeto / total de hab) - (Semestral) Entrevistas com a comunidade (amostragem) para levantamento sobre a destinação do seu lixo.
	Médio	Diminuir para 15% o índice de resíduo queimado ou (seco) aterrado	
	Longo	Alcançar 0% do lixo queimado. (*considerando que o lixo úmido/orgânico pode e deve ser aproveitado como adubo, etc)	
PR4.1.3 - Programa de divulgação e comunicação visual, despertando a atenção da comunidade às questões ambientais, deixando o tema sempre em voga.	Curto	Conscientizar ambientalmente 80% da população	- (Semestral) Entrevistas com a comunidade (amostragem) para levantamento sobre suas práticas ambientais e a destinação do seu lixo.
	Médio	Conscientizar ambientalmente 100% da população	
	Longo	Manter	



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGRAMA: PR4.2 – PR4.2 - Programa Conheça e Cuide - Profissional Ambiental (Qualificação – Funcionários)			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PR4.2.1 - Ministrar cursos periódicos de orientação e conscientização às práticas ambientalmente corretas a todo o funcionalismo público.	Curto	Orientar, conscientizar e incentivar 100% dos servidores quanto às questões e práticas ambientais.	(Anual) Índice de servidores sensibilizados (Nº servidores ministrados / total de servidores públicos)
	Médio	Ação contínua	
	Longo		
PR4.2.2 - Promover cursos periódicos de qualificação profissional e oficinas de reciclagem da mão de obra local, com orientações teóricas e conhecimento prático sobre as atividades do setor, como cursos sobre: direção cuidadosa de maquinário pesado, proteção pessoal, lixos contaminantes e materiais tóxicos e perigosos, situações insalubres, disposição adequada dos resíduos, planejamento do trabalho, etc..	Curto	Qualificar e reciclar 80% da mão de obra do setor, envolvendo todas as esferas do setor.	- (Semestral) Índice de frequência de acidente de trabalho. (Número de acidentes/ Homens horas trabalhadas) x 1.000 (Semestral) Acompanhamento de desempenho dos serviços de coleta de, através de avaliação, por entrevista ou questionário, com 5% da população total do Município. (Pontuação a ser aplicada: Muito Bom – 10; Bom – 8; Satisfatório – 6; Regular – 3; Insatisfatório – 1. Os pontos devem ser somados e posteriormente divididos pela quantidade total de entrevistados).
	Médio	Qualificar e reciclar 100% da mão de obra do setor, envolvendo todas as esferas do setor.	
	Longo	Ação contínua	
PR4.2.3 - Programa de divulgação e comunicação visual, tornando os próprios servidores em agentes de transformação e incentivo às práticas ambientais, dentro do seu contexto de trabalho e social.	Curto	Promover e fomentar o endomarketing em 100% dos servidores	(Anual) Índice de servidores qualificados (Nº servidores qualificados / total de servidores do setor)
	Médio	Ação contínua	
	Longo		

Fonte: Gesois, 2014



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 66: Objetivo 5 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores

OBJETIVO: R5 - IMPLANTAR PROGRAMA DE COLETA SELETIVA E REAPROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.			
FUNDAMENTAÇÃO: Considerando a necessidade de se alcançar e manter a universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos do Município, com qualidade satisfatória em seu atendimento, propõe-se a implantação do Programa de Coleta Seletiva, considerando os diversos benefícios advindos do mesmo, sobretudo de desafogamento na destinação final dos resíduos e incentivo às práticas sustentáveis e ambientais.			
PROGRAMA: PR5.1 - Programa Reciclando			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PR5.1.1 - Elaborar e instituir programa de coleta seletiva para a sede e distritos	Curto	Atender 100% da sede com o programa de coleta seletiva	(Semestral) Índice de Reaproveitamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares (Total de materiais recuperados com a coleta seletiva x 100 / Total de resíduos sólidos coletados)
	Médio	Atender 100% da sede e distritos com o programa de coleta seletiva	
	Longo	Ação contínua	
PR5.1.2 - Instituir e implantar associação devidamente formalizada de catadores de materiais recicláveis	Curto	Regular e incentivar a atividade dos catadores de recicláveis na sede	- (Anual) Taxa de inclusão de catadores no sistema de coleta seletiva do Município (Nº de catadores incluídos nas atividades propostas pelo Município / Total de catadores no Município) x 100 - (Anual) Volume de resíduos comercializados pelas cooperativas de reciclagem (Total de resíduos comercializados pelas cooperativas / Total de resíduos encaminhados para a disposição final) x 100
	Médio	Ter 100% dos catadores em atividade no Município formalizados.	
	Longo	Tornar a atividade economicamente autossustentável	
PR5.1.3 - Programa de reaproveitamento dos entulhos gerados no Município em operações tapa-buracos, em voçorocas, etc., visando a sustentabilidade econômico-ambiental.	Curto	Reaproveitar 80 % dos RCC gerados	(Semestral) Índice de reaproveitamento dos RSI e RCC (Total de RSI e RCC reaproveitados x 100) / Total de RSI e RCC coletados
	Médio	Reaproveitar 100% dos RCC gerados	
	Longo	Manter	
PR5.1.4 - Elaboração e implantação do programa de reutilização dos resíduos de poda como biomassa ou em técnica de fertilização	Curto	Reutilizar 70% dos resíduos de poda	(Anual) Taxa de resíduos úmidos valorizados (Total de resíduos valorizados x 100) / Total de resíduos coletados no Município
	Médio	Reutilizar 100% dos resíduos de poda	
	Longo	Ação contínua	

Fonte: Gesois, 2014



11.8. Alternativas de intervenção

Pode-se definir impacto ambiental como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais (ReCESA, 2008).

Com o crescimento da prática consumista e habitual uso de descartáveis, entre outros fatores de impacto direto ao meio, aumentam também as preocupações com relação ao acúmulo crescente de resíduos, resultante destas práticas.

Deste modo, o gerenciamento dos resíduos sólidos é hoje um dos principais desafios para atender plenamente às diretrizes atuais de proteção ambiental e responsabilidade social, pois permite o conhecimento quali-quantitativo e as peculiaridades dos diferentes resíduos gerados por uma população e exige a participação e o envolvimento de todos em um processo de gestão participativa integrada de resíduos sólidos urbanos (OLIVEIRA *et al.*, 2007).

Indo de encontro a essa perspectiva pode-se constatar que, a ação do poder público por si só, com todas as suas limitações, é insuficiente para a solução deste preocupante cenário, sendo necessário encontrar ações alternativas, aliando tecnologia e simplicidade, com soluções ecologicamente positivas e economicamente sustentáveis.

A seguir, apresentam-se algumas alternativas, viáveis à realidade de Belo Monte, dado seu baixo custo e facilidade de adaptação e manejo.

- **Reciclagem e reaproveitamento dos materiais da construção civil:** evita o desperdício, a produção de lixo e a poluição, com retorno da matéria-prima ao ciclo de produção do qual foi descartada, sendo muito importante, tanto para diminuir o acúmulo de dejetos, quanto para poupar o meio ambiente da extração excessiva de recursos (Figura 43).



Figura 43: Usina de reciclagem de entulho da Construção Civil
Fonte: SLU/CEMP, 2013

- **Programa de Coleta Seletiva:** envolve a comunidade em geral e escolas, trazendo para a realidade cotidiana a importância das práticas ambientais. Além de gerar renda e promover a inserção social e regulação da atividade dos catadores, contribui significativamente para diminuição do volume de lixo recolhido (menos viagens de coleta), além de aumentar a vida útil do aterro.
- **Associações para Coleta Seletiva:** Pessoas que vivem na mesma área rural podem criar associações para a coleta seletiva do lixo produzido no local e para a conscientização ambiental da comunidade. Uma infraestrutura coletiva pode ser desenvolvida para armazenar o lixo previamente selecionado por cada um e transporta-lo até as recicladoras. A criação de estruturas de uso comum também poderia ser criada visando o armazenamento e transporte dos recicláveis até os postos de recolhimento (Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2006).
- **Compostagem:** É uma maneira natural, fácil e barata de reciclar restos de cultura, sendo uma alternativa para minimizar os restos vegetais da propriedade, inclusive aqueles que não podem ser utilizados diretamente como adubo e/ou cobertura vegetal (Figura 44).



Figura 44: Fluxograma operacional da UTC
Fonte: Porto Alegre, 2013

- **Reutilização dos resíduos de poda como biomassa:** lixo orgânico proveniente das podas e cortes de árvores, limpeza de praças, capina de terrenos, que se destinado e utilizado de maneira adequada, pode produzir biogás, gerando energia elétrica ou térmica, sendo uma fonte limpa de energia.
- **Biodigestor ou digestão anaeróbica:** é o processo de degradação da matéria orgânica pela ação de microrganismos, processo este que ocorre, diferentemente da compostagem, sem a presença de oxigênio (Figura 45). O lodo gerado em sistemas anaeróbios é menor. Enquanto que em sistemas aeróbios, como a compostagem, somente ocorre cerca de 40% a 50% de degradação biológica, nos sistemas anaeróbios essa taxa varia de 70% a 90% (CHERNICHARO, 2001).



Figura 45: Modelos de Biodigestores
Fonte: Globo, 2012

- **Reaproveitamento do óleo vegetal:** a reciclagem de óleo também oferece para os gestores municipais e estaduais uma alternativa de tratamento para um resíduo que está associado a toda uma série de problemas ambientais (eutrofização das águas, mau funcionamento da rede pluvial ou de esgotos), pragas urbanas tais como a proliferação de baratas e ratos e também diminuição dos riscos de enchentes causadas pelo entupimento da rede de drenagem urbana (Figura 46).

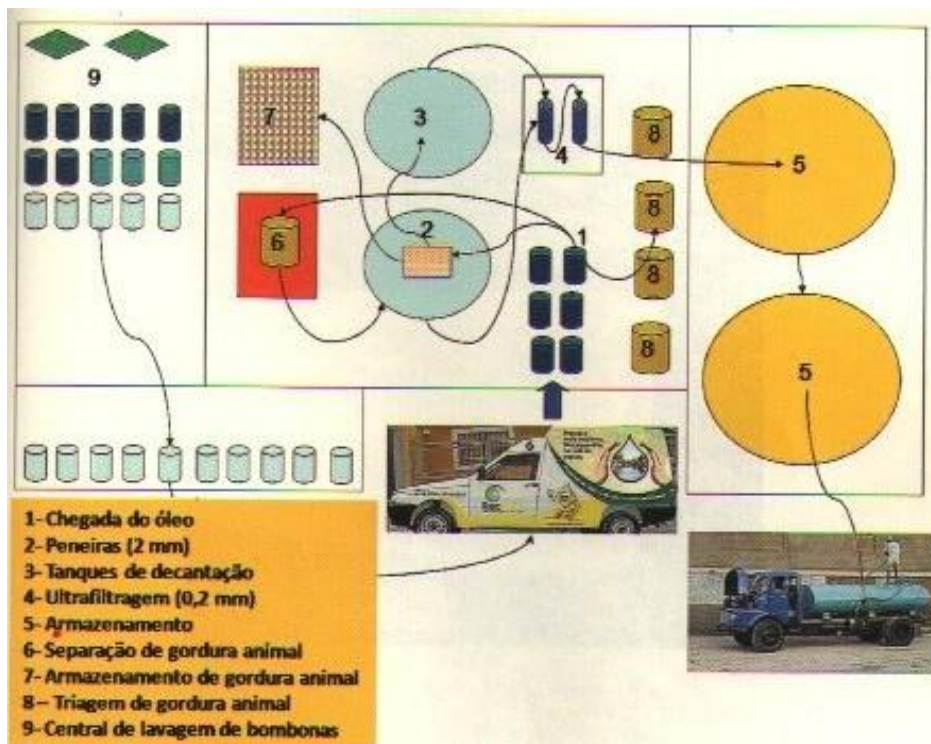


Figura 46: Esquema de reaproveitamento do óleo de cozinha
Fonte: Pinto-Coelho, 2009



11.9. Articulação e integração com outros setores

Dada a complexidade da gestão dos resíduos sólidos, necessário se faz buscar uma articulação entre os atores públicos e/ou privados responsáveis por essa gestão e os diversos setores da gestão pública municipal, envolvendo também os geradores, sejam eles domiciliares, comerciais, industriais, públicos e privados. Assim, promovendo um diálogo multilateral para otimizar e fortalecer ações específicas, visando o sucesso das mesmas.

A seguir são propostas algumas parcerias neste sentido:

- Parceria com as redes de ensino, públicas e privadas, quando for o caso, para implantação do Programa de Educação Ambiental, de preferência incluindo-o na grade curricular. Incentivando também trabalhos extracurriculares e gincanas escolares com foco na coleta seletiva.
- Apoio da Secretaria de Saúde, para, junto ao Programa de Saúde da Família (PSF), levantar alguns dados relevantes correlacionando doenças atuais corriqueiras junto à comunidade, sobretudo possíveis epidemias e causas relacionadas a vetores e locais inadequados com acúmulo de resíduos expostos.
- Apoio do setor de comunicação da Prefeitura e veículos de comunicação que prestem serviços de cunho social, como rádios comunitárias e websites públicos, entre outros, para divulgação dos dias de coleta e dicas ambientais, como forma correta da população acondicionar e dispensar o lixo doméstico, etc.
- Trabalho de conscientização junto ao setor de obras da Prefeitura, incentivando a reutilização dos entulhos gerados pelas mesmas.
- Ações de sensibilização junto ao setor primário e comerciantes em geral, para acondicionamento adequado e principalmente, transporte do próprio resíduo gerado, nos casos de grandes volumes, que sobrecarregam o serviço público de coleta.



11.10. Ações e parcerias intermunicipais

Considerando o gerenciamento de resíduos como uma sequência de ações e atividades que ajudam a melhorar os serviços de limpeza urbana, a etapa de destinação final caracteriza-se como uma das principais dentro deste complexo sistema, dado seu expressivo impacto, maior ou menor, de acordo com sua adequação.

A Lei nº 11.107, em vigência desde 6 de abril de 2005, regula a cooperação interfederativa para a gestão de serviços públicos por meio dos consórcios públicos e convênios de cooperação.

Tais parcerias, se dentro dos moldes legais, representam, não raramente, a solução mais viável, considerando, sobretudo os aspectos ambientais e econômicos, por isso comumente adotadas por Municípios vizinhos, em especial os de pequeno porte e menor infraestrutura.

O Município de Belo Monte, que se encaixa nesses parâmetros, também tem buscado firmar parceria com os vizinhos, assim amenizando a questão do manejo dos resíduos e limpeza urbana no Município e os altos custos que estes envolvem.

Em relação a este sistema, atualmente, os programas previstos no Município estão todos vinculados ao Consórcio CIGRES, composto por Belo Monte e outros 15 Municípios, já citado neste documento.

De acordo com a Prefeitura Municipal de Belo Monte (2014), entre as principais atividades instituídas no Consórcio estão:

- Implantação e operação de um aterro sanitário regional;
- Implantação e operação de Usinas de Triagem e Compostagem, Pontos de entrega voluntária;
- Arrecadação de taxa de limpeza urbana (emissão de boleto, gestão de recursos);
- Planejamento, regularização e fiscalização dos serviços de gestão regional de resíduos sólidos;



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;
- Programas de educação ambiental nas escolas públicas, direcionados para a população de faixa etária até o curso secundário;
- Programa de coleta seletiva e conscientização da população a praticas de coleta seletiva porta-a-porta;
- Assistência social e formação de cooperativa de catadores;
- Instalação de pontos de coleta de pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes.

O recurso para a elaboração dos planos foi contrato de repasse N^o 401377-33/MMA/CAIXA, com valor de investimento de R\$ 560.000,00 do Meio Ambiente, licitado e em fase de contratação (SEMARH-AL, 2014).

11.12. Considerações Finais

Após a análise de todas as lacunas, considerando a realidade encontrada no Município, bem como as carências apontadas pela comunidade e identificadas *in loco* pelos técnicos; e avaliadas as devidas projeções com a abordagem de cenários, prevendo uma realidade mais aproximada, em um horizonte de 20 anos, no qual adotou-se o Cenário Tendencial como o que melhor atenderia a essa análise; conclui-se que este prognóstico evidencia uma situação preocupante referente à institucionalização adequada dos serviços de resíduos sólidos e limpeza urbana.

Há a necessidade de se rever toda a gestão pública, nesse sentido, criando um planejamento efetivo e praticável para o adequado manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana do Município, visando a sua devida implementação e manutenção. Sendo a ferramenta mais relevante para atingir este objetivo a implantação do PGIRS, com suas devidas diretrizes, medidas de controle, adequação e implementação de serviços relacionados a esse importante eixo do saneamento básico, uma vez que, a ausência deste Programa compromete significativamente todo o sistema, limitando ou ainda, inviabilizando a atuação do poder público.

