



Associação Executiva de Apoio à Gestão  
de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo

# Plano Municipal de Saneamento Básico de Morro da Garça



## Produto 3 – Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços

Julho/2014



## CONSULTORIA CONTRATADA



### Consórcio Gesois e Brasil Ambiental

#### EQUIPE TÉCNICA

**José Luiz de Azevedo Campello**

Engenheiro Civil / Coordenador

**Ania Maria Nunes Gloria**

Psicóloga

**Caroline Salomão**

Engenheira Ambiental

**Cynthia Franco Andrade**

Engenheira Ambiental

**Débora Oliveira**

Geógrafa

**Jaqueline Serafim do Nascimento**

Geógrafa Especialista em Geoprocessamento

**Janaína Silva Ferreira**

Secretária Executiva

**Romeu Sant'Anna Filho**

Arquiteto e Sanitarista

**Vania Kizner Dorfmann**

Advogada



## SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS .....	6
LISTA DE TABELAS .....	9
LISTA DE FIGURAS .....	11
1. INTRODUÇÃO.....	13
2. CONTEXTUALIZAÇÃO .....	15
2.1. BACIA E COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS .....	17
2.2. ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS PEIXE VIVO .....	22
3. OBJETIVOS DO PMSB.....	24
4. OBJETIVOS DO PRODUTO 3 .....	26
5. DIRETRIZES GERAIS.....	27
6. METODOLOGIA.....	29
7. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E EVOLUÇÃO POPULACIONAL .....	32
8. CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS.....	38
9. ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	40
9.1. AVALIAÇÃO DAS DEMANDAS E ANÁLISE DOS CENÁRIOS.....	40
9.1.1. Sede de Morro da Garça .....	46
9.1.2. Comunidades rurais .....	49
9.2. DEFINIÇÃO DO CENÁRIO .....	51
9.3. IDENTIFICAÇÃO DAS CARÊNCIAS .....	52
9.3.1. Carências identificadas pelas comunidades .....	53
9.3.2. Carências identificadas pela equipe técnica .....	56
9.4. OBJETIVOS E METAS .....	57
9.5. PROGRAMAS, AÇÕES E PRAZOS.....	61
9.6. PROPOSIÇÃO DE INDICADORES.....	63
9.7. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA.....	65
9.8. ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO COM OUTROS SETORES E MUNICÍPIOS .....	83
9.9. ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO.....	85



## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

9.10. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	99
10. ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	102
10.1. AVALIAÇÃO DA DEMANDA E ANÁLISE DOS CENÁRIOS.....	102
10.1.1. Sede de Morro da Garça .....	104
10.1.2. Distritos e comunidades rurais .....	108
10.2. DEFINIÇÃO DO CENÁRIO .....	109
10.3. IDENTIFICAÇÃO DAS CARÊNCIAS .....	110
10.3.1. Carências identificadas pelas comunidades .....	111
10.3.2. Carências identificadas pela equipe técnica .....	115
10.4. OBJETIVOS E METAS .....	117
10.5. PROGRAMAS, AÇÕES E PRAZOS.....	120
10.6. PROPOSIÇÃO DE INDICADORES.....	122
10.7. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA.....	124
10.8. ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO COM OUTROS SETORES E MUNICÍPIOS .....	140
10.9. ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO .....	144
10.10. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	164
11. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	166
11.1. AVALIAÇÃO DE DEMANDA .....	166
11.2. ANÁLISE DOS CENÁRIOS .....	169
11.2.1. Resíduos Sólidos Urbanos.....	169
11.2.2. Resíduos inertes e da construção civil.....	172
11.2.3. Resíduos de Serviços de Saúde.....	175
11.3. DEFINIÇÃO DO CENÁRIO.....	178
11.4. IDENTIFICAÇÃO DAS CARÊNCIAS .....	179
11.4.1. Carências identificadas pela comunidade.....	180
11.4.2. Carências identificadas pela equipe técnica.....	180
11.5. PREMISSAS PRECONIZADAS .....	183
11.6. OBJETIVOS E METAS .....	185
11.7. PROGRAMAS, AÇÕES E PRAZOS.....	187
11.8. PROPOSIÇÃO DE INDICADORES .....	188
11.9. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA .....	190
11.10. ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO .....	204



## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

11.11.	ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO COM OUTROS SETORES.....	207
11.12.	AÇÕES E PARCERIAS INTERMUNICIPAIS.....	208
11.13.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	209
12.	DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS.....	211
12.1.	AVALIAÇÃO DE DEMANDA.....	211
12.2.	ANÁLISE DE CENÁRIO.....	215
12.3.	DEFINIÇÃO DO CENÁRIO ADOTADO.....	218
12.4.	IDENTIFICAÇÃO DAS CARÊNCIAS.....	219
12.4.1.	<i>Carências identificadas pela comunidade.....</i>	220
12.4.2.	<i>Carências identificadas pela equipe técnica.....</i>	220
12.5.	PREMISSAS PRECONIZADAS.....	222
12.6.	OBJETIVOS E METAS.....	223
12.7.	PROGRAMAS, AÇÕES E PRAZOS.....	225
12.8.	PROPOSIÇÃO DE INDICADORES.....	227
12.9.	HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA.....	228
12.10.	ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO.....	242
12.11.	ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO COM OUTROS SETORES.....	249
12.12.	AÇÕES E PARCERIAS INTERMUNICIPAIS.....	251
12.13.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	252
13.	COMPATIBILIZAÇÃO DO PMSB COM AS POLÍTICAS E OS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS.....	253
14.	ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	257
15.	ANÁLISE DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO MUNICÍPIO.....	265
16.	DIVULGAÇÃO DO PMSB NO MUNICÍPIO.....	267
17.	DIRETRIZES PARA REVISÃO DO PMSB.....	270
	REFERÊNCIAS.....	272



## 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 das Águas

APP - Áreas de Preservação Permanente

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

CADUNICO - Cadastro Único

CBH Velhas - Comitê da Bacia Hidrográfica do rio das Velhas

CBHSF - Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

CEMIG - Companhia Energética de Minas Gerais

CERH-MG - Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais

CODEMA - Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente

CODETEC - Companhia de Desenvolvimento Tecnológico

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

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

COPAM - Conselho Estadual de Política Ambiental

COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais

DN - Deliberação Normativa

EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EPI - Equipamentos de Proteção Individual