Caso as devidas medidas não sejam tomadas, ao longo dos anos, com a projeção de aumento da demanda, a situação só tende a agravar-se. Portanto é imprescindível para reversão deste quadro preocupante o comprometimento e



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

empenho por parte do poder público, também cumprindo com seu papel de envolver a população, com uma atuação transparente e participativa, além de buscar parcerias e alternativas que aperfeiçoem os serviços relacionados, em busca de uma melhoria progressiva dos mesmos e futuro alcance ao atendimento de toda a população.

Nessa direção, um importante passo está próximo se concretizando no Município. O aterro sanitário, resultado de um termo de compromisso firmado entre o CIGRES e a CODEVASF, está sendo implantado no Sítio Areia, na zona rural de Olho D'Água das Flores, em uma área de 19 hectares. Sua primeira célula tem vida útil estimada em 22 anos, com capacidade para receber 100 toneladas/dia de resíduos. No momento as obras na primeira célula estão sendo concluídas, mas ainda não estão em funcionamento devido principalmente a impasses com obtenção de licenças ambientais e outras questões legais e financeiras (Prefeitura de Belo Monte, 2014).



12. DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

O aumento das áreas urbanizadas e, conseqüentemente, impermeabilizadas e o uso inadequado do solo provocam a redução da capacidade de armazenamento natural dos deflúvios e estes, por sua vez, demandarão outros locais para ocupar.

Azevedo Netto (1998) afirma que “a água da chuva requer espaço para o escoamento e acumulação. O espaço natural é a várzea do rio e quando esse espaço é ocupado desordenadamente, sem critério que leve em consideração sua destinação natural, ocorrem inundações. É preciso ter em mente que para conter e diminuir os custos quer dos prejuízos, quer das obras que visem disciplinar enchentes, são necessários espaços para infiltração, para retenção, para acumulação e para escoamento”. Visto o citado pelo referido autor, soluções de engenharia para a drenagem urbana englobam a macrodrenagem e microdrenagem.

Em relação aos outros melhoramentos urbanos, o sistema de drenagem tem uma particularidade: o escoamento das águas pluviais sempre ocorrerá independentemente de existir ou não um sistema de drenagem adequado. A qualidade desse sistema é que determinará se os benefícios ou prejuízos à população serão maiores ou menores.

Para um prognóstico efetivo desse serviço, prevendo resultados mais eficientes, se faz necessário avaliar as reais demandas identificadas junto às diversas atividades locais referentes ao mesmo.

12.1. Avaliação de demanda

Conforme apresentado no diagnóstico, o Município de Belo Monte não possui um sistema adequado de drenagem pluvial. Este fato pode ser observado pela falta de programas e projetos ligados às questões desse eixo, como implantação/ampliação da rede de drenagem.

Neste contexto certamente o maior agravante identificado e segundo informações obtidas na Prefeitura de Belo Monte (2014), trata-se do transporte das águas provenientes do escoamento superficial, que, sendo realizado por um sistema de



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

esgotamento combinado, no qual as águas residuárias, águas de filtração e águas pluviais veiculam por um único sistema, converge as mesmas para o rio São Francisco.

A demanda referente ao sistema de drenagem urbana em Belo Monte foi considerada levando-se em conta a disponibilidade de estruturas existentes, somente em alguns pontos de vias e áreas urbanizadas.

Segundo dados levantados junto ao Município de Belo Monte, há neste um total de 5.624,65 m de vias pavimentadas (paralelepípedo, terra), conforme descrito na Tabela 67 e ilustrado na Figura 47.



Figura 47: Sistema viário da área urbana por tipo de revestimento
Fonte: Gesois, 2014

Tabela 67: Tipos de pavimentação das vias da sede

TIPO	PERMEABILIDADE	EXTENSÃO (m)	(%)
Terra	Permeável	2.113,06	37,5
Paralelepípedo	Parcialmente impermeável	3.511,59	62,4
Total		5.624,65	100

Fonte: Gesois, 2014



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Com a conseqüente expansão populacional das áreas urbanas, há o crescimento do número de domicílios, escolas, estabelecimentos comerciais, unidades de saúde, entre outros tipos de ocupação, dessa forma, aumentando também as áreas impermeáveis. Assim, as águas absorvidas pelo solo, anteriormente permeável, passam a ser conduzidas mais rapidamente e em maior quantidade para a malha de drenagem, elevando o escoamento superficial e incrementando a vazão dos corpos d'água. Portanto, este quadro tende a agravar-se conforme o aumento da densidade populacional, refletindo diretamente no sistema de drenagem pluvial.

Buscando uma solução para remediar esse processo, evitando um possível quadro crítico, em decorrência da expansão urbana, ações de prevenção devem ser incorporadas na gestão municipal.

Essa abordagem também faz parte deste Prognóstico e está contemplada a partir do apontamento de indicadores a serem medidos e incorporados ao processo. A avaliação se dará segundo dois cenários limites, a saber:

- **Cenário Tendencial:** representa a continuidade da tendência atual;
- **Cenário Alternativo:** representa uma evolução superior decorrente de possíveis fatores externos, elencados, caso identificados, na fase de diagnóstico.

Desta forma tem-se apresentado a seguir os dois cenários projetados junto ao sistema de drenagem.

As demandas para ambos os cenários a serem adotados, citados anteriormente, consideram como base de análise, a projeção populacional apresentada nas Tabelas 68 e 69, refletindo-se diretamente na urbanização.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 68: Evolução populacional – Cenário Tendencial

Ano	População (hab)	Ano	População (hab)
2014	6745	2025	6895
2015	6758	2026	6909
2016	6772	2027	6922
2017	6786	2028	6936
2018	6799	2029	6950
2019	6813	2030	6964
2020	6826	2031	6978
2021	6840	2032	6992
2022	6854	2033	7006
2023	6867	2034	7020
2024	6881		

Fonte: Gesois, 2014

Tabela 69: Evolução populacional – Cenário Alternativo

Ano	População (hab)	Ano	População (hab)
2014	6745	2025	7048
2015	6772	2026	7076
2016	6799	2027	7104
2017	6826	2028	7133
2018	6854	2029	7161
2019	6881	2030	7190
2020	6909	2031	7219
2021	6936	2032	7248
2022	6964	2033	7276
2023	6992	2034	7306
2024	7020		

Fonte: Gesois, 2014

Conforme os dados apresentados nas Tabelas, considerou-se que para o Cenário Tendencial o índice de crescimento populacional será da ordem de 0,20%, sendo este o mais lógico e provável para o futuro de Belo Monte. E com relação ao Cenário Alternativo, o aumento adotado foi o dobro, isto é, 0,40%, conforme já justificado neste Prognóstico.

Dadas as circunstâncias de crescimento apontadas em ambos os cenários, Tendencial e Alternativo, entende-se como fundamental o compromisso por parte da gestão pública em implantar melhorias neste setor. Além disso, é de suma



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

importância que haja uma participação social para que essas melhorias ocorram de forma efetiva e duradoura.

12.2. Análise de Cenário

Conforme já mencionado, pode-se constatar uma evidente relação direta entre o crescimento populacional e a impermeabilização do solo. Assim, para ilustrar melhor esse contexto e analisá-lo de forma mais concreta, junto à realidade do Município de Belo Monte, apresenta-se a seguir o quadro de infiltração, “Runoff” e evapotranspiração, em função da pavimentação da superfície do solo (Figura 48), resultado do aumento da densidade populacional, analisado a partir dos dados calculados tendo como base a área urbana já urbanizada e a soma total de área das vias pavimentadas (impermeável e parcialmente impermeável), conforme a Tabela 70.

Essa análise teve como base somente a área urbana já urbanizada, como possibilidade de cálculo, uma vez que adotou-se para essa abordagem a pavimentação impermeável, no caso de Belo Monte, tratando-se apenas de calçamento, portanto, mais especificamente, de pavimento parcialmente impermeável. Assim não havendo via impermeável, nem parcialmente, nas demais áreas do Município, que permitisse análise de cálculo, também não havendo nestas nenhum sistema de drenagem.

Tabela 70: Extensão de vias impermeáveis (parcialmente)

TIPO	PERMEABILIDADE	EXTENSÃO (m)	(%)
Paralelepípedo	Impermeável (parcialmente)	3.511,59	62,4

Fonte: Gesois, 2014

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

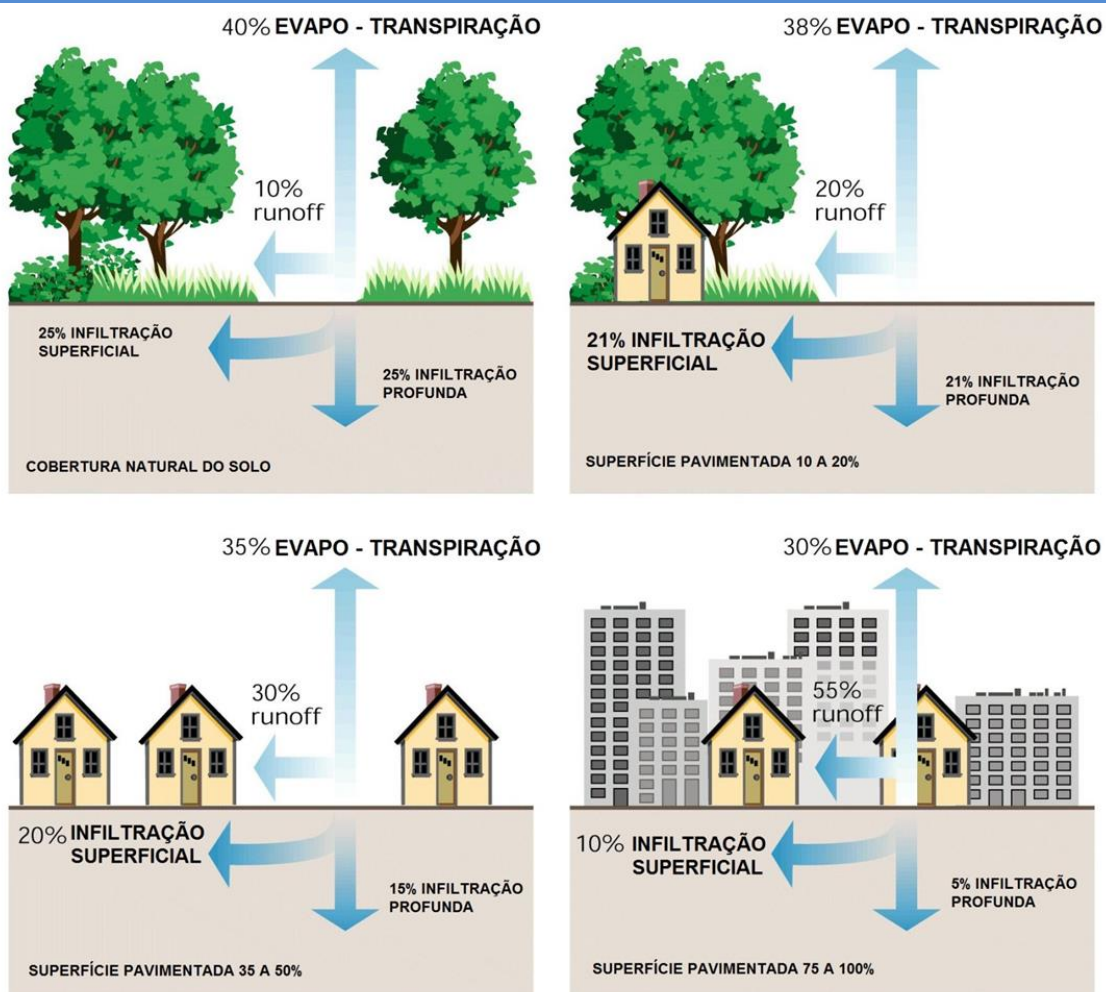


Figura 48: Quadro geral de estudo da impermeabilização do solo
Fonte: Mota, 1981

Adotando-se a análise da ilustração e trazendo para a realidade deste Município, tem-se a seguinte perspectiva quanto ao percentual de impermeabilização das vias pavimentadas em relação à área urbana já urbanizada:

- Área total urbana já urbanizada = 190.000,00 m²
- Largura média das vias com pavimentação = 10,00 m
- Comprimento total das vias com pavimentação = 3.511,59 m
- Total atual de área das vias com pavimentação = 35.115,90 m²
- Média per capita de área das vias = 35.115,90 m²/ 6.745 hab (ano base 2014) = 5,21 m²/ hab.



a) Cenário Tendencial

No que se refere ao Cenário Tendencial e considerando os itens apresentados, tem-se:

- Crescimento populacional estimado em 20 anos = 275 hab. (Percentual de crescimento adotado para o Cenário Tendencial: 0,20% ao ano)
- Total de área das vias previsto em 2034: $35.115,90 \text{ m}^2 + 1.432,75 \text{ m}^2$ ($5,21 \text{ m}^2/\text{hab} \times 275 \text{ hab}$) = $36.548,65 \text{ m}^2$.
- Percentual de área impermeabilizada: $36.548,65 \text{ m}^2 / 190.000,00 \text{ m}^2 = 19,2\%$

Correlacionando o valor encontrado, de 19,2%, para o percentual de área impermeabilizada, com a análise do quadro geral de estudo da impermeabilização do solo, pode-se enquadrar Belo Monte dentro do seguinte contexto: superfície pavimentada 10 a 20%, que representa um nível de impermeabilidade ainda relativamente baixo, sendo esta uma perspectiva positiva para o Município, necessitando, teoricamente, de menos esforços por parte do poder público para obter-se um controle satisfatório e manutenção do sistema de drenagem. Sem desconsiderar, certamente, os pontos mais críticos e ações prioritárias, que carecem de maior atenção e também serão abordados na sequência deste prognóstico.

b) Cenário Alternativo

No que se refere ao cenário alternativo e considerando os itens apresentados, tem-se:

- Crescimento populacional estimado em 20 anos = 561 hab. (Percentual de crescimento adotado para o Cenário Alternativo: 0,40% ao ano)
- Total de área das vias previsto em 2034: $35.115,90 \text{ m}^2 + 2.922,81 \text{ m}^2$ ($5,21 \text{ m}^2/\text{hab} \times 561 \text{ hab}$) = $38.038,71 \text{ m}^2$.
- Percentual de área impermeabilizada: $38.038,71 \text{ m}^2 / 190.000,00 \text{ m}^2 = 20,0\%$

Para este cenário, considerando o percentual de 20,0% de área impermeabilizada, e também correlacionando este valor com a análise do quadro geral de estudo da



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

impermeabilização do solo adotado, apesar de um pouco mais expressivo, ainda se manteve no mesmo nível de Superfície Pavimentada: 10 a 20%.

Assim, pode-se considerar que ambos os cenários enquadram-se em contextos semelhantes, entre 10 e 20% de impermeabilidade. Porém, em valores reais, a situação do Cenário Alternativo representaria uma preocupação um pouco maior ao Município, relativo ao sistema de drenagem, demandando teoricamente em maiores esforços por parte do público se comparado ao Cenário Tendencial.

12.3. Definição do cenário

No item anterior foram apresentados os dois cenários, Tendencial e Alternativo, com índices variando de 0,20% a 0,40%, transportando a projeção populacional estimada e propondo as seguintes realidades:

- **Cenário Tendencial**, que apresenta uma evolução constante, considerando a mesma curva da evolução populacional apresentada até a presente data, resultando no índice mínimo de projeção esperada;
- **Cenário Alternativo**, que apresenta uma evolução maior em relação ao primeiro, considerando, em hipótese, algum fator externo ou mudança abrupta no local, apesar de já cientes da ineficiência e não totalidade do atual serviço de drenagem no Município.

O previsto dentro da realidade de ambos os cenários é que deverá ocorrer uma evolução da demanda dos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais de Belo Monte. Após análise de ambos, considerou-se a adoção do Cenário Tendencial, que tende a acompanhar o índice de crescimento apresentado nos últimos anos pelo Município, sendo o mais próximo à realidade projetada para o mesmo, não havendo nenhuma previsão de mudanças relevantes neste sentido, que levasse a outra perspectiva.

Assim, são apresentados neste prognóstico os Objetivos, Metas, Indicadores, Programas, Ações e Prazos, com maior detalhamento, elaborados para este cenário adotado.



12.4. Identificação das carências

Analisando os levantamentos realizados nos trabalhos de campo, *in loco*, constatou-se que as condições dos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, oferecidos atualmente em Belo Monte, são de atendimento insatisfatório.

Tendo em vista a perspectiva de acréscimo da população, evidenciada pelo estudo de projeção populacional para o Município, em um horizonte de planejamento de 20 anos, surge a necessidade de analisar alternativas que busquem aumentar e melhorar a disponibilidade e qualidade dos serviços públicos de saneamento básico no mesmo.

As dificuldades encontradas para a prestação de serviços relativos ao saneamento básico são fatores limitantes na garantia de melhor qualidade de vida e saúde da população atendida, bem como no compromisso de prever o desenvolvimento sustentável de um Município.

Em Belo Monte, as principais carências foram levantadas e discutidas no Produto 2 - Diagnóstico. A análise deste diagnóstico possibilitou um maior conhecimento das carências, necessidades e disponibilidades de serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Drenagem Pluvial, apresentadas pela população local e detectadas pela equipe técnica.

12.4.1. Carências identificadas pela comunidade

Através das entrevistas analisadas e compiladas para expressar no Diagnóstico a percepção da população quanto aos serviços de saneamento no Município e da Audiência realizada em 04/12/2014, foram identificadas as principais carências apresentadas a seguir:

- Falta total de drenagem pluvial;
- Aplicar sistema adequado, protegendo o manancial existente, protegendo o meio ambiente, evitando exposição inadequada;



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Entre as ruas Aurora e Matriz, água da chuva escorre pelo esgoto dessas ruas, as águas se encontram e cai todas essas sujeiras do esgoto no rio São Francisco, que contamina mais o rio.

Vale ressaltar que, com relação às áreas rurais, essas não recebem nenhum tipo de atendimento por parte do poder público, referente aos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. Assim, a equipe técnica, em seus levantamentos, constatou *in loco* situações negativas relevantes, propondo também soluções possíveis para reverter o quadro do Município como um todo, sendo prioritária a implantação do Plano Diretor de Drenagem Pluvial.

12.4.2. Carências identificadas pela equipe técnica

A atual situação da drenagem urbana e manejo das águas pluviais no Município de Belo Monte apresenta as seguintes carências, considerando as áreas urbanas e rurais, apontadas na Tabela 71, identificadas quando do Diagnóstico.

Tabela 71: Carências identificadas pela equipe técnica – Drenagem urbana e Manejo de águas pluviais

ITEM		CARÊNCIAS
01	Gestão	<ul style="list-style-type: none">- Gestão desintegrada, havendo deficiência na estrutura executiva e gerencial do sistema de drenagem;- Inexistência de um Plano Diretor de Drenagem Pluvial- Falta de projetos básicos e executivos necessários à implementação do Plano Diretor de Drenagem Pluvial;- Ausência de Lei de Uso e Ocupação do Solo com apontamentos para o sistema de drenagem pluvial;- Ausência de Lei Municipal específica de regulamentação da drenagem pluvial;- Inexistência de sistema de informação municipal de saneamento básico;
02	Infraestrutura e Manutenção	<ul style="list-style-type: none">- Inexistência de plano de limpeza e manutenção de bocas de lobo e córregos;- Insuficiência da quantidade de bocas de lobo e manutenção inadequada (bocas de lobo entupidas), acarretando em alagamentos, retorno do esgoto, mau cheiro, etc;- Assoreamento dos córregos e erosão do solo nas áreas rurais;- Asfaltamento sem a devida drenagem (ausência de bocas de lobo);- Estradas da zona rural sem manutenção adequada;- Falta de canalização em vários pontos do centro urbano.
03	Planejamento Institucional e Capacitação	<ul style="list-style-type: none">- Ausência de programas, planos e projetos que visem ampliar e melhorar o sistema;- Falta de campanhas educativas e conscientização ambiental junto às escolas e comunidade em geral;- Ausência de equipes capacitadas específica para cadastro de redes coletoras, poços de visita, bocas de lobo e lançamentos nos córregos;- Necessidade de elaboração e implementação de um plano de recuperação de áreas degradadas;



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

ITEM		CARÊNCIAS
04	Segurança e Fiscalização	- Necessidade de elaboração e regulamentação da Lei de Fiscalização Municipal; - Necessidade de atuação efetiva do Conselho Municipal de Defesa Civil - Falta de fiscalização das ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem pluvial;
05	Indicadores	- Inexistência de indicadores relativos à Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais

Fonte: Gesois, 2014

12.5. Hierarquização das áreas de intervenção prioritária

Para a próxima etapa do PMSB, Produto 4, que trata da elaboração de ações, programas e projetos, é necessário realizar a hierarquização das áreas de intervenção, ou seja, a definição das áreas mais carentes e prioritárias, que orientará a sequência de execução das atividades previstas.

Assim, as áreas prioritárias para intervenção serão definidas através da abordagem de fatores preponderantes listados a seguir:

- Pontos de alagamento/ inundação: locais de recorrência ou potencial de alagamentos/inundação;
- Infraestrutura: acesso aos serviços de drenagem, sendo este critério quase uma constante com relação à realidade do Município, tendo apenas dois níveis de acesso que variam entre insuficiente e inexistente, ambos aquém do desejável;
- Adensamento populacional, gerando maior impacto socioambiental;
- Proximidade a cursos d'água.

Dessa forma, a hierarquização das áreas de intervenção no Município de Belo Monte é apresentada na Tabela 72, relacionando os pontos e áreas, definindo quatro níveis de prioridade (1- Preocupante, 2-Insatisfatório, 3-Regular, 4-Satisfatório), sendo que a classificação 1 possui maior nível de prioridade do que a 2 e assim sucessivamente. A seguir é apresentada a definição dos níveis de prioridade:

1. **Preocupante:** Áreas com presença de pontos de alagamento e/ou proximidade a cursos d'água; alta densidade demográfica e urbanização; inexistência ou insuficiência de infraestrutura de drenagem.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

2. **Insatisfatório:** Áreas com inexistência ou insuficiência de infraestrutura, adensamento populacional e/ou proximidade a cursos d'água.
3. **Regular:** Áreas de baixa densidade demográfica e/ou proximidade a cursos d'água; inexistência ou insuficiência de infraestrutura de drenagem. Neste caso, consideradas como regular pelo menor impacto socioambiental, dada sua localização no Município, mais afastadas das áreas urbanizadas.
4. **Satisfatório:** Áreas com infraestrutura adequada, sem ocorrência de pontos de alagamento e sem potencial de risco de inundação, consideradas como menos preocupantes.

Tabela 72: Hierarquização das áreas prioritárias – Drenagem pluvial

1 – PRECUPANTE
CENTRO URBANO COM POTENCIAL DE ALAGAMENTO/ INUNDAÇÃO
Área mais vulnerável do Município, segundo Diagnóstico, em função da topografia mais declive e do alto adensamento populacional e às margens do Rio São Francisco, que sofre em função dos desmatamentos e poluição. Há presença de pontos de alagamento, infraestrutura de drenagem insuficiente, com pouca manutenção do sistema existente.
2 – INSATISFATÓRIO
ÁREA URBANA SEM PONTOS DE ALAGAMENTO / INUNDAÇÃO
Área urbana fora da sede. Apresenta infraestrutura insuficiente e pouca manutenção do sistema existente. Local de médio adensamento populacional.
3 – REGULAR
ÁREA RURAL
Não possui nenhuma infraestrutura de drenagem, mas apresenta baixo risco de alagamentos/ inundação. Áreas não urbanizadas e, portanto, com maior grau de permeabilidade. Baixo adensamento populacional. Menor impacto socioambiental. Povoados: PA Bom Nome, Velho Chico, PA Santa Mônica, Mibasa, PA Gibóia, PA Prazeres, Telha, Itamarati, Tapera, Poço do Marco, Maria Preta, Restinga, Linha, Monte Santo, Pé Leve, Jacobina, Aymoré, Boa Vista, Mundo Novo, Boqueirão, Caibeiras, PA Jacobina, Ponta da Serra, Poço da Pedra, Povoados de Olho d'Água Novo, Riacho Jacobina, Piranhas, Barra do Ipanema.
4 – SATISFATÓRIO
Não há no Município áreas que se enquadrem nessa classificação, considerando suas atuais carências e deficiências nos critérios definidos, referentes ao sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.

Fonte: Gesois, 2014



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

A partir dos resultados referentes à hierarquização das áreas prioritárias no âmbito municipal modelou-se uma análise Geoestatística de interpolação em ambiente SIG, através do módulo Spatyl Analyst do ArcGIS 9.3, visando a espacialização das faixas de domínio de cada classificação e assim definição dos núcleos de intervenção prioritários.

Para a presente análise optou-se pelo método de krigagem, que Landim (2006) descreve como um processo de estimativa de valores de variáveis distribuídas no espaço a partir de valores adjacentes, considerados como interdependentes pelo variograma. A krigagem é um estimador utilizado principalmente para previsão do valor pontual de uma variável regionalizada em um determinado local dentro do campo geométrico. Na krigagem o procedimento é semelhante ao de qualquer interpolação, exceto que, aqui os pesos são determinados a partir de uma análise espacial, baseada no variograma. Além disso, a krigagem fornece em média, estimativas não tendenciosas e com variância mínima (LANDIN, 2006).

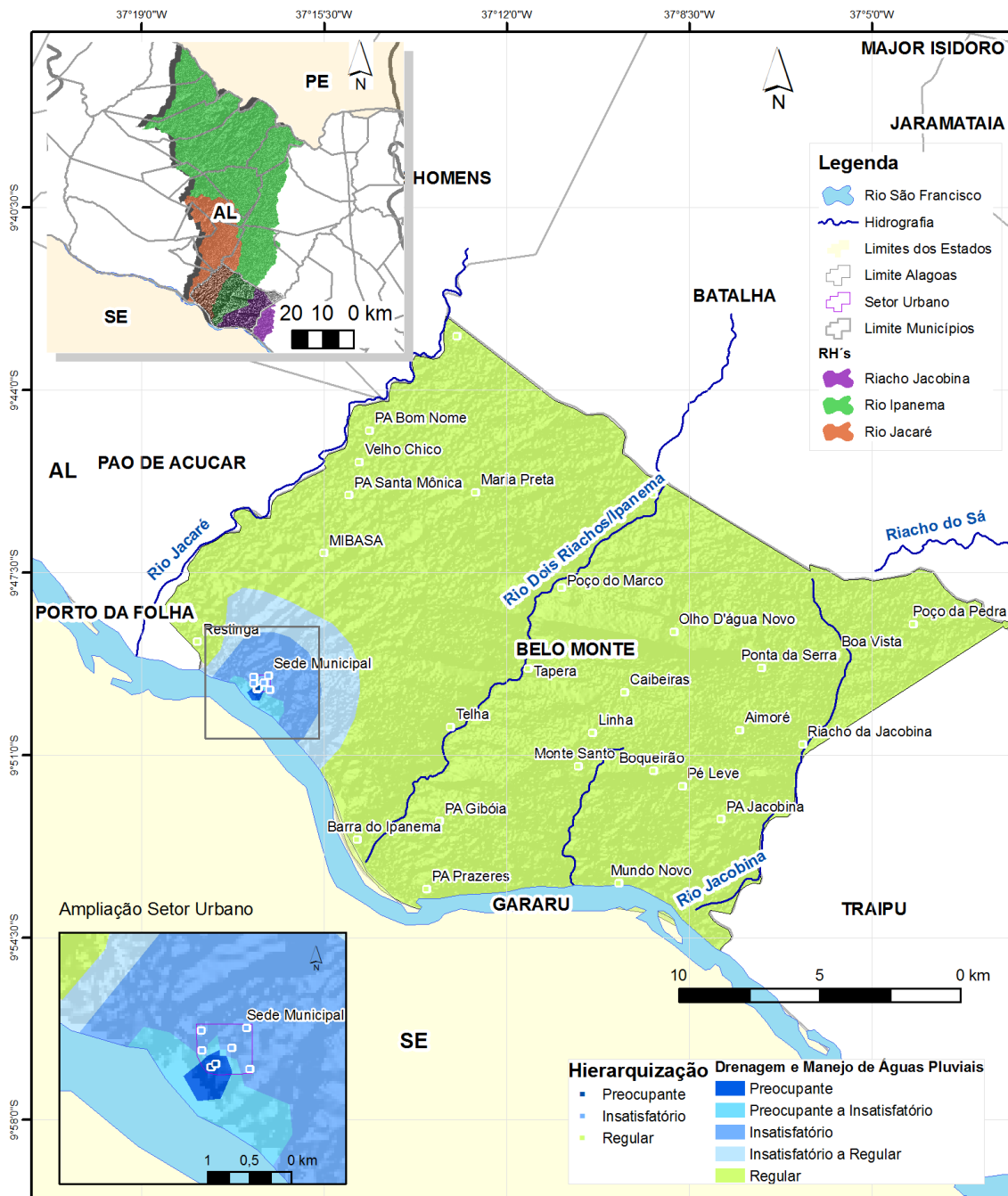
Dessa forma, para os serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, a maior ocorrência foi definida pela classe “Regular”, relacionada às localidades da zona rural, apesar da preocupante carência de infraestrutura observada, dada a ausência, no entanto, de fatores externos agravantes, que influenciassem negativamente ocorrências de grandes proporções e impactos significativos junto à atual realidade do Município.

De acordo com a Figura 49, pode-se observar, através de espacialização geoestatística das informações, a definição das três faixas de domínio prioritárias para intervenção, a saber, Preocupante, Insatisfatório e Regular.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Plano Municipal de Saneamento Básico - Hierarquização de Áreas Prioritárias para Intervenção Drenagem e Manejo de Águas Pluviais



	Plano Municipal de Saneamento Básico - Belo Monte/AL ierarquização de Áreas Prioritárias para Intervenção		
	Escala: 1:180.000 Datum: WGS 84	Projeção Cartográfica Policônica Meridiano Central – 38° WGr.	
	Bases Digitais IBGE, 2010, 2002, SEMARH, 2009, Imagem ASTER GDEM 30m, GESOIS, 2014	Realização: Gesois - Local e Data: Belo Horizonte - Janeiro/2015	
	RT.: Jaqueline Serafim Nascimento CREA: 110318/D	Assinatura:	

Figura 49: Hierarquização das áreas prioritárias para intervenção – Drenagem pluvial
Fonte: Gesois, 2014



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Além do presente estudo, também com base no diagnóstico e análises da equipe técnica, ficou evidenciado que uma parte importante do Município, dado seu adensamento populacional, a saber, o centro urbano, é tida como prioritária, enquadrando-se na classificação “Preocupante”, pela falta de mecanismos de controle e garantia de manutenção do atual sistema, evidenciando sua fragilidade, sobretudo, em casos imprevistos ou atípicos, como grande volume de chuva, transbordo dos cursos d’água e deslizamentos de terra.

Considerando as limitações e carências em quase todos os setores referentes aos serviços deste eixo, pode-se concluir que não há áreas tidas como satisfatórias no Município de Belo Monte.

Para atendimento à demanda apontada na hierarquização das áreas, de uma forma geral, visando ações efetivas, faz-se necessária toda uma revisão dos serviços prestados, como sua setorização, descentralização e sistematização.

O sucesso deste depende diretamente da implementação do Plano Diretor de Drenagem, sendo o mesmo de responsabilidade da gestão pública municipal, desde o gerenciamento à fiscalização, e não da empresa a ser contratada para executá-lo.

Após a etapa de priorização das áreas a serem atendidas, prevê-se a próxima etapa, sendo a gestão dos serviços de drenagem urbana e águas pluviais, que atualmente está muito aquém às demandas que envolvem este setor, visando atingir as metas de acordo com o planejamento de curto, médio e longo prazos, em um horizonte de 20 anos.

Diante de tais missivas metodológicas, o presente Plano estabeleceu os Objetivos, Programas, Metas, Ações e Indicadores, descritos na sequência.

Conforme já apresentado, o Município não possui estrutura institucional, técnica e financeira para garantir à população, com seus próprios recursos, serviços de saneamento com qualidade e quantidade suficientes, sendo necessária ampla discussão sobre o tema. Com isso, a análise de viabilidade técnico-financeira dos serviços, bem como a previsão de custos, recursos humanos e fontes de financiamento, considerando os cenários junto aos objetivos, metas, programas,



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

projetos e ações será estruturada com abordagem mais ampla no Produto 4, referente aos Programas, Projetos e Ações.

12.6. Objetivos e Programas

O PMSB, no eixo drenagem urbana e manejo das águas pluviais, visa, prioritariamente, o incremento e fortalecimento da gestão integrada deste sistema no Município.

A definição do cenário e identificação das carências de Belo Monte possibilitaram o estabelecimento de algumas premissas iniciais para o alcance da universalização e dentro de um contexto mais amplo, definiu-se quatro objetivos macro, apresentados da seguinte forma:

1. Garantir ferramentas para a gestão pública, baseados na regulação do sistema de drenagem pluvial, para seu efetivo funcionamento.
2. Ampliar e adequar os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais.
3. Garantir o funcionamento e continuidade dos serviços de drenagem urbana, adequando o sistema e ampliando as ações pertinentes, através da sistematização, controle e fiscalização das mesmas.
4. Capacitar e desenvolver, junto aos servidores do setor e comunidade em geral, uma conscientização ambiental efetiva.