ETE - Estação de Tratamento de Esgotos

EUA - Estados Unidos da América

FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde

FUNAI - Fundação Nacional do Índio

FUNDACENTRO - Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

IAPP - Índice de Atendimento aos Padrões de Potabilidade  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
ICSA - Índice de Cobertura dos Serviços de Abastecimento de água por localidade  
ICES - Índice de Coleta de Esgotos por tipo de Sistema  
IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas  
IPR - Índice de Perdas Reais  
MCIDADES - Ministério das Cidades  
MDS – Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome  
MS - Ministério da Saúde  
NBR - Norma Brasileira  
NIS - Número de Identificação Social  
NURENE - Núcleo Regional Nordeste  
ONG - Organização não Governamental  
OPAS - Organização Pan-Americana de Saúde  
PDRH - Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica  
PGIRS - Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos  
PGRSS - Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde  
PLANASA - Plano Nacional de Saneamento  
PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico  
PLE – Padrão de Lançamento de Efluentes  
PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico  
PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos  
PNSR - Programa Nacional de Saneamento Rural  
PPA - Plano Plurianual  
PPP - Parceria Público Privada  
PRAD - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas  
PROSAB - Programa de Pesquisa de Saneamento Básico Manejo de Águas Pluviais Urbanas  
PSF - Programa Saúde da Família  
PUC RS - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul





### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

RCC - Resíduos da Construção Civil  
RECESA - Rede de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental  
RMBH - Região Metropolitana de Belo Horizonte  
RSD - Resíduos Sólidos Domésticos  
RSI - Resíduos Sólidos Inertes  
RSS - Resíduos de Serviços de Saúde  
RSU - Resíduos Sólidos Urbanos  
SAA - Sistema Abastecimento de Água  
SAC - Sistema Alagado Construído  
SANEPAR - Companhia de Saneamento do Paraná  
SC - Santa Catarina  
SEMAD - Secretaria de Estado de Meio-Ambiente e Desenvolvimento Sustentável  
SES - Sistema de Esgotamento Sanitário  
SF5 - São Francisco 5  
SIG - Sistemas de Informações Geográficas  
SIM - Sistemas de Informação sobre Mortalidade  
SINDUSCON-CE - Sindicato da Indústria da Construção Civil do Ceará  
SINDUSCON-MG - Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Minas Gerais  
TEvap - Tanque de Evapotranspiração  
UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
UPGRH - Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos  
USP - Universidade de São Paulo  
UTC - Unidade de Triagem e Compostagem  
UTE - Unidade de Tratamento de Esgoto  
UTE - Unidade Territorial Estratégica  
VIGIAGUA - Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano.  
VRP - Válvulas Redutoras de Pressão





## LISTA DE TABELAS

TABELA 1: POPULAÇÃO URBANA E RURAL ENTRE 1970 E 2010.....	33
TABELA 2: TAXAS MÉDIAS DE CRESCIMENTO POPULACIONAL .....	34
TABELA 3: EVOLUÇÃO POPULACIONAL .....	36
TABELA 4: EVOLUÇÃO POPULACIONAL CENÁRIO ALTERNATIVO .....	39
TABELA 5: CONSUMO PER CAPITA.....	42
TABELA 6: FATORES QUE AFETAM O CONSUMO.....	43
TABELA 7: EVOLUÇÃO POPULACIONAL E DEMANDA DE ÁGUA NA SEDE – CENÁRIO TENDENCIAL .....	46
TABELA 8: EVOLUÇÃO POPULACIONAL E DEMANDA DE ÁGUA NA SEDE – CENÁRIO ALTERNATIVO .....	47
TABELA 9: CARÊNCIAS IDENTIFICADAS PELA COMUNIDADE – ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	54
TABELA 10: OBJETIVOS E METAS – ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	59
TABELA 11: PROGRAMAS, AÇÕES E PRAZOS – ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	62
TABELA 12: INDICADORES – ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	65
TABELA 13: HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS – ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	68
TABELA 14: DETALHAMENTO DAS METAS, PROGRAMAS, AÇÕES E INDICADORES DE CADA OBJETIVO – ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	73
TABELA 15: CRITÉRIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS APROPRIADAS .....	87
TABELA 16: SES DA SEDE DE MORRO DA GARÇA.....	106
TABELA 17: DISTRIBUIÇÃO DE RENDA.....	112
TABELA 18: FAMÍLIAS INSCRITAS NO CADASTRO ÚNICO .....	114
TABELA 19: CARÊNCIAS IDENTIFICADAS PELA COMUNIDADE - ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	115
TABELA 20: OBJETIVOS E METAS - ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	118
TABELA 21: PROGRAMAS, AÇÕES E PRAZOS - ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	121
TABELA 22: INDICADORES - ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	124
TABELA 23: HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS - ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	126
TABELA 24: DETALHAMENTO DAS METAS, PROGRAMAS, AÇÕES E INDICADORES DE CADA OBJETIVO – ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	132
TABELA 25: CRITÉRIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS APROPRIADAS .....	146
TABELA 26: EVOLUÇÃO POPULACIONAL – CENÁRIO TENDENCIAL.....	167
TABELA 27: EVOLUÇÃO POPULACIONAL – CENÁRIO ALTERNATIVO.....	168
TABELA 28: PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RSU – CENÁRIO TENDENCIAL .....	169
TABELA 29: PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RSU – CENÁRIO ALTERNATIVO .....	171
TABELA 30: SÍNTESE DA GERAÇÃO DE RCC EM CIDADES BRASILEIRAS .....	172