A Tabela 73 apresenta estes Objetivos com seus respectivos Programas, definidos para o PMSB, num horizonte de 20 anos, a serem implantados nos períodos estabelecidos para curto, médio e longo prazos, e, em casos extremos, de caráter imediato. Admitindo-se soluções graduais e progressivas de forma a atingir a universalização e qualidade dos serviços prestados, bem como a sustentabilidade dos recursos naturais.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 73: Objetivos e Programas – Drenagem Pluvial

Nº	OBJETIVOS	PROGRAMAS
D1	Garantir ferramentas para a gestão pública, baseados na regulação do sistema de drenagem pluvial, para seu efetivo funcionamento.	PD1.1 - Programa Estruturante de Drenagem
D2	Ampliar e adequar os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais	PD2.1 - Operação e Manutenção
D3	Garantir o funcionamento e continuidade dos serviços de drenagem urbana, adequando o sistema e ampliando as ações pertinentes, através da sistematização, controle e fiscalização das mesmas.	PD3.1 - Programa de Controle e Fiscalização
D4	Capacitar e desenvolver, junto aos servidores do setor e comunidade em geral, uma conscientização ambiental efetiva.	PD4.1 - Programa Amo + Meio Ambiente (sensibilização da comunidade) PD4.2 - Programa Conheça e Cuide - Profissional Ambiental (Qualificação – Funcionários)

Fonte: Gesois, 2014

12.7. Ações, Metas e Indicadores

Dentro deste contexto, enfatiza-se o relevante papel da sociedade, como parte fundamental do processo, uma vez que a prática comum de lançamentos inadequados dos resíduos nas bocas de lobo e córregos compromete significativamente todo o sistema já existente e, conseqüentemente, o futuro.

Junto ao eixo da drenagem pluvial pode-se observar claramente dois conjuntos de ações, que envolvem, basicamente, as ações de medidas não estruturais, que envolvem ações operacionais, educacionais, além de medidas de controle. Integram um conjunto de ações locais específicas, visando promover a retenção e infiltração do escoamento, com o controle dos impactos da urbanização na drenagem. E ainda, as ações estruturais, que compõem uma variedade de estruturas, cuja finalidade é deter e/ ou transportar os deflúvios gerados na bacia e também de propiciar a infiltração localizada. Essas estruturas também são denominadas convencionais.

Visando consolidar os programas aqui apresentados, propõem-se, nas Tabelas 74 a 77, as seguintes ações, metas e indicadores, bem como seus respectivos prazos relacionados às ações estruturais e não estruturais, para alcance dos objetivos correspondentes dentro dos períodos estabelecidos em curto (0 - 4 anos), médio (4 -



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

8 anos) e longo prazos (8 - 20 anos), considerando-se ainda, para situações de caráter emergencial, prazo imediato (até 1 ano).

Tabela 74: Objetivo 1 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores

OBJETIVO: D1 - GARANTIR FERRAMENTAS PARA A GESTÃO PÚBLICA, BASEADOS NA REGULAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL, PARA SEU EFETIVO FUNCIONAMENTO.			
FUNDAMENTAÇÃO: Considerando um possível crescimento populacional e econômico, gerando melhorias e desenvolvimento urbano, e assim, o aumento de áreas construídas e, conseqüentemente, da impermeabilidade do local, faz-se necessário criar programas estruturadores, prevendo mecanismos, serviços e infraestrutura necessários para o bom andamento do sistema de drenagem, buscando oferecer um serviço de qualidade, que atenda a 100% da população.			
PROGRAMA: PD1.1 - Programa Estruturante de Drenagem			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PD1.1.1 – Elaboração e implementação do Plano Diretor de Drenagem	Imediato	Concluir 30% da elaboração do Plano Diretor	(Bimestral) Relatório técnico do setor responsável com acompanhamento e controle das ações previstas no Plano Diretor. (nº de etapas realizadas / total de etapas previstas no projeto).
	Curto	Concluir a elaboração do Plano e implementar 30% das ações previstas.	
	Médio	Alcançar 100% da regulação do sistema de drenagem municipal.	
	Longo	Acompanhamento e revisão contínuas	
PD1.1.2 - Inserir previsão de orçamento específico de Drenagem no PPA do Município	Curto	Garantir previsão de orçamento específico para os serviços de drenagem junto ao PPA.	(Anual) Total alocado no orçamento anual para macrodrenagem (Previsão PPA/ ano
	Médio	Manter	
	Longo		
PD1.1.3 - Elaboração e implantação de Lei de Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo, com apontamentos para o sistema de drenagem pluvial	Curto	Elaboração e aprovação da Lei, garantindo instrumentação necessária do setor ao poder público.	(Semestral) Relatório do setor responsável (nº mecanismos de controle implantados/ total de mecanismos previstos)
	Médio	Alcançar 100% da implementação da legislação relativa ao sistema de drenagem pluvial.	
	Longo	Manter	



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGRAMA: PD1.1 - Programa Estruturante de Drenagem			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PD1.1.4 - Criação e implantação de Lei municipal específica de regulamentação da drenagem pluvial	Curto	Elaboração e aprovação da Lei, garantindo instrumentação necessária do setor ao poder público.	(Semestral) Relatório do setor responsável (nº mecanismos de controle implementados/ total de mecanismos previstos)
	Médio	Alcançar 100% da implementação da legislação relativa ao sistema de drenagem pluvial.	
	Longo	Manter	
PD1.1.5 - Elaboração e implantação de plano de recuperação de áreas degradadas (PRAD)	Curto	Conclusão do PRAD	(Anual) Relatório técnico do setor responsável (nº áreas recuperadas /total áreas degradadas)
	Médio	Implementação do Plano.	
	Longo	Recuperação de 100% das áreas degradadas e manutenção.	
PD1.1.6 - Criação de programa de interação dos sistemas de saneamento básico.	Curto	Conclusão da elaboração do Programa.	(Bimestral) Relatório técnico (nº ações realizadas / total de ações previstas no projeto)
	Médio	Implementação de 60% do Programa	
	Longo	Implementação de 100% do Programa	

Fonte: Gesois, 2014



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 75: Objetivo 2 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores

OBJETIVO: D2 - AMPLIAR E ADEQUAR OS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS			
FUNDAMENTAÇÃO: Com o aumento da população do Município, cresce também os desafios em oferecer um serviço abrangente, descentralizado e qualificado, prevendo todas as etapas do processo de manejo das águas pluviais e drenagem. Realidade esta que só se faz possível através de um conjunto de ações mitigatórias, de forma sistêmica, prevendo melhorias físicas e dos serviços prestados e sobretudo sua manutenção, evitando retrocessos e gastos com retrabalhos, garantindo a continuidade dos serviços.			
PROGRAMA: PD2.1 – Operação e Manutenção			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PD2.1.1 - Elaborar e implantar Programa de conservação e manutenção do sistema de drenagem.	Curto	Concluir o projeto e implementar 40% do programa	(Bimestral) Relatório técnico (nº ações realizadas / total de ações previstas no projeto)
	Médio	Implementar 100% do Programa.	
	Longo	Acompanhamento contínuo	
PD2.1.2 – Elaboração e implementação de projeto de manutenção regular de estradas com previsão para implantação de bacias de contenção (barraginhas).	Imediato	Conclusão da elaboração do Projeto	(Trimestral) Relatório do setor responsável (nº vias atendidas/ total vias com demanda)
	Curto	Ter 50% das vias com manutenção regular.	
	Médio	100% das vias atendidas	
	Longo	Manter	

Fonte: Gesois, 2014



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 76: Objetivo 3 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores

OBJETIVO: D3 - GARANTIR O FUNCIONAMENTO E CONTINUIDADE DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA, ADEQUANDO O SISTEMA E AMPLIANDO AS AÇÕES PERTINENTES, ATRAVÉS DA SISTEMATIZAÇÃO, CONTROLE E FISCALIZAÇÃO DAS MESMAS.			
FUNDAMENTAÇÃO: Para aprimorar cada vez mais o setor, visando uma maior efetividade e abrangência dos serviços oferecidos, faz-se necessário um maior controle e ordenamento das atividades e do processo como um todo, prevendo todas as etapas do mesmo, e garantindo mecanismos para seu controle e manutenção. Assim, é de suma importância a implementação de um conjunto de medidas, de forma sistêmica, prevendo melhorias físicas e dos serviços prestados e, sobretudo, sua manutenção, evitando a perda do que já foi realizado e garantindo a continuidade das atividades.			
PROGRAMA: PD3.1 - Programa de Controle e Fiscalização			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PD3.1.1 - Incrementar a fiscalização do setor de projetos, em todas as etapas (aprovação à construção) em consonância ao Código de Obras e Posturas do Município.	Imediato	Alcançar 50% do cumprimento da aplicação do Código Municipal de Obras e Posturas (Ação contínua)	- (Semestral) Controle de obras (nº obras licenciadas / total de obras fiscalizadas) - (Anual) Índice de vias urbanas sujeitas a alagamentos (Extensão das vias urbanas sujeitas a alagamentos / extensão total do sistema viário urbano)
	Curto	Alcançar 100% do cumprimento da aplicação do Código Municipal de Obras e Posturas.	
	Médio	Ação contínua	
	Longo		
PD3.1.2 - Efetivação do Conselho Municipal de Defesa Civil	Curto	Alcançar 100% da efetivação do Conselho Municipal de defesa civil	- (Anual) Índice de ocorrência de alagamentos com vítimas (nº acidentes de alagamento/ ano) - (Anual) Índice de ocorrência de alagamentos (Extensão das vias urbanas sujeitas a alagamentos / extensão total do sistema viário urbano)
	Médio	Manter	
	Longo		

Fonte: Gesois, 2014



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 77: Objetivo 4 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores

OBJETIVO: D4 - CAPACITAR E DESENVOLVER, JUNTO AOS SERVIDORES DO SETOR E COMUNIDADE EM GERAL, UMA CONSCIÊNCIA AMBIENTAL EFETIVA.			
FUNDAMENTAÇÃO: Atualmente é muito difundida a prática da sustentabilidade e seus benefícios, porém, trazendo para a realidade de Belo Monte, necessário se faz desenvolver a aplicabilidade dessas ações, de caráter sustentável, criando mecanismos e oportunidades de envolvimento e conscientização da comunidade. Sobretudo em Municípios de menor porte e, portanto, de baixo orçamento público, a participação coletiva é fundamental para garantir o sucesso de ações espaciais como as relacionadas à drenagem urbana, a devida manutenção das bocas de lobo, o cuidado com as áreas de risco e APP, sobretudo, com relação aos cursos d'água e seu assoreamento. A capacitação da mão de obra local, para especialização da mesma e a consciência ecológica de toda a população farão toda a diferença neste processo.			
PROGRAMA: PD4.1 – Programa Amo + Meio Ambiente (sensibilização da comunidade)			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PD4.1.1 - Elaborar e implantar Programa de Educação Ambiental para levar conhecimento e orientar a população de forma didática sobre as práticas ambientalmente corretas e sua importância.	Curto	Criar programa de educação ambiental e alcançar 50% da população com projetos de sensibilização e práticas ambientais	(Anual) Índice de Orientação Ambiental (nº de participantes ministrados / total de hab.)
	Médio	Alcançar 100% da população com projetos de sensibilização e práticas ambientais	
	Longo	Ação contínua	
PD4.1.2 - Programa de divulgação e comunicação visual, despertando a atenção da comunidade às questões ambientais, deixando o tema sempre em voga.	Curto	Conscientizar ambientalmente 80% da população	- (Semestral) Entrevistas com a comunidade (amostragem) para levantamento sobre suas práticas ambientais e a destinação do lixo.
	Médio	Conscientizar ambientalmente 100% da população	
	Longo	Manter	
PROGRAMA: PD4.2 – Programa Conheça e Cuide - Profissional Ambiental (Qualificação - Funcionários)			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PD4.2.1 - Ministrando cursos periódicos de orientação e conscientização às práticas ambientalmente corretas a todo o funcionalismo público.	Curto	Orientar, conscientizar e incentivar 100% dos servidores quanto às questões e práticas ambientais.	(Anual) Índice de servidores sensibilizados (Nº servidores ministrados / total de servidores públicos)
	Médio	Ação contínua	
	Longo		
PD4.2.2 - Promover cursos periódicos de qualificação profissional e oficinas de reciclagem da mão de obra local, com orientações teóricas e conhecimento prático sobre as atividades do setor, como cursos sobre: direção cuidadosa de maquinário pesado, proteção pessoal, situações insalubres e de periculosidade, planejamento do trabalho, etc..	Curto	Qualificar e reciclar 80% da mão de obra do setor, envolvendo todas as esferas do setor.	- (Semestral) Índice de frequência de acidente de trabalho. (Número de acidentes/ Homens horas trabalhadas) x 1.000 (Semestral) Acompanhamento de desempenho dos serviços, através de avaliação, por entrevista ou questionário, com 5% da população total do Município. (Pontuação a ser aplicada: Muito Bom – 10; Bom – 8; Satisfatório –
	Médio	Qualificar e reciclar 100% da mão de obra do setor, envolvendo todas as esferas do setor.	
	Longo	Ação contínua	



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

OBJETIVO: D4 - CAPACITAR E DESENVOLVER, JUNTO AOS SERVIDORES DO SETOR E COMUNIDADE EM GERAL, UMA CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL EFETIVA.			
			6; Regular – 3; Insatisfatório – 1. Os pontos devem ser somados e posteriormente divididos pela quantidade total de entrevistados)..
PD4.2.3 - Programa de divulgação e comunicação visual, tornando os próprios servidores em agentes de transformação e incentivo às práticas ambientais, dentro do seu contexto de trabalho e social.	Curto	Promover e fomentar o endomarketing em 100% dos servidores	(Anual) Índice de servidores qualificados (Nº servidores qualificados / total de servidores do setor)
	Médio	Ação contínua	
	Longo		

Fonte: Gesois, 2014

12.8. Alternativas de intervenção

Com o crescimento populacional, aliado à globalização e tecnologias dos tempos atuais, advém também o progresso e desenvolvimento do meio, resultando progressivamente na expansão do espaço urbano, vias pavimentadas, áreas construídas e, em suma, da malha urbana como um todo.

Tal realidade, cada vez mais presente nos Municípios em geral, tem contribuído, de forma importante e negativamente, para o aumento do fluxo das águas pluviais, acumuladas tanto pela dificuldade de infiltração no solo, antes permeável, como também pela ausência de dispositivos de drenagem e ordenação urbana, prevendo estas questões e suas possíveis soluções ou, ao menos, mitigações.

A falta de manutenção dos sistemas existentes, bem como de conscientização por parte da população local, provoca ainda o acúmulo de resíduos nas vias públicas e cursos d'água, agravando mais a situação e a ocorrência de enchentes/ inundações.

Indo de encontro a essa perspectiva pode-se constatar que, a ação do poder público por si só, com todas as suas limitações, é insuficiente para a solução deste preocupante cenário, sendo necessário, além do envolvimento da sociedade, com ações de sensibilização e educação ambiental, encontrar medidas alternativas, aliando tecnologia e simplicidade, com soluções ecologicamente positivas e economicamente sustentáveis.

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

A seguir, apresentam-se algumas alternativas, viáveis à realidade de Belo Monte, dado seu baixo custo e facilidade de adaptação e manejo.

a) Trincheiras de Infiltração: são valas cujo princípio se baseia no armazenamento temporário da água no solo e posterior absorção (Figura 50). Possuem como vantagens a diminuição, ou até mesmo a eliminação da rede de micro drenagem; a redução do risco de inundação e de poluição das águas superficiais; a facilidade na recarga das águas subterrâneas e boa integração com o espaço urbano (MCidades, 2011).



Figura 50: Exemplos de trincheira de infiltração
Fonte: Collischonn, 2008

b) Vala de Infiltração: esse dispositivo consiste numa vala escavada no solo (profundidade entre 1,00 e 3,5m) e revestida internamente com uma manta geotêxtil, conforme a Figura 51. Preenchida com brita, a vala cria um reservatório subterrâneo em condições de reter o deflúvio (PROSAB, 2009).

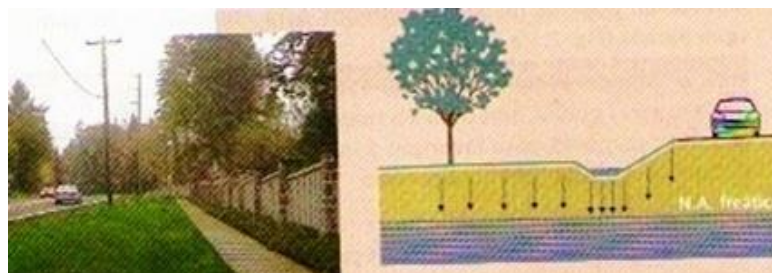


Figura 51: Vala de infiltração
Fonte: PROSAB, 2009

c) Pavimento permeável: a superfície de um pavimento permeável (Figura 52) vem facilitar a infiltração do deflúvio na camada inferior do pavimento, que funciona como uma espécie de reservatório. Na sua implantação, podem ser usados blocos de



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

concreto pré-moldados de diferentes formatos. Nesse sistema, os blocos são assentados em uma camada de areia e os espaços vazios preenchidos com material granular ou grama. Em geral, são projetados para suportar cargas dinâmicas de veículos leves em áreas de estacionamentos. Constitui uma boa alternativa não convencional para redução do efeito da impermeabilização sobre a drenagem, atuando como um reservatório (PROSAB, 2009).



Figura 52: Pavimento poroso Parque Ibirapuera
Fonte: São Paulo, 1996; Portland, 2002

d) Jardim de chuva / Canteiro Pluvial: os jardins de chuva são depressões topográficas, existentes ou readequadas, sobretudo para receberem o escoamento da água pluvial, de telhados e demais áreas impermeabilizadas limítrofes. O solo, no geral, tratado com composto e demais insumos para aumentar sua porosidade, funciona como uma espécie de esponja, sugando a água, enquanto bactérias e microrganismos do solo removem os poluentes difusos trazidos junto ao escoamento superficial (Figura 53). Os canteiros pluviais são bem semelhantes aos jardins de chuva; diferenciados por serem compactados em locais menores.



Figura 53: Esquema de um jardim de chuva
Fonte: Cormier e Pellegrino (2008)

e) Bacias de percolação: o uso de bacias de percolação para a disposição de drenagem iniciou-se nos anos 1970, segundo Urbonas (1993). Uma bacia de percolação (Figura 54) é construída por escavação de uma valeta que, posteriormente, é preenchida com brita ou cascalho, e sua superfície reaterrada. O material granular promove a reservação temporária do escoamento, enquanto a percolação se processa lentamente para o subsolo (CANHOLI, 2005).

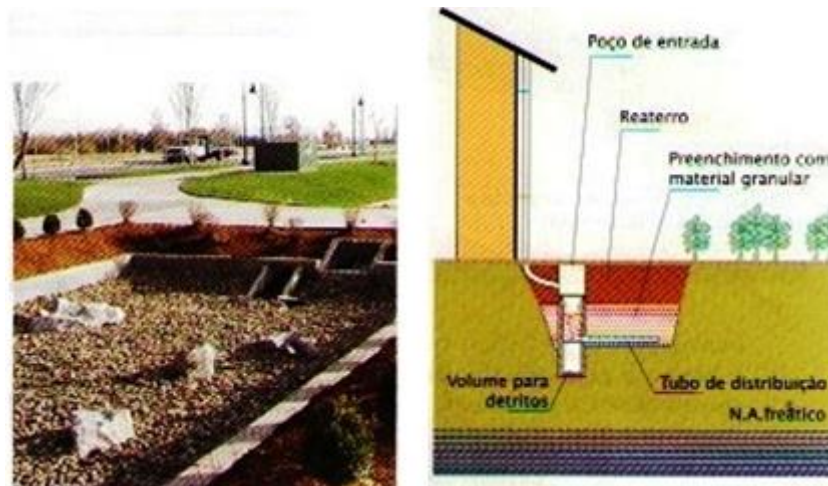


Figura 54: Bacia de percolação
Fonte: Canholli, 2005

f) Bacias de retenção: são áreas normalmente secas durante as estiagens, mas projetadas para reter as águas superficiais apenas durante e após as chuvas. O

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

tempo de detenção guarda relação apenas com os picos máximos de vazão requeridos a jusante e com os volumes armazenados (Figura 55).



Figura 55: Bacia de detenção – N.A. permanente – Município de Uberaba
Fonte: Canholi, 2005

g) Biovaleta: as biovaletas (Figura 56) são semelhantes aos jardins de chuva, porém normalmente são longitudinais, com depressões e vegetação / barreira artificial.



Figura 56: Esquema de Biovaleta
Fonte: Cormier, 2014

h) Poço de infiltração: são as medidas de contenção na fonte mais recomendadas quando não se dispõe de espaço ou quando a urbanização existente, já consolidada, inviabiliza a implantação das medidas dispersivas de aumento da infiltração. Para uma operação eficiente dos poços, é necessário que o nível freático se encontre suficientemente baixo em relação à superfície do terreno e que o subsolo possua camadas arenosas. A qualidade da água drenada é outro fator que

pode restringir a implantação dos poços (CANHOLI, 2005). A estrutura típica de um poço de infiltração é apresentada na Figura 57.

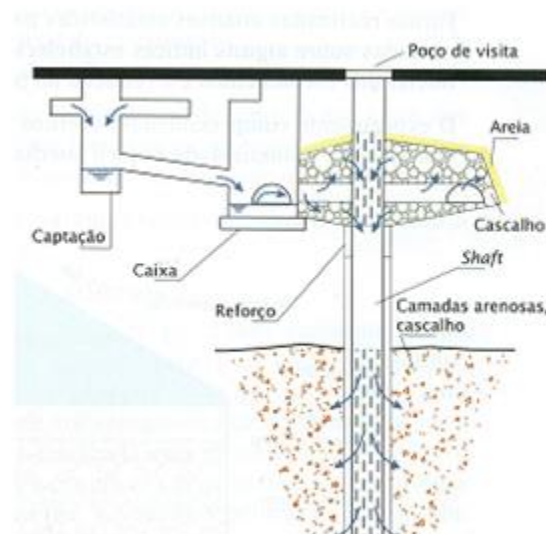


Figura 57: Estrutura típica de um poço de infiltração
Fonte: Canholi, 2005

i) Telhado reservatório: é um sistema de armazenamento provisório da água das chuvas que, de forma gradual, libera à rede pluvial, através de dispositivo específico de regulação. É classificado em dois tipos: plano e inclinado. A Figura 58 ilustra um telhado reservatório.



Figura 58: Telhado reservatório / telhado verde
Fonte: Portland, 2002

j) Telhado Verde: conhecido como jardim em edifícios (Figura 59), é um dispositivo de controle do escoamento na fonte, que ajuda a mitigar o impacto da urbanização, especialmente em áreas com nível de adensamento elevado. Esse dispositivo é muito eficiente na redução do escoamento, pelo aumento de área verde e pela

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

evapotranspiração. Além disso, aporta valor comercial ao empreendimento e cria condições de vida natural, sendo considerada uma boa opção economicamente, quando comparada aos sistemas estruturais de grande porte (PROSAB, 2009).



Figura 59: Exemplo de telhado verde
Fonte: Ecotelhado (2013)

k) Microrreservatório: são definidos por pequenos reservatórios, construídos para laminar as enxurradas formadas em lotes urbanos residenciais e comerciais. De forma geral, são estruturas simplificadas, em formato de caixas de concreto, alvenaria, por exemplo, ou ainda, escavados no solo, preenchidos com brita, e isolados do solo por tecido geotêxtil (semelhante a uma trincheira). Na Figura 60 pode-se observar o esquema de um microrreservatório (A. JÚNIOR, 2008).

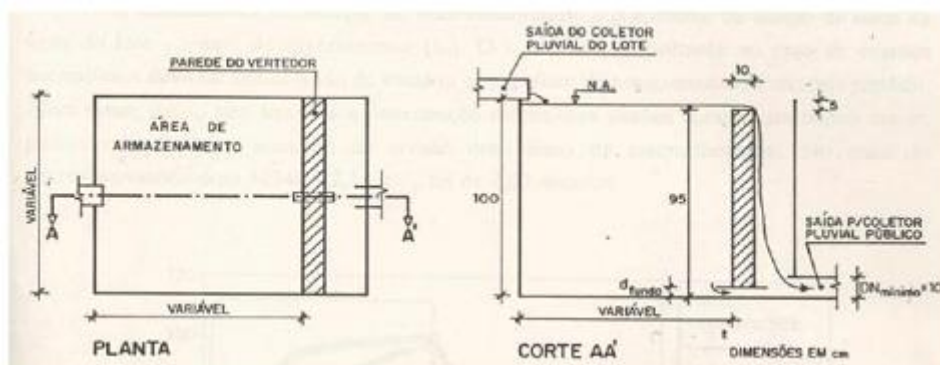


Figura 60: Esquema de um microrreservatório
Fonte: A. JÚNIOR (2008)

Geralmente eles suprem uma demanda, em atendimento a uma restrição legal de escoamento pluvial em um lote, especificada, em geral, na forma de vazão de restrição.



12.9. Articulação e integração com outros setores

A definição dos modelos a serem adotados pelo Município faz parte da tomada de decisões políticas, a serem consultadas junto à sociedade, durante a elaboração do Plano de Drenagem Urbana, que irá implementar tais medidas.

Ainda deverão ser propiciadas mudanças na legislação existente no Município, com impacto direto aos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais. Por exemplo, tanto o Plano Diretor da Cidade como o Plano de Obras deverão incluir os estudos de drenagem urbana como obrigatórios para a implantação de projetos urbanísticos e viários em Belo Monte.

Considerando a espacialidade do serviço de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, é de suma importância buscar uma articulação entre os atores públicos e/ou privados responsáveis por essa gestão e os diversos setores da gestão pública municipal, envolvendo também a sociedade como um todo. Assim, promovendo um diálogo multilateral para otimizar e fortalecer ações específicas, visando o sucesso das mesmas.

A seguir são propostas algumas parcerias neste sentido:

- Parceria com as redes de ensino, públicas e privadas, quando for o caso, para implantação do Programa de Educação Ambiental, de preferência incluindo-o na grade curricular. Incentivando também trabalhos extracurriculares, como mutirão para recolhimento de lixo nos cursos d'água ou logradouros públicos, distribuição de sacolas para conscientização e inibição da prática de descarte de lixo nas vias, gincanas escolares com a temática ambiental, etc.
- Apoio do setor de comunicação da Prefeitura e veículos de comunicação que prestem serviços de cunho social, como rádios comunitárias e websites públicos, entre outros, para divulgação de ações de conscientização ambiental para sensibilização da comunidade com relação aos riscos socioambientais e ilegalidades, como construções em APP, ou sem a devida



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

autorização do órgão responsável, descarte indevido de lixo nos cursos d'água e em vias públicas, etc;

- Articulação com o legislativo municipal, participando efetivamente das reuniões da câmara e sensibilizando os vereadores, para maior entendimento e conscientização das carências do setor, buscando apoio nas ações pertinentes ao legislativo, como elaboração e aprovação de leis que regulem o sistema de drenagem no Município;
- Apoio da Secretaria de Saúde para sensibilização da comunidade, através do Programa de Saúde da Família (PSF), com ações de educação ambiental, conscientizando a população quanto aos agravantes das práticas inadequadas de descarte do lixo em cursos d'água e vias públicas, favorecendo a ocorrência de alagamentos, poluição, doenças e assoreamento dos cursos d'água, bem como do risco socioambiental das construções em APP, que são áreas protegidas por lei e devem ser preservadas.

12.10. Ações e parcerias intermunicipais

Após levantamentos realizados junto a fontes locais, poder público e comunidade, além de pesquisas sobre o Município, não foi constatada nenhuma parceria atual ou alguma previsão de parcerias futuras entre Belo Monte e outros Municípios, referente ao serviço de drenagem urbana.

Tal realidade é compreendida pela falta de mecanismos e ações, deste eixo em especial, que possam ser trabalhadas de forma intermunicipal, o que acaba inviabilizando parcerias e ações conjuntas para este setor.

Porém, considerando a questão financeira, é válido ressaltar que é possível e indicado que haja associação entre Belo Monte e outros Municípios a fim de pleitear recursos e financiamentos para o sistema de drenagem, junto a autarquias e órgãos públicos relacionados, e ainda ao setor privado. Certamente, ações promovidas em parceria são bem mais expressivas, resultando em maior força e articulação política, assim, ampliando as possibilidades e gerando melhores resultados, sobretudo nos Municípios menores onde a falta de recursos é um grande percalço.



12.11. Considerações Finais

Após a análise de todas as lacunas, considerando a realidade encontrada no Município, bem como as carências apontadas pela comunidade e identificadas *in loco* pelos técnicos; e avaliadas as devidas projeções com a abordagem de cenários, prevendo uma realidade mais aproximada, em um horizonte de 20 anos, no qual adotou-se o Cenário Tendencial como o que melhor atenderia a essa análise; conclui-se que este prognóstico evidencia uma situação preocupante referente à institucionalização adequada dos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

Há a necessidade de se rever toda a gestão pública, nesse sentido, criando um planejamento efetivo e praticável para um adequado serviço de drenagem urbana e manejo das águas pluviais do Município, visando a sua devida implementação e manutenção. Sendo o instrumento mais eficaz e indispensável para atingir este objetivo a implantação do Plano Diretor de Drenagem, com suas devidas diretrizes, medidas de controle, adequação e implementação dos serviços relacionados ao setor do saneamento básico, uma vez que, a ausência deste Programa compromete significativamente esse sistema, limitando e até mesmo inviabilizando a atuação do poder público.

Caso as devidas medidas não sejam tomadas, ao longo dos anos, com a projeção de aumento da demanda, a situação só tende a agravar-se. Portanto é imprescindível, para reversão deste quadro, o comprometimento e empenho por parte do poder público, também cumprindo com seu papel de envolver a comunidade, com uma atuação transparente e participativa, além de buscar parcerias e alternativas que aperfeiçoem os serviços relacionados, em busca de uma melhoria progressiva dos mesmos e futuro alcance de toda a população.



13. COMPATIBILIZAÇÃO DO PMSB COM AS POLÍTICAS E OS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS

A Lei Federal nº 11.445/2007 elenca uma série de princípios básicos, os quais norteiam as proposições acerca do saneamento, sendo que um deles é a integração com gestão eficiente de recursos hídricos.

Na prática, para que essa integração ocorra, não só com o setor dos recursos hídricos, sugere-se que o assunto seja tratado de forma intersetorial, primando pela integração dos diversos setores da administração pública, nos níveis municipal, estadual e federal. Setores da área da saúde, educação, meio ambiente, planejamento urbano, habitação, recursos hídricos, administração, direito, dentre outros, devem trabalhar conjuntamente para que haja aumento da eficiência e eficácia das medidas públicas propostas. Além disso, a articulação com as diferentes políticas setoriais fortalece o enfrentamento da problemática socioambiental associada ao saneamento, uma vez que elas têm ligação direta com a melhoria das condições de vida da população (MCIDADES, 2011).

Dentro da abordagem de cada eixo do saneamento, nesse produto, foi apresentado um item sobre a articulação entre os diversos setores do município de Belo Monte, sendo que a compatibilização com as políticas e os planos de recursos hídricos será aprofundada a seguir.

Há uma série de leis federais que incentivam a prática da intersetorialidade no ambiente público. Embora a Lei Federal nº 11.445/2007 seja um bom exemplo desse esforço, ela não é a única, sendo a Lei Federal nº 9.433/1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, um dos exemplos de legislações que primam pela intersetorialização.

Tomando como exemplo o abastecimento de água, existem diversos sistemas implantados que usam mananciais de suprimento de água fora dos limites administrativos dos municípios atendidos por esses sistemas.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Na realidade do Município, no que tange a questão da qualidade das águas, foi proposta a criação de um Programa Intermunicipal de Monitoramento – Salve o CHICO! Este programa possui ações de médio e longo prazo buscando a implantação de uma rede de monitoramento com municípios vizinhos e a captação de recursos financeiros para a implantação de novos projetos hidroambientais e o fortalecimento de projetos existentes além de promover a conservação da qualidade das águas do rio São Francisco o programa também busca a interação com os municípios vizinhos.

Assim, a forte tradição do planejamento setorial, deve ser contrariada, pois tem se mostrado inadequada não só por não dar conta de problemas complexos, mas também por ser imprópria diante do novo marco legal, tanto da área de saneamento, como de outras da administração pública, a exemplo de recursos hídricos (NURENE, 2008).

Para o planejamento do saneamento, a bacia hidrográfica é um território de extrema importância, sendo considerada unidade de planejamento, uma vez que o seu uso e ocupação determinam as condições de disponibilidade da quantidade e qualidade dos recursos hídricos. Para promover a gestão dos recursos hídricos no Brasil, a Lei Federal nº 9.433/1997 estabelece como um dos instrumentos a elaboração de Planos de Recursos Hídricos por bacia hidrográfica.

O diálogo entre os Planos de Recursos Hídricos e de Saneamento Básico, como realizado nesse produto, mostra-se extremamente necessário. Uma importante tarefa é avaliar as condições quantitativas e qualitativas presentes e futuras dos mananciais de fornecer água para suprimento humano e, ainda, a capacidade dos recursos hídricos de receber cargas poluidoras. Tais elementos são essenciais para a seleção das alternativas que foram consideradas no PMSB com vistas à universalização dos serviços.