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

TABELA 31: PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RCC – CENÁRIO ALTERNATIVO .....	174
TABELA 32: PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RSS – CENÁRIO TENDENCIAL .....	176
TABELA 33: PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RSS – CENÁRIO ALTERNATIVO.....	177
TABELA 34: CARÊNCIAS IDENTIFICADAS PELA COMUNIDADE – RESÍDUOS SÓLIDOS .....	180
TABELA 35: CARÊNCIAS IDENTIFICADAS PELA EQUIPE TÉCNICA – RESÍDUOS SÓLIDOS.....	182
TABELA 36: OBJETIVOS E METAS – RESÍDUOS SÓLIDOS.....	186
TABELA 37: PROGRAMAS, AÇÕES E PRAZOS – RESÍDUOS SÓLIDOS.....	187
TABELA 38: INDICADORES – RESÍDUOS SÓLIDOS .....	188
TABELA 39: HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS - RESÍDUOS SÓLIDOS .....	191
TABELA 40: DETALHAMENTO DAS METAS, PROGRAMAS, AÇÕES E INDICADORES DE CADA OBJETIVO – RESÍDUOS SÓLIDOS.....	197
TABELA 41: TIPOS DE PAVIMENTAÇÃO DAS VIAS DA SEDE .....	213
TABELA 42: EVOLUÇÃO POPULACIONAL – CENÁRIO TENDENCIAL.....	214
TABELA 43: EVOLUÇÃO POPULACIONAL – CENÁRIO ALTERNATIVO.....	214
TABELA 44: EXTENSÃO DAS VIAS IMPERMEÁVEIS E PARCIALMENTE IMPERMEÁVEIS .....	215
TABELA 45: CARÊNCIAS IDENTIFICADAS PELA COMUNIDADE – DRENAGEM PLUVIAL .....	220
TABELA 46: OBJETIVOS E METAS – DRENAGEM PLUVIAL .....	224
TABELA 47: PROGRAMAS, AÇÕES E PRAZOS – DRENAGEM PLUVIAL .....	226
TABELA 48: INDICADORES – DRENAGEM PLUVIAL.....	227
TABELA 49: HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS – DRENAGEM PLUVIAL.....	229
TABELA 50: DETALHAMENTO DAS METAS, PROGRAMAS, AÇÕES E INDICADORES DE CADA OBJETIVO – DRENAGEM PLUVIAL .....	236



## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: FLUXOGRAMA DA METODOLOGIA DO PRODUTO 3 .....	31
FIGURA 2: POPULAÇÃO ENTRE OS ANOS 1970 E 2010 .....	33
FIGURA 3: POPULAÇÃO URBANA .....	34
FIGURA 4: POPULAÇÃO RURAL.....	34
FIGURA 5: TAXA POPULAÇÃO ABSOLUTA E ESTIMADA ENTRE 1970/2013 .....	35
FIGURA 6: USO E OCUPAÇÃO EM 2003.....	37
FIGURA 7: USO E OCUPAÇÃO EM 2013.....	37
FIGURA 8: PERCENTUAL (%) DE DOMICÍLIOS, POR FORMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	44
FIGURA 9: PROJEÇÃO DE DEMANDA SAA - CENÁRIO TENDENCIAL - SEDE.....	48
FIGURA 10: PROJEÇÃO DE DEMANDA SAA - CENÁRIO ALTERNATIVO – SEDE .....	49
FIGURA 11: HIERARQUIZAÇÃO DE ÁREAS DE INTERVENÇÃO - ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	71
FIGURA 12: TENDÊNCIAS E MEDIDAS PARA CONSERVAÇÃO DA ÁGUA.....	88
FIGURA 13: MODELO DE AVALIAÇÃO E CONTROLE DE PERDAS EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ...	90
FIGURA 14: FLUXOGRAMA DE PERDAS FÍSICAS .....	91
FIGURA 15: FLUXOGRAMA DE AÇÕES PERDAS APARENTES.....	93
FIGURA 16: EQUIPAMENTO PARA COMBATE ÀS PERDAS.....	94
FIGURA 17: EQUIPAMENTOS HIDRÁULICOS ECONOMIZADORES DE ÁGUA: A) VASO SANITÁRIO SEGREGADOR DE URINA; B) DUCHA TEMPORIZADORA; C) TORNEIRA COM AREJADOR.....	96
FIGURA 18: ESQUEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA .....	98
FIGURA 19: PROJEÇÃO DE DEMANDA SES DA SEDE – CENÁRIO TENDENCIAL.....	107
FIGURA 20: PROJEÇÃO DE DEMANDA SES DA SEDE – CENÁRIO ALTERNATIVO.....	107
FIGURA 21: PRIORIZAÇÃO DE ÁREAS DE INTERVENÇÃO – ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	130
FIGURA 22: ESQUEMA SIMPLIFICADO DE REUSO DE EFLUENTE.....	153
FIGURA 23: CICLO DE NUTRIENTES COM TECNOLOGIA CONVENCIONAL (ESQ.) E ECOSSANEAMENTO (DIR.) ..	153
FIGURA 24: POTENCIAIS ATIVIDADES DE REUSO DE ESGOTOS TRATADOS .....	154
FIGURA 25: FOSSA SÉPTICA.....	156
FIGURA 26: TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO EM SISTEMAS ALAGADOS CONSTRUÍDOS CULTIVADOS COM LÍRIO AMARELO .....	158
FIGURA 27: LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO.....	159
FIGURA 28: ESQUEMA DE UM BIODIGESTOR .....	160
FIGURA 29: BIODIGESTOR MONTADO: VISTA LATERAL E VISTA SUPERIOR.....	161
FIGURA 30: CONJUNTO FOSSA SÉPTICA – FILTRO ANAERÓBIO .....	162



## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

FIGURA 31: ESQUEMA DE CONSTRUÇÃO DO TANQUE DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO –.....	163
FIGURA 32: ESQUEMA DE CONSTRUÇÃO DO TANQUE DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO .....	163
FIGURA 33: PROJEÇÃO POPULACIONAL E GERAÇÃO TOTAL DO CENÁRIO TENDENCIAL .....	170
FIGURA 34: PROJEÇÃO POPULACIONAL X GERAÇÃO RSU DO CENÁRIO ALTERNATIVO .....	171
FIGURA 35: PROJEÇÃO POPULACIONAL X GERAÇÃO DE RCC DO CENÁRIO ALTERNATIVO .....	174
FIGURA 36: PROJEÇÃO POPULACIONAL X GERAÇÃO DE RSS DO CENÁRIO TENDENCIAL .....	176
FIGURA 37: PROJEÇÃO POPULACIONAL X GERAÇÃO DE RSS DO CENÁRIO ALTERNATIVO.....	178
FIGURA 38: HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA INTERVENÇÃO – RESÍDUOS SÓLIDOS .....	194
FIGURA 39: FLUXOGRAMA OPERACIONAL DA UTC .....	205
FIGURA 40: MODELOS DE BIODIGESTORES .....	206
FIGURA 41: ESQUEMA DE REAPROVEITAMENTO DO ÓLEO DE COZINHA .....	207
FIGURA 42: SISTEMA VIÁRIO POR TIPO DE REVESTIMENTO.....	212
FIGURA 43: IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO.....	216
FIGURA 44: HIERARQUIZAÇÃO DE ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA INTERVENÇÃO, PONTOS CRÍTICOS DE DRENAGEM E VOÇOROCAS (ZONA URBANA) – DRENAGEM PLUVIAL .....	232
FIGURA 45: HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA INTERVENÇÃO, PONTOS CRÍTICOS VOÇOROCAS (ZONA URBANA) – DRENAGEM PLUVIAL .....	233
FIGURA 46: HIERARQUIZAÇÃO DE ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA INTERVENÇÃO ZONA RURAL – DRENAGEM PLUVIAL .....	234
FIGURA 47: EXEMPLOS DE TRINCHEIRA DE INFILTRAÇÃO .....	243
FIGURA 48: VALA DE INFILTRAÇÃO .....	243
FIGURA 49: PAVIMENTO POROSO PARQUE IBIRAPUERA .....	244
FIGURA 50: ESQUEMA DE UM JARDIM DE CHUVA .....	245
FIGURA 51: BACIA DE PERCOLAÇÃO.....	245
FIGURA 52: BACIA DE DETENÇÃO – N.A. PERMANENTE – MUNICÍPIO DE UBERABA.....	246
FIGURA 53: ESQUEMA DE BIOVALETA .....	246
FIGURA 54: ESTRUTURA TÍPICA DE UM POÇO DE INFILTRAÇÃO .....	247
FIGURA 55: TELHADO RESERVATÓRIO / TELHADO VERDE.....	248
FIGURA 56: EXEMPLO DE TELHADO VERDE .....	248
FIGURA 57: ESQUEMA DE UM MICRORESERVATÓRIO.....	249
FIGURA 58: ORGANOGrama GERAL DO MUNICÍPIO.....	266



## 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 o atendimento das diretrizes para alcançar os objetivos e metas definidas para o PMSB, utilizando os dados do diagnóstico. Esta etapa deve articular e integrar a política, programas e projetos de saneamento básico com outras áreas afins como, por exemplo, 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



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

---

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.

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

O Saneamento básico tem fundamentos e princípios estabelecidos na Constituição Federal brasileira, uma vez que está diretamente associado à cidadania e a dignidade da pessoa humana; a erradicação da pobreza e da marginalização e a redução das desigualdades sociais; o direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado; e a 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



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

XX, com a atuação mais incisiva do governo federal, essa situação veio a se alterar, 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. Em Minas Gerais, a história não foi diferente, sendo a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), derivada de instituições que prestavam serviços na capital e outras regiões, a empresa estadual de saneamento básico (REZENDE e HELLER, 2008).

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.



## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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, bem como por empresa a que se tenham concedido os serviços. Além disso, 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.

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.

### 2.1. Bacia e Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas

Uma bacia hidrográfica pode ser definida como um conjunto de terras drenadas por um rio e seus tributários ou afluentes, formada nas regiões mais altas do relevo por divisores de água, onde as águas das chuvas, ou escoam superficialmente formando os riachos e rios, ou infiltram no solo para formação de nascentes e do lençol freático. As águas superficiais escoam para as partes mais baixas do terreno, formando córregos e rios, sendo que as cabeceiras são formadas por córregos que brotam em terrenos íngremes das serras e montanhas e à medida que descem, juntam-se a outros córregos, aumentando o volume e formando os primeiros rios, esses pequenos rios continuam seus trajetos recebendo água de outros tributários, formando rios maiores até desembocarem no oceano (BARRELLA, 2001). As sub-bacias são áreas de drenagem dos tributários do curso d'água principal. Cada bacia hidrográfica interliga-se com outra de ordem hierárquica superior, constituindo, em relação à última, uma sub-bacia.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Localizada na região central do estado de Minas Gerais, a Bacia do Rio das Velhas integra 51 municípios e cerca de 4,8 milhões de habitantes, sendo que aproximadamente 97% desta população residem em áreas urbanas (PDRH Rio das Velhas, em elaboração).

O Rio das Velhas é considerado o maior afluente do Rio São Francisco com 800km de extensão, ocupando uma área de drenagem de 29.173km<sup>2</sup>. O Rio das Velhas deságua em Barra do Guaicuí, Distrito de Várzea da Palma, em uma altitude de 478m. Sua nascente principal localiza-se na cachoeira das Andorinhas, município de Ouro Preto, em uma altitude de aproximadamente 1.500m (PDRH Rio das Velhas, em elaboração).

O Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), com o objetivo de orientar as ações relacionadas à aplicação da Política Estadual de Recursos Hídricos, identificou e definiu Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos no Estado (UPGRH), por meio da Deliberação Normativa CERH-MG nº 06/2002. A Bacia do Rio das Velhas corresponde à UPGRH SF5 (São Francisco 5) e foi subdividida em três trechos: Alto, Médio e Baixo Velhas, estando o município de Morro da Garça inserido no Baixo curso (IGAM, 2013).

Esta região da Bacia possui características diferenciadas em relação ao uso e ocupação do solo se comparada à região do Alto, e apresenta menor concentração populacional. A região do Alto, que abrange a Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), e conseqüentemente, grande quantidade de atividades industriais e intenso processo de urbanização, pode ser considerada a área que mais contribui com a degradação das águas na bacia.

Com a constatação da degradação da bacia, em 1998, o Decreto Estadual nº 39.692 institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (CBH Velhas). No Decreto 39.692, art. 1º, além de instituir o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, destaca-se as finalidades do mesmo: Promover, no âmbito da gestão de recursos



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

hídricos, a viabilização técnica e econômico-financeira de programa de investimento e consolidação da política de estruturação urbana e regional, visando ao desenvolvimento sustentado da Bacia. (IGAM, 2010)

O CBH rio das Velhas é composto por 28 membros titulares e 28 membros suplentes, sendo sua estruturação paritária entre Poder Público Estadual, Poder Público Municipal, Usuários de recursos hídricos e Sociedade Civil Organizada. (IGAM, 2010).