Ciente da necessidade da integração entre essas áreas, a Lei de Recursos Hídricos, além de definir o uso prioritário dos recursos hídricos para consumo humano em situações de escassez, prevê a articulação do “planejamento de recursos hídricos” com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Assim, os prestadores dos serviços de saneamento, como usuários dos recursos hídricos, devem participar ativamente da gestão, sendo que essa participação se dá via Comitê de Bacia, que tem a competência para aprovar os Planos de Bacias e cuja composição conta com representantes de usuários.

Os fundamentos, princípios, diretrizes e objetivos, descritos em leis e políticas nacionais, bem como estaduais, devem ser considerados na construção dos PMSB, pois lhes dão sustentação legal. Alguns trechos importantes e representativos da lei de recursos hídricos, que fazem relação com o saneamento básico, são citados a seguir:

- “Água como um bem de domínio público, como um recurso natural limitado, dotado de valor econômico, cuja disponibilidade e qualidade devem ser asseguradas para a atual e as futuras gerações”.
- “Direito ao uso prioritário dos recursos hídricos para o consumo humano e a dessedentação de animais em situações de escassez”.
- “Gestão dos recursos hídricos voltada a garantir o uso múltiplo das águas”.
- “Garantia da adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do país”.
- “Garantia da articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional”.

Como mecanismos para a compatibilização do PMSB com as Políticas e os Planos Nacional e Estadual de Recursos Hídricos, foram consultadas diferentes fontes de pesquisa, sendo a Agência Nacional de Águas (ANA) a de maior destaque.

A ANA disponibiliza informações sobre gestão dos recursos hídricos, rede hidrometeorológica, implementação de programas e projetos, outorgas e fiscalização, planejamento de recursos hídricos e usos múltiplos. Oferece, ainda, dados hidrológicos, como boletins de monitoramento, evolução da rede por regiões hidrográficas, inventário das estações pluviométricas e fluviométricas e sistema de informações hidrológicas. Disponibiliza, também, programas de manejo existentes em algumas bacias hidrográficas do país, publicações como o Atlas de



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Abastecimento Urbano de Água, relatórios de acompanhamento e atividades, além de um centro de documentação com banco de imagens e de planos diretores das bacias hidrográficas (ANA, 2014). Dentre as diversas informações disponibilizadas pelos órgãos, muitas subsidiaram as discussões apresentadas no Diagnóstico e nesse produto.

A falta dos serviços de saneamento básico pode afetar negativamente a saúde humana e o meio ambiente. Os recursos hídricos são afetados diretamente, podendo comprometer a qualidade da água e os ecossistemas naturais com os quais se conectam ao longo do seu curso. Diversas são as situações em que os setores se relacionam, como: o despejo direto de esgoto em locais impróprios, que pode causar degradação ambiental, contaminando lençóis freáticos e corpos hídricos, degradando ecossistemas, comprometendo a flora e a fauna nativas; a utilização dos recursos hídricos para o atendimento das demandas presentes e futuras para prestação dos serviços públicos de saneamento básico, em função da previsão do aumento da demanda por esses recursos; as informações relacionadas ao manejo de águas pluviais, que devem estar de acordo com as características das áreas de drenagem das bacias.



14. ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Dentro do atual ordenamento jurídico-legal brasileiro, a administração pública pode fazer uso de diversos arranjos institucionais para a prestação de serviços públicos, que são apresentados a seguir.

A escolha entre as diversas alternativas deve estar direcionada a buscar a melhor opção para a maximização dos resultados dos serviços e que assegure o alcance dos objetivos da política pública, como o avanço em direção à universalização do acesso.

O município de Belo Monte é abastecido tanto pela CASAL, quanto pela Prefeitura Municipal quando existem os SAA. O fato de existir a concessão dos serviços a uma Sociedade de Economia Mista com Administração Pública já traz o indicativo que a Prefeitura, apesar de continuar sendo corresponsável pelos serviços prestados tendo a obrigação inclusive de cobrar a boa qualidade destes, não possui uma estrutura capaz de administrar tal atividade considerando o caráter social, econômico, financeiro, político, dentre outros.

Para o manejo dos resíduos sólidos sugere-se a adoção de arranjos como os consórcios públicos, inclusive já existe um em andamento no município, ou Parceria Público Privado (PPP) para a coleta, transporte, disposição final e tratamento dos resíduos sólidos gerados. Já para os serviços de limpeza urbana, um arranjo institucional interessante seria os contratos de gestão para as operações de limpeza urbana, coleta e transporte de resíduos.

Em relação aos serviços de drenagem e o manejo das águas pluviais, o município de Belo Monte apresenta uma situação insatisfatória, sendo possível como arranjo institucional o estabelecimento de contratos de gestão para contratar terceiros para a realização dos serviços.



a) Consórcios públicos

Os consórcios públicos são parcerias formadas por dois ou mais entes da federação, para a realização de objetivos de interesse comum, em qualquer área. Os consórcios podem discutir formas de promover o desenvolvimento regional, gerir o tratamento de lixo, saneamento básico da região, saúde, abastecimento e alimentação ou ainda execução de projetos urbanos. Eles têm origem nas associações dos municípios, que já eram previstas na Constituição de 1937. Hoje, centenas de consórcios já funcionam no País. Só na área de saúde, 1969 municípios fazem ações por meio destas associações. Porém, faltava a regulamentação da legislação dos consórcios para garantir regras claras e segurança jurídica para aqueles que já estão em funcionamento e estimular a formação de novas parcerias. É esta a inovação da lei atual. Ela busca, sobretudo, estimular a qualidade dos serviços públicos prestados à população.

Um dos objetivos dos consórcios públicos é viabilizar a gestão pública nos espaços metropolitanos, em que a solução de problemas comuns só pode se dar por meio de políticas e ações conjuntas. O consórcio também permite que pequenos municípios ajam em parceria e, com o ganho de escala, melhorem a capacidade técnica, gerencial e financeira. Também é possível fazer alianças em regiões de interesse comum, como bacias hidrográficas ou polos regionais de desenvolvimento, melhorando a prestação de serviços públicos.

b) Convênios administrativos

Os convênios administrativos são acordos firmados por entidades públicas de qualquer espécie, ou entre estas e organizações particulares, para a realização de objetivos de interesse comum dos particulares. Convênio é acordo, mas não é contrato. No contrato as partes têm interesses diversos e opostos; no convênio os partícipes têm interesses comuns e coincidentes. Por outras palavras, no contrato há sempre duas partes (podendo haver mais de dois signatários), uma que pretende o objeto do ajuste e a outra que pretende a contraprestação correspondente, diversamente do que ocorre no convênio, em que não há partes, mas unicamente partícipes com as mesmas pretensões.



c) Autarquias

Autarquia na administração pública é uma entidade autônoma, auxiliar e descentralizada da administração pública, porém fiscalizada e tutelada pelo Estado, com patrimônio formado com recursos próprios, cuja finalidade é executar serviços que interessam a coletividade ou de natureza estatal. No Brasil são exemplos de autarquias a Caixa Econômica, os institutos de previdência e outros.

d) Empresas públicas

As empresas públicas e as sociedades de economia mista são empresas estatais, isto é, sociedades empresariais que o Estado tem controle acionário e que compõem a Administração Indireta.

Empresa pública é Pessoa Jurídica de Direito Privado, constituída por capital exclusivamente público, aliás, sua denominação decorre justamente da origem de seu capital, isto é, público, e poderá ser constituída em qualquer uma das modalidades empresariais.

Sociedade de Economia Mista é Pessoa Jurídica de Direito Privado, constituída por capital público e privado, por isso ser denominada como mista. A parte do capital público deve ser maior, pois a maioria das ações deve estar sob o controle do Poder Público. Somente poderá ser constituída na forma de S/A.

Ambas, como regra, têm a finalidade de prestar serviço público e sob esse aspecto serão Pessoas Jurídicas de Direito Privado com regime jurídico muito mais público do que privado, sem, contudo, passarem a ser titulares do serviço prestado, pois recebem somente, pela descentralização, a execução do serviço. Outra finalidade está na exploração da atividade econômica, o que será em caráter excepcional, pois de acordo com a Constituição Federal o Estado não poderá prestar qualquer atividade econômica, mas somente poderá intervir quando houver: - relevante interesse coletivo ou - imperativos da segurança nacional.



e) Parceria Público-Privada

As parcerias público-privadas são contratos que estabelecem vínculo obrigacional entre a Administração Pública e a iniciativa privada visando à implementação ou gestão, total ou parcial, de obras, serviços ou atividades de interesse público, em que o parceiro privado assume a responsabilidade pelo financiamento, investimento e exploração do serviço, observando, além dos princípios administrativos gerais, os princípios específicos desse tipo de parceria.

Modalidades, segundo a Lei Federal nº. 11.079/04, art. 2º.

- Concessão patrocinada:

Concessão patrocinada é a concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei nº. 8.987, de 13/02/95 quando envolver, adicionalmente à tarifa cobrada dos usuários contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado.

Na parceria público-privada patrocinada o serviço é prestado diretamente ao público, com cobrança tarifária que, complementada por contraprestação pecuniária do ente público, compõe a receita do parceiro privado. "Estando presentes a cobrança de tarifas aos usuários e a contraprestação pecuniária do concedente, estar-se-á diante de uma concessão patrocinada, ainda que o concessionário também receba contraprestação não pecuniária da Administração e outras receitas alternativas".

- Concessão administrativa:

Contrato de concessão cujo objeto é a prestação de serviços (público ou não) diretamente à Administração Pública, podendo o particular assumir a execução da obra, fornecimento de bens ou outras prestações. Portanto, há dois tipos de concessões administrativas.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

A concessão administrativa de serviços públicos, em que a Administração Pública é usuária indireta, tem por objeto os serviços públicos a que se refere o art. 175 da Constituição Federal.

A concessão administrativa de serviços ao Estado visa a prestar serviços ou fornecer utilidades diretamente à Administração. Em ambas modalidades de concessão administrativa, o Poder Público assume o ônus relativo ao pagamento do serviço prestado.

- Concessão comum

Não constitui parceria público-privada a concessão comum, assim entendida a concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei nº. 8.987, de 13/02/95, quando não envolver contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado.

As parcerias público-privadas admitem somente as modalidades de concessão patrocinada e de administrativa; isso significa que a concessão comum, a qual tem por objeto os serviços públicos tratados na Lei nº. 8.987/95, não é regida pela Lei Federal nº. 11.079/04, mas pela Lei das Concessões e legislação correlata.

Se ausentes os demais requisitos elencados na Lei específica das parcerias e a remuneração por parte da Administração Pública limitar-se à contraprestação não pecuniária ou alternativa, caracterizar-se-á a concessão comum.

f) Fundações

Fundações são pessoas jurídicas de direito privado (ainda quando sejam estabelecidas pelo governo). As fundações públicas, assim como as privadas, visam objetivos não econômicos. Elas não visam lucro. São constituídas visando algo diferente do mero retorno financeiro direto, como a educação, a saúde, o amparo ao trabalhador etc. Assim, a Fundacentro (ligado ao Ministério do Trabalho) visa difundir conhecimento sobre segurança e saúde no trabalho e meio ambiente; o IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) visa compreender e apoiar o desenvolvimento do Brasil através da coleta de informações estatísticas; a FUNAI



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

(Fundação Nacional do Índio) visa o amparo das populações indígenas, etc. Nenhuma delas objetiva dar lucro.

g) Privatizações

Privatização ou desestatização é o processo de venda de uma empresa ou instituição do setor público - que integra o patrimônio do Estado - para o setor privado, geralmente por meio de leilões públicos. No Brasil, o processo de desestatização consistiu principalmente em tornar o Estado um sócio minoritário, pois grande parte das empresas já eram de capital aberto e negociadas em bolsa de valores e o Estado Brasileiro, através do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, manteve concessões a iniciativa privada.

h) Contratos de gestão

Em havendo necessidades específicas, o Poder Público pode contratar com terceiros. Tal contrato deverá seguir normas de direito público, sendo pluripartes (várias partes), formais (devendo obedecer a determinada formalidade), comutativos (havendo recíprocas compensações) e onerosos (pecuniários). As espécies de contratos são:

- Contrato de obra pública (contrato de colaboração),
- Contrato de serviço (contrato de colaboração),
- Contrato de fornecimento (contrato de colaboração),
- Contrato de concessão,
- Contrato de gerenciamento
- Contrato de gestão: O *Contrato de Gestão* é o contrato Administrativo pelo qual o Poder Público (contratante) instrumentaliza parceria com o contratado (entidade privada ou da Administração Pública indireta), constituindo autêntico acordo operacional, mediante o qual o contratante passa a ser destinatário de benefícios previstos em lei.



i) Franquias

Franquia é uma estratégia utilizada em administração que tem, como propósito, um sistema de venda de licença na qual o franqueador (o detentor da marca) cede, ao franqueado (o autorizado a explorar a marca), o direito de uso da sua marca, patente, infraestrutura, *know-how* e direito de distribuição exclusiva ou semiexclusiva de produtos ou serviços. O franqueado, por sua vez, investe e trabalha na franquia e paga parte do faturamento ao franqueador sob a forma de *royalties*. Eventualmente, o franqueador também cede ao franqueado o direito de uso de tecnologia de implantação e administração de negócio ou sistemas desenvolvidos ou detidos pelo franqueador, mediante remuneração direta ou indireta, sem ficar caracterizado vínculo empregatício.



15. ANÁLISE DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO MUNICÍPIO BELO MONTE

A estrutura organizacional da Prefeitura Municipal de Belo Monte é composta das seguintes secretarias:

- Secretaria Municipal de Administração
- Secretaria Municipal de Segurança Pública
- Secretaria Municipal de Assistência Social
- Secretaria Municipal de Saúde
- Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Esportes
- Secretaria Municipal de Transportes
- Secretaria Municipal de Controle Interno
- Secretaria Municipal de Agricultura
- Secretaria Municipal de Finanças
- Secretaria Municipal de Agente Tributário
- Secretaria Municipal de Obras
- Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Turismo

As secretarias diretamente envolvidas com o saneamento são: Secretaria Municipal de Obras e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Turismo. O Assessor Especial do Prefeito de Belo Monte foi designado para servir de canal de informações, junto à equipe técnica, na elaboração do PMSB.

Com relação aos 4 (quatro) eixos do saneamento básico, tem-se:

- No estado de Alagoas, a concessão dos serviços de água e esgoto é feita com a CASAL. No Município de Belo Monte, os serviços prestados pela CASAL necessitam ser melhorados.
- À Prefeitura Municipal cabe a execução dos serviços de limpeza urbana e coleta de lixo, bem como a construção e manutenção das vias/drenagem



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

pluvial das vias urbanas e rurais, serviços estes a cargo da Secretaria de Obras.

- À Prefeitura cabe, também, a gestão do abastecimento de água de grande parte das comunidades rurais.

Segundo informações colhidas junto à Prefeitura de Belo Monte, a estrutura organizacional prevista em lei é considerada adequada para atender a prestação dos serviços públicos a cargo do Município.

Com relação aos recursos financeiros, a exemplo da imensa maioria dos municípios brasileiros, a Prefeitura de Belo Monte luta com imensas dificuldades para a prestação dos serviços públicos sob sua responsabilidade.

Com relação a resíduos, toda a expectativa está centrada no Consórcio Intermunicipal do Sul do Estado de Alagoas (CONISUL). Até lá, é o próprio Município que executa as tarefas de limpeza urbana e coleta de lixo, de uma forma regular.

A legislação relativa ao saneamento básico e meio ambiente necessita ser criada/incrementada, bem como a criação/regulamentação dos Conselhos.



16. DIVULGAÇÃO DO PMSB NO MUNICÍPIO

A elaboração e atualização do PMSB deve atender ao previsto na Lei nº 11.445/2007, na qual é prevista a sua divulgação em conjunto com os estudos que os fundamentarem, o recebimento de sugestões e críticas por meio de consulta ou audiência pública e, quando previsto na legislação do titular, análise e opinião por órgão colegiado.

Atualmente existem vários mecanismos para a divulgação do PMSB, assegurando o conhecimento da população de maneira íntegra. Primeiramente, é fundamental que exista pelo menos uma cópia física junto à prefeitura disponível para acesso a todos os interessados. Da mesma forma que demais documentos públicos de caráter não sigiloso, a população pode solicitar cópias parciais ou totais do PMSB. Ao mesmo tempo, é recomendada a disponibilização do Plano através da internet, preferencialmente, no site da prefeitura. Atualmente, a internet consiste numa ferramenta valiosa para divulgação de informações e documentos de caráter público. Deve-se apenas tomar cuidado em relação ao tamanho dos arquivos disponibilizados, visto que o PMSB possui um número considerável de figuras, sendo o tamanho total do arquivo significativo, podendo impactar negativamente no tráfego de dados do órgão. Sendo assim, recomenda-se em determinados casos disponibilizar os arquivos em formatos compactados. A internet pode ser utilizada também como canal de interação, através de fóruns, e-mails, consultas públicas e outros mecanismos que permitam à população de Belo Monte opinar acerca das atualizações do PMSB.