O art. 2º do mesmo Decreto estabelece as seguintes atribuições ao CBH rio das Velhas:

- I- propor plano e programa para a utilização dos recursos hídricos;
- II - decidir, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados com o uso dos recursos hídricos;
- III - deliberar sobre os projetos de aproveitamento de recursos hídricos;
- IV - promover o debate das questões relacionadas com recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes;
- V - acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da Bacia e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;
- VI - propor ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos os valores referentes a acumulação, derivação, captação e lançamento de pouca expressão, para o efeito de isenção de obrigatoriedade de outorga de direito de uso de recursos hídricos no âmbito da Bacia;
- VII - estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso dos recursos hídricos da Bacia e sugerir os valores a serem cobrados;
- VIII - estabelecer o rateio de custos das obras de uso múltiplo dos recursos hídricos de interesse comum ou coletivo;





### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

IX - propor a criação de comitê de sub-bacia hidrográfica a partir de proposta de usuários e de entidades da sociedade civil.

Em seus dez anos de existência o CBH rio das Velhas teve como principais realizações:

- Enquadramento dos cursos dos corpos de água do rio das Velhas, regulamentado pela DN COPAM nº 020/97;
- Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio das Velhas, 1999;
- Atualização do Plano Diretor, aprovado pela DN CBH Velhas nº 03, de 10 de dezembro de 2004;
- Meta 2010 - navegar, nadar e pescar no rio das Velhas, aprovada pela DN CBH Velhas nº 04, de 10 de dezembro de 2004;
- Criação da Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo/AGB Peixe Vivo, em 15 de setembro de 2006. (IGAM, 2010)

Neste contexto, a elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia do Rio das Velhas foi também um importante passo para o delineamento da Meta 2010. O documento contém um diagnóstico sobre as condições da bacia e um conjunto de propostas para sua gestão e recuperação. Elaborado sob a coordenação do Igam e com a participação de profissionais de diversos órgãos estaduais (Feam, IEF, Copasa, Cemig), IBRAM, ABAS e do Projeto Manuelzão, o Plano Diretor do Rio das Velhas foi aprovado pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (CBH - Velhas) em dezembro de 2004. (SEMAD, 2011)

Em 2007, a Meta 2010 passou a ser um dos Projetos Estruturadores do Governo de Minas. Com a adesão do Governo do Estado, o Projeto passou a ter uma dimensão mais abrangente, unindo esforços e recursos públicos e privados para comprovar a todos os agentes envolvidos sua viabilidade técnica, relevância social e





### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

racionalidade estratégica, além de convocar a sociedade para um objetivo com prazos e metas definidos. (SEMAD, 2011)

O principal objetivo do Projeto Estruturador Revitalização do Rio das Velhas - Meta 2010 é elevar a qualidade das águas, passando a enquadrá-las na “Classe II”, a mesma adotada para as águas destinadas ao abastecimento doméstico após tratamento convencional, às atividades de lazer (natação, esqui aquático e mergulho), irrigação de hortaliças e plantas frutíferas e para a criação de peixes (aquicultura). (SEMAD, 2011)

Em 2010, para continuidade das ações de revitalização propostas pela Meta 2010, lançou-se a Meta 2014, prevendo ações como a coleta, interceptação e tratamento dos esgotos das sub-bacias dos ribeirões Arrudas, Onça, da Mata, Água Suja, Caeté/Sabará e Jequitibá; a revitalização dos ribeirões Pampulha, Onça e Arrudas, na RMBH, e margens da calha em todo o curso do Rio das Velhas; o reenquadramento do Rio das Velhas como Classe II, na RMBH, sobretudo pela implementação de tratamento terciário com desinfecção, possibilitando a balneabilidade; e a adequação dos planos diretores municipais à lógica ambiental da gestão por bacias hidrográficas.

Também inserido nesse contexto, mas de maneira mais específica ao município de Morro da Garça, foi aprovado e instituído na reunião ordinária do CBH Velhas, em 30/03/2011, o Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Rio Bicudo, que tem por finalidade definir e empreender as ações pertinentes para solucionar ou minimizar problemas existentes em seu território de planejamento.

No mesmo ano da criação do Subcomitê, em 13 de setembro de 2011, o CBH Rio das Velhas aprovou a Deliberação nº 06, que estabelece procedimentos e critérios para apresentação de demandas de planos e projetos de saneamento básico pelas Prefeituras e/ou Autarquias Municipais da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas com vistas à seleção daqueles que poderão ser financiados com recursos da cobrança



## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

pelo uso da água. Nesse contexto, foi contratado o presente trabalho para o município de Morro da Garça.

### **2.2. Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo**

As agências de bacia são entidades dotadas de personalidade jurídica própria, descentralizada e sem fins lucrativos, são indicadas pelos CBH e podem ser qualificadas pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos ou pelos Conselhos Estaduais, para o exercício de suas atribuições legais. A implantação das Agências de Bacia foi instituída pela Lei Federal nº 9.433/1997. As Agências têm por competência prestar apoio administrativo, técnico e financeiro ao respectivo CBH.

A Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo (AGB Peixe Vivo) é uma associação civil, pessoa jurídica de direito privado, criada em 2006 para exercer as funções de Agência de Bacia para o CBH Velhas. Desde 2007, a AGB Peixe Vivo tem suas funções equiparadas à Agência de Bacia Hidrográfica, por solicitação do CBH Velhas.

De acordo com a AGB Peixe Vivo (2014), a associação está legalmente habilitada a exercer as funções de Entidade Equiparada às ações de Agência de Bacia para 07 (sete) Comitês Estaduais mineiros, sendo: CBH Velhas (SF5), CBH Alto São Francisco (SF1), CBH Entorno da Represa de Três Marias (SF4), CBH Pará (SF2), CBH Jequitaiá Pacuí (SF6), CBH Paracatu (SF7) e CBH Urucuia (SF8). Além dos Comitês Estaduais mineiros, a AGB Peixe Vivo foi selecionada para ser a Entidade Delegatária das funções de Agência de Águas do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF).

Atendendo ao disposto na Deliberação CBH Rio das Velhas nº 06/2011 e a partir da decisão do CBH Velhas, a AGB Peixe Vivo deu encaminhamento ao trabalho de levantamento das informações que subsidiaram a contratação dos serviços para elaboração dos PMSB dos municípios de Corinto e Morro da Garça, objeto do

22



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

contrato firmado entre a Agência e o Consórcio Gesois-Brasil Ambiental, financiado com recursos advindos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas.

Dentro desse processo de submissão de demandas o município de Corinto e Morro da Garça, ambos inseridos na Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas e Sub-bacia do Rio Bicudo, foram contemplados pelos recursos disponibilizados, sendo a elaboração dos PMSB desses municípios objetos do Ato convocatório nº 007/2013, do qual se firmou o presente contrato de prestações de serviços entre o Consórcio Gesois–Brasil Ambiental e AGB Peixe Vivo.



### 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;



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Definir dos parâmetros e quantificação das demandas futuras;
- Avaliar da capacidade instalada dos serviços e comparação com a demanda futura;
- 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 Morro da Garça. 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 Morro da Garça 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 007/2013, referente à contratação do PMSB do município de Morro da Garça.

- 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.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Ser instrumento fundamental para a implementação da Política Municipal de Saneamento Básico.
- Fazer parte do desenvolvimento urbano e ambiental da cidade.
- 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 Morro da Garça ocorreu em consonância com o Termo de Referência do Ato Convocatório 007/2013 da AGB Peixe Vivo.

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



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

metodologias de construção de cenários contribuem para delimitar os espaços 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 Morro da Garça 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 da análise espacial de Kernel, que no contexto das geotecnologias esse termo faz referência a um método estatístico de estimação de curvas de densidades. Neste método cada uma das observações é ponderada pela distância em relação a um valor central, o núcleo. Dito de forma simples, o mapa de Kernel é uma alternativa para análise geográfica do comportamento de padrões. No mapa é plotado, por meio de métodos de interpolação, a intensidade pontual de determinado fenômeno em toda a região de estudo. Assim, temos uma visão geral da intensidade do processo em todas as regiões do mapa. A partir da aplicação da densidade de kernel presente



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

na extensão Spatial Analyst do software ArcGis 9.3, 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 priorização 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.



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 Morro da Garça 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 Plano Diretor Municipal, Plano de Habitação e 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 Morro da Garça localiza-se na porção centro-norte de Minas Gerais, no centro geodésico do estado, à uma distância aproximada de 200 km de Belo Horizonte. O acesso ao mesmo se dá, desde a capital, inicialmente pela rodovia BR-040 (Rio-Brasília) até o entroncamento de São José da Lagoa, depois de Paraopeba, quando se toma a BR-135 passando por Curvelo. A cerca de 20 km desta cidade, por estrada estadual à esquerda com 15 km de extensão, faz-se a ligação até Morro da Garça. As rodovias BR 496 (ligando Corinto a Pirapora) e MG 220 (permitindo o acesso a Três Marias e Brasília), também permitem o acesso ao Município.

O território municipal encontra-se inserido entre o Baixo e Médio Curso do Rio das Velhas dentro da Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) SF5, Bacia do Rio das Velhas, na Unidade Territorial Estratégica (UTE) 19, Rio Picão, confrontando com a UTE 22, Rio Bicudo.

De acordo com o IBGE (2010), a população residente do município de Morro da Garça é de 2.660 habitantes, sendo que destes, 1.522 (57,0%) residem em área urbana e os demais 1.138 (43,0%), em área rural (Figura 2). O Município possui área total de 414.772 km<sup>2</sup> e densidade demográfica de 6,41 hab/km<sup>2</sup>.





### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

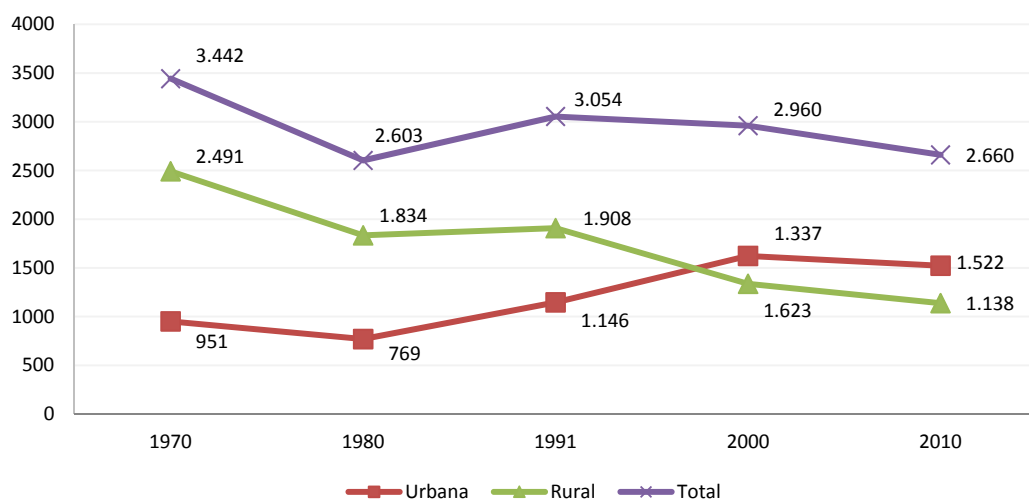


Figura 2: População entre os anos 1970 e 2010  
Fonte: IBGE, 2010

Observa-se, em relação às informações apresentadas na Figura, que o número de habitantes do Município, encontra-se em redução, principalmente entre os anos de 1970 e 1980, onde se registra uma queda de 24,3% no contingente populacional.

Apesar da redução populacional do Município, acompanhando uma tendência nacional de urbanização, a população urbana de Morro da Garça, apresentou um crescimento considerável em detrimento da população rural, passando de 28% do contingente populacional em 1970 para 38% em 1991, chegando a 57% em 2010, conforme definições da Tabela 1 e Figura 3 e 4.