Outros mecanismos de divulgação incluem jornais e revistas, rádio, televisão, folders, cartazes, e-mails e divulgação em sites. É importante prever, ainda, um relatório anual de monitoramento do Plano, para dar transparência às ações realizadas ao longo de cada ano, com síntese dos indicadores adotados, assim como uma avaliação crítica acerca dos resultados obtidos e, quando necessário, das mudanças que terão de ser adotadas (NURENE, 2008).

A efetivação do PMSB de Belo Monte mediante práticas participativas e ações de mobilização e comunicação social, requer a adoção de novas práticas, que



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

privilegiem o interesse coletivo, assim como a implementação e o desenvolvimento de ações, sendo algumas sugeridas a seguir:

- Planejar os principais objetivos e recursos juntamente com os atores sociais;
- Promover ações de sensibilização para os técnicos da prefeitura que atuarem na implantação e operação de programas e projetos, bem como da atualização do PMSB, sobre a importância do PMSB e sua realização com metodologias participativas;
- Buscar parcerias e patrocínios para a implantação do PMSB e também para a capacitação técnica, com universidades, empresas públicas, ONG, etc;
- Elaborar e disponibilizar documentos e informações sistematizadas, construídas com linguagem acessível e clara para a maioria;
- Qualificar agentes governamentais e capacitar o conjunto de atores, contribuindo para o fortalecimento da cultura democrática e a prática da negociação;
- Estimular a participação por meio de audiências públicas, atividades de consultas populares, como assembleias, fóruns, reuniões comunitárias, etc;
- Fazer uso de materiais didáticos regionalizados ou locais, considerando a identidade do município de Belo Monte;
- Organizar, junto às escolas do município, visitas técnicas aos sistemas de saneamento, com o objetivo de apresentar como os setores ocorrem e funcionam em Belo Monte;
- Empregar estratégias e atividades com caráter pedagógico (apresentações teatrais, por exemplo) em iniciativas de educação ambiental, que devem primar pela reflexão e estímulo ao posicionamento crítico diante dos problemas socioambientais do município.
- Disponibilizar cursos que apresentem diversas tecnologias em saneamento, tais como: bioconstruções, banheiros secos, fossas ecológicas, sistemas de compostagem, entre outras;
- Utilizar outras linguagens, tais como: arte, música, resgate de histórias vividas, visitas em campo, entrevistas, dinâmicas lúdicas, entre outros, como elementos de sensibilização e favorecimento da aprendizagem.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Com isso, ressalta-se que os diversos mecanismos de divulgação existentes devem ser empregados para esclarecer a população. É fundamental envolver as pessoas, grupos e instituições que atuam em processos de formação na região e esses processos devem buscar uma perspectiva de continuidade e permanência, devendo ser elaborados e avaliados com a comunidade como um todo.

De acordo com o MCidades (2011) muitas são as possibilidades e grandes os desafios na promoção de práticas participativas e de ações de mobilização e comunicação social. Esses desafios, no entanto, podem representar a diferença entre um simples “plano de gaveta” e um planejamento participativo em que a sociedade envolve-se e manifesta-se a favor do interesse coletivo.

O planejamento e a gestão das ações mencionadas, anteriormente, necessitam do apoio institucional, financeiro e pedagógico para cada uma delas. É preciso também que essas ações sejam monitoradas, para que sejam avaliados os seus resultados e feitas futuras adequações. As ações de divulgação, educação ambiental, mobilização social em saneamento devem ser iniciadas bem antes dos projetos e obras e continuar após o término delas.



17. DIRETRIZES PARA REVISÃO DO PMSB

Considerando a realidade de Belo Monte, bem como a necessidade de revisão periódica do PMSB (no máximo a cada quatro anos), conforme a Lei nº 11445/2007, sugere-se a manutenção e atualização constante do banco de dados para cálculo periódico de indicadores.

Este banco de dados deve ser incrementado gradativamente conforme a execução das ações do Plano e aperfeiçoamento da estrutura (física, operacional e administrativa) dos setores relativos ao saneamento. Assim, um número maior de indicadores poderá ser efetivamente calculado com dados atualizados, precisos e específicos, facilitando o acompanhamento e a fiscalização da situação do saneamento em todo o município.

Contudo, é necessário que os órgãos gestores dos quatro setores do saneamento utilizem os indicadores essenciais relacionados a cada eixo, pertinentes à realidade municipal e sensíveis às principais alterações previstas no PMSB.

Vale ressaltar ainda que, para tanto, deve ser considerada a estrutura e aparelhamento dos setores, visando o levantamento dos dados necessários, base para o cálculo dos indicadores.

Os indicadores, adotados como forma constante de avaliação de desempenho, deverão ser analisados e seus resultados confrontados, tendo como indicativo e referência os parâmetros exigidos pelos órgãos oficiais competentes, quando existentes, e pelas metas e ações previstas no PMSB. Com a atualização periódica do Plano, o sistema, com todos os indicadores, poderá ser reavaliado e implantado gradativamente.

Caso os indicadores e programas adotados no Plano não estejam funcionando adequadamente, atingindo suas devidas metas, seja pela falta de implantação adequada das ações, capacitação do corpo técnico responsável ou ausência de monitoramento, fatores que comprometem o sucesso deste planejamento, propõem-se como mais indicado a contratação de empresa especializada no setor de



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

saneamento, com equipe multidisciplinar de profissionais adequados para execução da revisão quadrienal do Plano.

No caso de a prefeitura possuir um corpo técnico adequado e capacitado para cumprir as etapas do Plano, incluindo sua revisão, esta também pode ser realizada pela própria gestão pública ou por órgãos competentes.



REFERÊNCIAS

A. JUNIOR, A.O. Medidas não convencionais de reservação de água e controle da poluição hídrica em lotes domiciliares. Tese de Doutorado. Universidade de São Carlos. 2008.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 09648 de 1986.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 09649 de 1986.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15527 de 2007

ABUJAMRA, R. C. P.; ANDRADE NETO, C. O. de; MELO, H. N. S. Reuso de Esgotos Tratados para Produção de Grama Pela Técnica da Hidroponia Forrageira. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 24º, 2007, Belo Horizonte. Anais eletrônicos. Rio de Janeiro: ABES, 2007.

AQUINO E GUTIERREZ, Subsídios para reflexão dos gestores sobre o tema “Água” e sua importância para as instituições brasileiras. 2010.

AQUINO, M. H. G.; GUTIERREZ, R. H. Aspectos relevantes das normas de gestão ambiental e responsabilidade social para a tomada de decisão. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 8, 2012, Rio de Janeiro. Anais Rio de Janeiro: CNEG, 2012.

ARCHIEXPO. Columna de ducha temporizada para uso profesional. Disponível em: <<http://www.archiexpo.es/prod/rubinetterie-mcm/columnas-de-ducha-temporizadas-parauso-profesional-57938-518116.htm> l> Acesso em: 17 out. 2012.

AZEVEDO NETO, José M. de. Manual de Hidráulica. 8. Ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda, 1998. 669 p.

BARBOSA, R. Z; ARAÚJO, H. M; BONFANTE, J. W; YASSUDA, M. Crescimento inicial de cultivares de alface em sistema hidropônico tipo NFT. Revista científica eletrônica de agronomia. Ano VII – N° 13 – Junho de 2008. Disponível em: <<http://www.revista.inf.br/agro13/artigos/AnoVII-Edic13-Art06.pdf>>. Acesso em Julho 2014.

BASTOS, R. K. X. et al. Utilização de Esgotos Tratados em Fertirrigação, hidroponia e piscicultura. Rio de Janeiro: ABES, RiMa, 2003. 267p. Projeto PROSAB.

BELO MONTE. Prefeitura Municipal de Belo Monte. Informações. 2014.

BOSCO, João. Notas de aula da disciplina de Saneamento Básico do curso de Engenharia Civil da Universidade Católica de Goiás. Disponível em <<http://professor.ucg.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/13484/material/APOSTILA%20A GUA.pdf>> Acesso em Maio de 2014.

BRASIL. Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

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

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução 2914 de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

BRUNO, D.P.; TSUTIYA, M.T. (1983). Infiltração de água em coletores de esgotos sanitários. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 12., Camburiú, 1983. Anais. Camburiú, ABES.

BUARQUE, S. C. Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais. Brasília. 2003.

CANHOLI, Aluísio Pardo. Drenagem urbana e controle de enchentes. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

CASAL, Companhia de Saneamento de Alagoas. Abrangência. Disponível em: <http://casal.al.gov.br/>. Acesso em: Agosto de 2014.

CBHSF, Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Resumo Executivo, 2004. Disponível em <http://www.saofrancisco.cbh.gov.br/_docs/planos/PlanoDecenaldeRecursosHidricos.pdf> Acesso em Junho de 2014.

CHERNICHARO, C. A. de L.; COSTA, A. M. L. M. Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios. Vol. 2 Saneamentos. Escola de Engenharia da UFMG. Belo Horizonte – M, pp. 161 – 179. 1995.

COBRAPE, Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos. Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Caeté/MG. 2013.

COHIM, E; KIPERSTOK, A. Sistemas de esgotamento sanitário: conhecer o passado para moldar o futuro. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 24º, 2007, Belo Horizonte. Anais eletrônicos... Rio de Janeiro: ABES, 2007.

COHIM, E; KIPERSTOK, A. Sistemas de esgotamento sanitário: conhecer o passado para moldar o futuro. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 24º, 2007, Belo Horizonte. Anais eletrônicos... Rio de Janeiro: ABES, 2007.

COLLISCHONN, W. Material de Aula. 2008. Disponível em: <<http://galileu.iph.ufrgs.br/collischonn/index.html>>. Acesso em: 24 out. 2012.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

COMPARINI, J.B.; SOBRINHO, P.A. (1992). Contribuição ao estudo de vazões de esgoto sanitário em comunidades de pequeno porte. In: SIMPÓSIO ÍTALO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 1., Rio de Janeiro, 1992. Anais. Rio de Janeiro. p.18- 30, v.2, tomo3.

CORMIER, N.S.; PELLEGRINO, P.R.M. Infraestrutura verde: uma estratégia paisagística para a água urbana. Paisagem Ambiente ensaios, São Paulo. 2008.

CORMIER, Nathaniel S. Esquema de Biovaletas. 2011. Disponível em: <http://www.reformafacil.com.br/infra-estrutura-verde-biovaleta>. Acesso em: junho 2014.

COSTA J, *et al*, 2003. A importância epidemiológica do “*Triatoma brasiliensis*” como um vetor da doença de Chagas no Brasil: uma revisão de capturas domiciliares durante 1993-1999. Instituto Oswaldo Cruz 98: 443-449.

COSTA, S. S.; RIBEIRO, W. A. Dos porões à luz do dia. Um itinerário dos aspectos jurídico-institucionais do saneamento básico no Brasil. In: HELLER, L.; CASTRO, J. E. Política pública e gestão de serviços de saneamento. Belo Horizonte: Ed. UFMG; Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 2013. P.467-482.

DATASUS, Departamento de Informática do SUS. Dados do município, 2014. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/>. Acesso em: Setembro de 2014.

ECOTELHADO. Cobertura verde jardim suspenso.jpg. 2013. Imagem. Disponível em: <http://www.ecotelhado.com.br/Por/ecotelhado/default.aspx#cobertura+verde+jardim+suspenso.jpg>. Acesso em: 18 fev. 2013.

EDIFIQUE. Fossa Séptica, 1999. Disponível em http://www.edifique.arq.br/nova_pagina_12.htm. Acesso em Julho de 2014. Acesso em Julho de 2014.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Fossas Sépticas. 2010.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Fossas Sépticas Biodigestoras. 2010. Disponível em <http://www.cnpdia.embrapa.br/produtos/fossa.html/> Acesso em: junho de 2014

FINOTTI, A. R.; SCHNEIDER, V. E. ; CAGLIARI, J. Capacitação de gestores em saneamento ambiental. 1. ed. Caxias do Sul: Recesa, 2009.

GALBIATI, Adriana. Tese de Mestrado: Tratamento domiciliar de águas negras através de tanque de evapotranspiração, Campo Grande/ MS, 2009.

GLOBO. biodigestor_chapeco.jpg. Oeste de SC terá investimento para uso racional de recursos energéticos. 2012. Disponível em:



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

<<http://g1.globo.com/sc/santacatarina/noticia/2012/07/oeste-de-sc-tera-investimento-para-uso-racional-de-recursos-energeticos.html>>. Acesso em: 24 out. 2012.

GUIMARÃES, A. J. A.; CARVALHO, D. F. de; SILVA, L. D. B. da. Saneamento básico. Disponível em <http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/Apostila%20IT%20179/Cap%201.pdf>> Acessado em Fevereiro de 2015.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: Novembro de 2014.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: maio de 2014.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censos Demográficos, 1970, 1980, 1991, 2000, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: maio de 2014.

KEYES, Alice M; SCHMITT, Mandy; HINKLE, Joy L. Critical components of conservation programs that get results: a national analysis. Water Sources Conference Proceedings, American Water Works Association, 2004.

LANDIM, P.M.B. (2006) Sobre Geoestatística e mapas. Terra e Didática, 2(1): p.19-33, Disponível em <<http://www.ige.unicamp.br/terraedidatica>>. Acesso janeiro de 2015.

LIBANIO, P.A.C; CHERNICHARO, C.A.L.; NASCIMENTO, N.O. A dimensão da qualidade de água: avaliação da relação entre indicadores sociais, de disponibilidades hídrica, de saneamento e saúde pública. Revista Eng. Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v.10, n.3, p 219-228, 2005.

LIMA, Luiz Mário Queiroz. Tratamento de Lixo. 3ª Edição. 2001

MCIDADES, Ministério das Cidades. Peças técnicas relativas a planos municipais de saneamento básico. Brasília: Ministério das Cidades, 2011.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. Programa água Doce. Disponível em <http://www.mma.gov.br/mma-em-numeros/programa-agua-doce>>Acesso em Janeiro de 2015

MMA, Ministério do Meio Ambiente. Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca PAN-Brasil. 2005.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. Revitalização do São Francisco. Disponível em: <www.mma.gov.br>. Acessado em Novembro de 2014.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos. Caderno da Região Hidrográfica do São Francisco. Brasília, 2006.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

MOTA, Suetônio. Planejamento Urbano e Preservação Ambiental. Fortaleza. Edições UFC. 1981.

NAIME, R. Diagnóstico Ambiental e Sistemas de Gestão Ambiental. Novo Hamburgo: Feevale, 2005.

NASCIMENTO, F. L.; OLIVEIRA, M.D de. Noções básicas sobre piscicultura e cultivo em tanques-rede Pantanal. Corumbá: Embrapa Pantanal. Disponível em <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/CAR03.pdf>> Acesso em Julho de 2014.

NURENE, Núcleo Regional Nordeste. Caderno de Saneamento. 2008.

OLIVEIRA, A.S.; Oliveira, C.N.N.; Correia, J.E.; Gonçalves, L.S. & Carvalho, M.C. A Coleta e a disposição final dos resíduos sólidos urbanos no município de Capim Grosso - BA. In: V Feira do Semi-Árido, 2007, Feira de Santana. Anais da V Feira do Semi-Árido-UEF. 2007.

PAGANINI, W.S. Disposição de esgoto no solo (Escoamento à superfície). São Paulo: AESABESP, 1997.

PEREIRA, M. G, SILVA, D. A; ANDRADE NETO, C. O; MELO, H. N.de S. Fertilização de Milho com Águas Residuárias, no Semi-Árido Nordestino. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 24, Belo Horizonte, 2007. Anais eletrônicos... Rio de Janeiro: ABES, 2007.

PHILIPPI JUNIOR. Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. 2004.

PINTO COELHO, R.M. Bases Ecológicas para o Desenvolvimento Sustentável, Belo Horizonte. 2009.

PNUD, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. 2013.

PNUD, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Dados 2013. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/>. Acessado em: Novembro de 2014. PORTLAND, Environmental Services City Of Portland Clean River Works. Stormwater Management Manual. Adopted in 1999, revised in 2002.

PORTO ALEGRE. Departamento Municipal de Limpeza Urbana de Porto Alegre (DMLU). Esquema da unidade de triagem e compostagem de resíduos sólidos domiciliares de Porto Alegre. 2013. Disponível em: <http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dmlu/default.php?p_secao=114>. Acesso em Novembro de 2014.

PROSAB, Programa de Pesquisa de Saneamento Básico. Manejo de Águas Pluviais Urbanas. Rio de Janeiro, ABES. 2009.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

RECESA, Rede de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental. Guia do Profissional em treinamento. Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.unipacvaleadoaco.com.br/ArquivosDiversos/Cartilha%20RECESA%20Aterro%20Sanit%C3%A1rio.pdf> (2008). Acesso em: Junho, 2014.