Tabela 1: População Urbana e Rural entre 1970 e 2010

Período	Urbana	% Urbana	Rural	% Rural	Total
1970	951	28%	2.491	72%	3.442
1980	769	30%	1.834	70%	2.603
1991	1.146	38%	1.908	62%	3.054
2000	1.623	55%	1.337	45%	2.960
2010	1.522	57%	1.138	43%	2.660

Fonte: IBGE, 2010.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

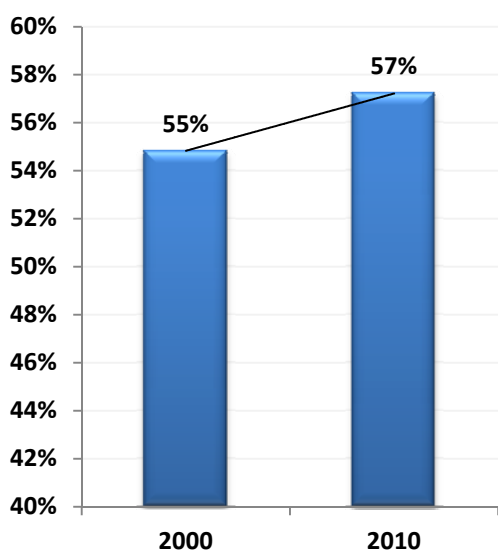


Figura 3: População urbana  
Fonte: IBGE, 2010

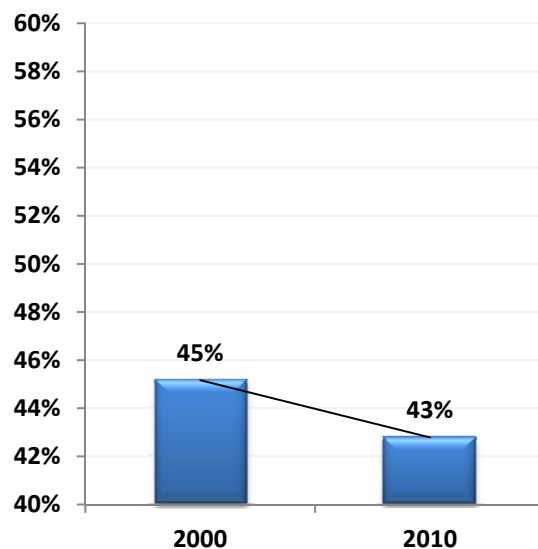


Figura 4: População rural  
Fonte: IBGE, 2010

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.

Observa-se que a maior taxa de crescimento populacional do Município foi registrada entre 1980 e 1991 (17,33%). A partir daí nas duas décadas seguintes registram-se taxas decrescentes (-3,08% e -10,14%, respectivamente). No tocante da população rural registram-se taxas predominantemente decrescentes, sendo o maior índice registrado entre 1991 e 2000 (-29,93%). Já população urbana registrou constante incremento frente à população da área rural, com exceção do período



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

entre 200 e 2010, no qual registrou-se um índice de decrescimento populacional de -6,22%. O maior índice de crescimento populacional registrado foi entre 1980 e 1991 (49,02%). Já a Figura 5 apresenta a curva de evolução populacional censitária e estimada entre 1970 e 2013. Nota o incremento da taxa de crescimento populacional a partir de 2013.

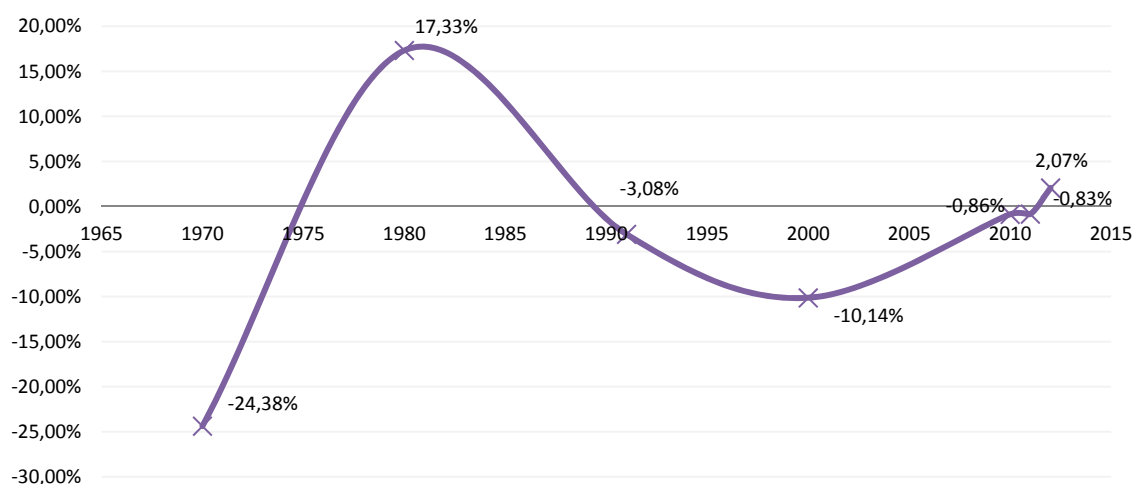


Figura 5: Taxa População Absoluta e Estimada entre 1970/2013  
Fonte: IBGE, 2013

Diante da inconstância das taxas de crescimento e decrescimento populacional apresentado pelo estudo (IBGE) descrito anteriormente, optou-se por utilizar a estimativa de crescimento populacional adotada pelo Projeto de Melhoria e Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário Municipal, aprovado pela FUNASA e em processo de Licitação no Município. Tal projeto adota o índice de crescimento médio populacional de 1,15%. Este índice foi adotado no âmbito do PMSB, como a tendência atual.

A Tabela 3 a seguir mostra a evolução populacional na área urbana de Morro da Garça, em um horizonte de 20 anos.



## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 3: Evolução Populacional

ANO	POPULAÇÃO (hab)
2014	21975
2015	22173
2016	22372
2017	22574
2018	22777
2019	22982
2020	23189
2021	23397
2022	23608
2023	23820
2024	24035
2025	24251
2026	24469
2027	24690
2028	24912
2029	25136
2030	25362
2031	25590
2032	25821
2033	26053
2034	26288

Fonte: Gesois, 2014

Uma análise comparativa entre imagens Google Earth 2003 / 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 à formação de alguns núcleos e construção de diversas edificações, conforme apontado na Figura. Tal análise afirma à 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 2003  
Fonte: Google, 2003.



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.



## 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 Morro da Garça.

Para tal, buscou-se construir dois cenários, o tendencial e o alternativo, sendo que o cenário tendencial adota a taxa de crescimento de 1,15% e a evolução já apresentada.