REZENDE, S. C.; HELLER, L. O saneamento no Brasil: políticas e interfaces. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008.

SABESP. Companhia de Saneamento do estado de São Paulo. Disponível em <http://site.sabesp.com.br/site/Default.aspx> Acessado em Dezembro de 2014

SANEPAR. Energia produzida através de esgoto. Disponível em http://educando.sanepar.com.br/ensino_fundamental/processo-de-tratamento-de-esgoto Acesso em Novembro de 2014.

SEMARH, Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Alagoas. Alagoas, 2014.

SIAB, Sistema de Informação da Atenção Básica. Informações estatísticas. Dados de 2014. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/SIAB/>. Acesso em: Setembro de 2014.

SLU/CEMP, Superintendência de Limpeza Urbana/ Centro de Memória e Pesquisa. Disponível em: http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pldPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=slu&lang=pt_BR&pg=5600&tax=34905. Acesso: em maio 2014.

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Série Histórica (1998 a 2012). Disponível em: <http://www.snis.gov.br/>. Acesso em: setembro de 2014.

SNSA/MCIDADES, Ministério das Cidades – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – 2012. 164 p. Brasília, 2014.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL. Gestão do Lixo: Um estudo sobre as possibilidades de reaproveitamento do lixo de propriedades hortícolas. 2006.

SOUZA, P. R. C de. Soluções Integradas de Controle e Redução de Perdas de Água – Estudo de Caso. Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Belo Horizonte, 24, 2007. Anais eletrônicos... Rio de Janeiro: ABES, 2007.

URBONAS, B. Stormwater: Best management practices and detention for water quality, drainage and CSO management. New Jersey: Prentice-Hall, 1993.

USP. Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. Avaliação da toxicidade de efluente de lagoa facultativa clorado e dos impactos sobre o solo em sistema de fertirrigação. Disponível em http://www.finep.gov.br/Prosab/4_esgoto_usp.htm Acesso em Novembro de 2014.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

VIEGAS J. V.; STUCK, J; ALMEIDA, J. F. Projeto piloto de redução de perdas de água e de energia elétrica no sistema de rio Pardo. In: SEREA – Seminário Iberoamericano sobre Sistemas de Abastecimento Urbano de Água VI, 2006, João Pessoa. Anais..João Pessoa: ABES. 2006.

VIEZZER, M., Ovalles, O. (org.) Manual Latino-Americano de Educ-Ação Ambiental. Editora Gaia, São Paulo, 1994.



ANEXOS

Anexo 1: Ata da audiência

Ata da 1ª Audiência Pública do Município de Belo Monte AL

Aos 04 de dezembro de 2014, às 9.00 horas, no Clube Municipal- Centro cidade de Belo Monte, reuniram-se os moradores convidados para a 1ª Audiência Pública relacionada ao Saneamento Básico do Município, para apresentação do seu diagnóstico e colher informações sobre os problemas que a cidade enfrenta no seu dia a dia em relação ao Saneamento Básico. Compareceram 102 convidados. Os participantes foram recebidos pela equipe da Gesois e a técnica em Mobilização Social, Ania Glória, convidou-os para um lanche, em seguida abriu os trabalhos dando as boas vindas aos presentes informando-os da dinâmica da Audiência: Composição da mesa pelas autoridades, fala do Secretário de Administração, representando o prefeito que se encontrava em Brasília, fala do Secretário de Educação, fala do Sr Arrudas fala do técnico representante do Comitê do Baixo e Médio São Francisco, apresentação geral dos trabalhos pelo coordenador do Projeto pela Gesois e as apresentações dos 04 eixos do diagnóstico pelos técnicos. Em seguida compôs-se a mesa para a abertura da 1ª Audiência Pública Municipal de Saneamento Básico com as seguintes autoridades: Sr. Cyro da Vera Cruz, Secretário de Administração, Sr. Juracy Ferreira, vereador, representando o presidente da Câmara, Sr. Kleberton Gerry Batista, Secretário de Educação, Sra Maria Aparecida da Graça, arquiteta e /secretária de Obras e Urbanismo, Sra Claudeval Santos Santana, Secretário de Saúde, Sr Arruda, Sr Ricardo Campos, representando o Comitê da Bacia do Rio São Francisco Em seguida foi dada a palavra ao Secretário de Administração, que agradeceu a presença de todos, falou da sua satisfação em receber os técnicos da Gesois que nesse momento traziam as informações e também as complementariam para que a cidade no futuro pudesse ter uma melhor qualidade de vida Em seguida a palavra foi dada ao Secretário de Educação. Que ressaltou a importância do Saneamento Básico, enfatizando que ele é uma questão de saúde pública, sem dissociar a educação. E que ele próprio se empenhará para que o projeto seja bem divulgado na sociedade, ressaltou ainda o



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

esforço da Sra Rosa, que tomou para si a incumbência de divulgar o evento a todos e que providenciou espaço, lanche para que tudo saísse da melhor forma possível. Salientou que a população deixou a desejar, já que o comparecimento, pela divulgação e esforços deveria ter contado com um número maior de pessoas. Reafirmou que as pessoas desconhecem as consequências de não se ter um saneamento básico. A palavra foi dada ao Sr Arruda que salientou que aquele era um momento único para que a sociedade se manifestasse saber a quantas andam esse movimento para que as coisas aconteçam. Tem coisas que se arrastam! Ressaltou as dificuldades para que o município consiga concretizar o início do esgotamento sanitário, antes estava com a CODEVASF, , depois transferido para a CENIBRA, foi licitado nesse ano em março e até o presente momento não foi assinado, ressaltou o problema do lixo, parte mais visível do saneamento básico, o município aderiu ao Consorciamento, que está em bom andamento, faltando apenas uns 10% para sua conclusão e mesmo informando ao Ministério Público que assim que ficasse pronto o aterro, o lixão seria desativado, o município foi multado em R\$ 30.000,00 em relação a água salientou que é uma novela que todo Belo Montes conhece. A água vem do Pão de Açúcar e só chega até o centro da cidade e que a CASAL, concessionária contratada, retira a água bruta do São Francisco e cobra o preço de água tratada a R\$10,00m³, não tem análise, Em relação a drenagem salientou que esse eixo não foi trabalhado a não ser agora que se esta levantando os dados através do PMSB. E que esse plano possibilitará ao município avanços em relação ao Saneamento Básico. Foi dada a palavra ao Secretário de Saúde que enfatizou a importância da conscientização dos funcionários da saúde para que possam fazer um trabalho adequado junto à população. Disse que tem aumentado exponencialmente o número de casos de diarreia tanto na cidade quanto nos povoados. Falou da notificação feita a CASAL pela Vigilância Sanitária em relação à qualidade da água que a população consome, ressaltou as doenças provocadas pela deposição do lixo a eu aberto. Fez um alerta ao surto de Dengue que esta acontecendo no município. . O Sr Ricardo Campos do CBH/São Francisco, falou da constituição do Comitê do São Francisco, enfatizando o direcionamento dos recursos da outorga das águas onde as ações têm por finalidade a revitalização do Rio São Francisco, no intuito de melhorar a qualidade de vida e do ambiente de



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico



todos que vivem em suas margens. Ressaltou que os recursos são controlados pela AGB/Peixe Vivo. Em seguida, os alunos da escola municipal, “Grupo de Fanfarra”, apresentaram o Hino de Belo Monte e a Canção de Luiz Gonzaga, “Asa Branca”, A mesa foi desfeita e passou-se a palavra ao coordenador do Plano Sr José Luiz Campello, que apresentou a equipe .Em seguida discorreu sobre o PMSB ,enumerou os produtos que o constituem dizendo que o Diagnóstico provavelmente seja um dos mais importantes produtos dentro do Plano, ressaltou a exigência de se elaborar o Plano, Lei 11445, e também das possibilidades que o mesmo trará para o município em termos de recurso para investimento na área de saneamento, salientou que o custo para elaboração desse Plano foi de custo zero, que o município não teve que arcar com nenhum tipo de despesa para sua elaboração e que o retorno esperado seria a contribuição de todos os envolvidos fornecendo as informações necessárias para um diagnóstico mais preciso e que o Plano servirá para nortear os próximos prefeitos e os atuais na elaboração do PPA(plano plurianual) discorreu sobre a parceria da AGB Peixe Vivo e CBH Rio das Velhas e ressaltou os pontos principais do PMSB. Após conclusão o Sr Luiz convidou o técnico Sr Davyd Henrique de Faria, que apresentou os eixos de água potável e esgotamento sanitário. Ressaltou o fato de 80% da população do município pertencer a área rural e de como viabilizar formas alternativas de se chegar água potável nesses povoados, e da importância de se conhecer de fato os problemas do município, visualizar as regras e proceder às adequações. Disse aos presentes que ao fazer o diagnóstico andou em todos os povoados e pode traçar um perfil de cada um. Concluída sua apresentação a Sra. Glaucia dos S. Nascimento apresentou os eixos ;resíduos sólidos e drenagem pluvial I. Após conclusão da apresentação abriu-se para perguntas. Como os presentes não fizeram nenhum tipo de questionamento os presentes se dividiram em grupos, coordenado pela técnica de Mobilização Ania Glória que solicitou aos grupos que :listassem as necessidades do município em relação aos 04 eixos do saneamento, material entregue aos grupos com os 04 eixos. Os presentes fizeram uma avaliação sobre a Audiência e acervo de fotografias. A 1ª Audiência foi encerrada as 12:00 hs.




Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Anexo 2: Lista de presença da audiência



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE BELO MONTE
LISTA DE PRESENÇA – AUDIÊNCIA PÚBLICA
04 DE DEZEMBRO DE 2014 - 09H


NOME	INSTITUIÇÃO	TELEFONE / E-MAIL	ASSINATURA
25.	maria Andreza da Costa Soares		
26.	Bruna Kelly S. Alves		
27.	Christina Vera Cruz		
28.	José Lapal de Jesus		
29.	Roberto Gomes de Oliveira - Câmara -	8103-2928	(RobertoBelmonte@hotmail.com)
30.	Kátia Eliane de C. Oliveira	8105-2313	Katialeliane@hotmail.com
31.	Gláucia Maria de Fátima		KLIRETON@GMAIL.COM
32.	Mª Fabiana F. Rodrigues Leal		
33.	Itáira Camilo de Moura Albuquerque EMATER		
34.	Debora Terra Silva		
35.			
36.			



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE BELO MONTE
LISTA DE PRESENÇA – AUDIÊNCIA PÚBLICA
04 DE DEZEMBRO DE 2014 - 09H

NOME	INSTITUIÇÃO	TELEFONE / E-MAIL	ASSINATURA
13.	Marcel Messias Silva Junato		
14.	Georgina de Fátima Lima Pauly		(Secretaria de Assist. Social)
15.	Kenys Melo de Souza		(Vereador)
16.	Luís Paulo de Jesus		
17.	Luís Paulo de Jesus		(Secretário de Administração)
18.	Luízia Aparecida da Graça		(Secretaria de Obras e Urbanismo)
19.	Durval de Almeida Silva		(Vereador)
20.	Roberto Lima de Jesus		(Ass. de D. U. S.)
21.	José Emerson Oliveira dos Santos		
22.			
23.	MOISES Catur da Silva		
24.	Renata Sully Lima da Cruz		





Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE BELO MONTE
LISTA DE PRESENÇA – AUDIÊNCIA PÚBLICA
04 DE DEZEMBRO DE 2014 - 09H



NOME	INSTITUIÇÃO	TELEFONE / E-MAIL	ASSINATURA
1. Anna Maria Gomes Gouveia			<i>Anna Maria</i>
2. Gláucia dos S. Nascimento	GESOIS		<i>Gláucia</i>
3. José Luis Campello	GESOIS		<i>Jose Luis</i>
4. Marivalda Gomes dos Santos		9374 9365	<i>Marivalda</i>
5. DAVYD Henrique DE Faria	GESOIS	9321-9836	<i>Davyd</i>
6. Juliana S. de Araujo	ABB Peixe Vivo	31-82385890	<i>Juliana</i>
7. Jorgete Teles dos Santos	Comunicação Social	81545868/99397777	<i>Jorgete</i>
8. Rosa Maria Paolillo de Salomão	Educação	(82)81409390	<i>Rosa Maria</i>
9. Zed Days prattivo Silva	STTA	(80) 8168-8783	<i>Zed Days</i>
10. Rafaela Lima da Cruz		8117-2292	<i>Rafaela</i>
11. Luiz Manoel dos Santos			<i>Luiz Manoel</i>
12. Euliany Silva	CMS-BM	(82)8124-6933	<i>Euliany</i>



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE BELO MONTE
LISTA DE PRESENÇA – AUDIÊNCIA PÚBLICA
04 DE DEZEMBRO DE 2014 - 09H



NOME	INSTITUIÇÃO	TELEFONE / E-MAIL	ASSINATURA
97. Maxilson Corbois Alves		81355881	<i>Maxilson</i>
98. João Santos de Melo Júnior		8128-4790	<i>João Santos</i>
99. Osório Carlos Barros Lima Neto			<i>Osório</i>
100. Vinícius Azevedo			<i>Vinícius</i>
101. EdUARDO FERREIRA BARBOSA		81133313	<i>EdUARDO</i>
102. VANDERSON EDUARDO			<i>VANDERSON</i>
103. Leão Jurea			<i>Leão Jurea</i>
104. Jurea Jurea			<i>Jurea Jurea</i>
105. Jurea Jurea			<i>Jurea Jurea</i>
106. Jurea Jurea			<i>Jurea Jurea</i>
107.			
108.			





Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE BELO MONTE
LISTA DE PRESEÇA – AUDIÊNCIA PÚBLICA
04 DE DEZEMBRO DE 2014 - 09H



NOME	INSTITUIÇÃO	TELEFONE / E-MAIL	ASSINATURA
85.			
86.	JOSE RICARDO RODRIGUES SILVA	81226332	
87.	FRANZ ANDERSON		
88.	FRANK CARLOS	81432168	
89.	EVILAZIO		
90.	Filipe de Souza		
91.	Jonathan Luiz Neto de Sousa Alves		
92.	Arthur Julio Ruiva Vieira		
93.	Adriano Vieira de Souza	81278374	
94.			
95.			
96.			



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE BELO MONTE
LISTA DE PRESEÇA – AUDIÊNCIA PÚBLICA
04 DE DEZEMBRO DE 2014 - 09H



NOME	INSTITUIÇÃO	TELEFONE / E-MAIL	ASSINATURA
73.	Danielly Soares Gonçalves	USEMAH	41169238
74.	Janice Góes de Castro	SNEE	81034370
75.	Neuro Monteiro Lima	SIC. MUN. AGRICULTURA	8141-2428
76.	Clauderval Santos Santana	SMS	8115-2676
77.	Vivianny Bezerra	SMS	8128-0357
78.	Jon Wellington Araújo Leite	SMF	8113-6161
79.	Carlos Estanislau Santana Vieira	Junta Municipal	
80.	Jonatanilson Souza		
81.			
82.			
83.			
84.			





Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE BELO MONTE
LISTA DE PRESENÇA – AUDIÊNCIA PÚBLICA
04 DE DEZEMBRO DE 2014 - 09H



NOME	INSTITUIÇÃO	TELEFONE / E-MAIL	ASSINATURA
61. GESNER JUNIOR	GESOIS	GESNER@GESOIS.ORG.BR	
62. Ricardo Gonçalves	CBHSF	81052859	
63. Maria Aparecida	VEREADORIA		
64. Antônio Farias de Arruda	CMC-B.Monte	81272457 afarruda1@gmail.com	
65. Míriam Kempes Bastos	SAÚDE	81061752 kempes.miriam@hotmail.com	
66. Fábio Junior Silva	FISCAL DE RENDIDA (B.M)	81484083	
67. - Mafroze dos Santos			
68. Orlando Gonçalves da Malheiros			
69. Maria Helena Silva de Santana		81018537	
70. Suciene Forança Alves.			
71. Julson P. Pinto			
72. Anderson de Fátima Silva			



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE BELO MONTE
LISTA DE PRESENÇA – AUDIÊNCIA PÚBLICA
04 DE DEZEMBRO DE 2014 - 09H



NOME	INSTITUIÇÃO	TELEFONE / E-MAIL	ASSINATURA
37. Medja de Franco	moradora		
38. Antônio Soares Costa	ser. Transporte		
39. José Lito da Silva	- Prefeitura		
40. Cláudia Barbosa Silva			
41. Jurema Melo de Sousa			
42. José Lito da Silva	Pedro de Moura Neto		
43. Manoel da Paixão Bezerra			
44. Edilene Soares Melo			
45. Maria dos Prazeres Lima			
46. Ricardo Gonçalves			
47. Paulo Geraldo Leite			
48. Larissa Fontes dos Santos			





Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Anexo 3: Fotos da audiência