O Cenário Alternativo incorpora à estimativa do projeto da nova ETE, particularidades territoriais evidenciadas ao longo do Diagnóstico, e dessa forma, dobra-se à estimativa do Cenário Tendencial chegando-se à taxa de 2,30% 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 consequente oportunidade de trabalho da população. Assim considerou-se a possibilidade de um novo incremento populacional a partir de uma potencial 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





### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

serviços de saneamento de qualidade e em quantidade suficientes às demandas populacionais assegurados pela Lei nº 11.445/2007.

Resta acrescentar no processo de construção dos cenários que também considerou-se 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.

A Tabela 4 apresenta as estimativas de projeção populacional entre os anos 2014 e 2034, relativas ao índice adotado no Cenário Alternativo.

Tabela 4: Evolução Populacional Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO hab.
2014	1592
2015	1629
2016	1666
2017	1704
2018	1744
2019	1784
2020	1825
2021	1867
2022	1910
2023	1954
2024	1998
2025	2044
2026	2091
2027	2140
2028	2189
2029	2239
2030	2291
2031	2343
2032	2397
2033	2452
2034	2509

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 (sede e distritos) 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

Em Morro da Garça, a COPASA detém a concessão do serviço de água em contrato estabelecido com a Prefeitura Municipal. A operação se dá através de um Sub Distrito localizado em Morro da Garça, sendo o mesmo subordinado ao Distrito de Curvelo. A concessão teve seu início em 01/01/1995, sendo que o início da operação data de 01/07/1996, tendo como vencimento o dia 01/10/2025. Nas localidades da área rural os sistemas de água são operados pela Prefeitura de Morro da Garça e/ou a própria comunidade, através de associações.

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



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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:

$$Q \text{ med} = \frac{P * C}{86.400}$$

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.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

De acordo com os dados da COPASA (2014) o quadro de atendimento populacional no município pode ser assim descrito:

- População Atendida: 1.522 hab.
- Número de Ligações Totais: 671 unidades, onde:
- Percentual de Hidrometração: 100%

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 5, de acordo com a população a ser abastecida.

Tabela 5: Consumo per capita

HABITANTES	CONSUMO MÉDIO (l/hab./dia)
Até 50.000	150
De 50.000 a 500.000	200
De 500.000 a 3.000.000	250
De 3.000.000 a 10.000.000	300
Acima de 10.000.000	350

Fonte: Bosco, 2009



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

O consumo per capita diário atual é da ordem de 96,32 l/hab./dia, COPASA, 2014. Neste prognóstico, este índice de consumo per capita adotado será, em decorrência do possível aumento de renda da população, de 150 l/hab./dia, na sede municipal.

A Tabela 6 apresenta os principais fatores que podem afetar o consumo de água em um município, conforme Bosco (2009).

Tabela 6: 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 nãohidrometrado, 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

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



## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

O IBGE (2010) estima em 90%, o índice de atendimento pelo serviço de distribuição geral de abastecimento de água na sede municipal, conforme apresentado na Figura 8.

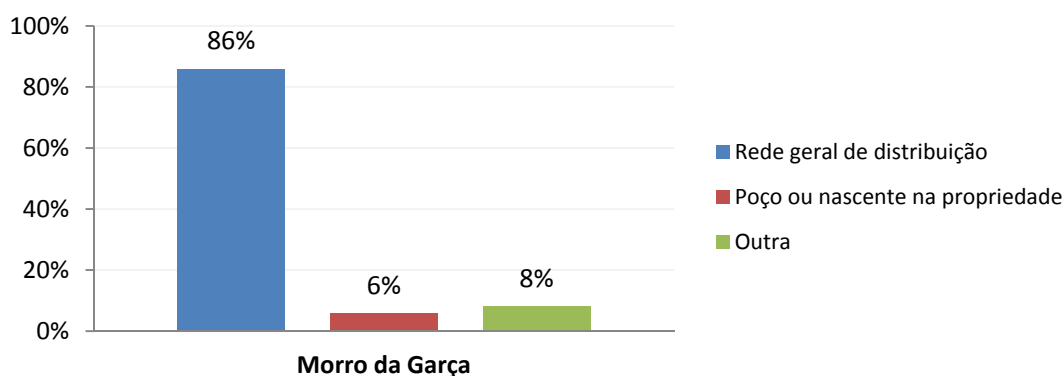


Figura 8: Percentual (%) de domicílios, por forma de abastecimento de água  
Fonte: IBGE, 2010





### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Já o índice de atendimento médio obtido junto à concessionária local (COPASA, 2014), é, atualmente, de 96,47% do contingente populacional. Este índice de atendimento deverá ser de 100%, em 2017.

#### **d) Capacidade do sistema existente**

A captação é realizada por meio de dois poços subterrâneos, sendo o principal, com vazão de 8,6 l/s, localizado nas proximidades da Rua Cesária Ferreira e o reserva, com 11,0 l/s, próximo à sede do Distrito da COPASA. A água chega do poço principal, seguindo até o tanque de contato existente na sede da COPASA, onde recebe os produtos químicos, cloro e flúor. Em seguida, por meio de bombeamento (dois conjuntos moto-bomba) segue para a rede de distribuição, com diâmetro de 75 mm, em PVC, que faz o abastecimento direto para as residências.

A capacidade atual de produção do sistema de abastecimento de água da sede de Morro da Garça é de 19,6 l/s (COPASA, 2014).

#### **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, atual, da ordem de 30,83%.



## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

### 9.1.1. Sede de Morro da Garça

A análise a seguir é pautada nos dados apresentados 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 1,15% ao ano, (FUNASA, 2014). Os cálculos abrangeram as seguintes variáveis:

- População atendida (hab).
- Consumo per capita diário: 150 l/hab./dia
- Perda diária: atual, 30,83%
- Vazão de distribuição diária (m<sup>3</sup>): vazão média x k1 x k2.
- Vazão de captação diária (m<sup>3</sup>): 19,6 l/s ou 1.693,44 m<sup>3</sup>/dia.
- Vazão de captação - Vazão de distribuição (m<sup>3</sup>)

Observam-se os resultados do cenário tendencial através da Tabela 7 e do cenário alternativo na Tabela 8.

Tabela 7: Evolução populacional e demanda de água na sede – Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO hab.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO %	POPULAÇÃO ATENDIDA hab.	Vazão média diária m <sup>3</sup>	Perda diária m <sup>3</sup>	Vazão média + Perda (diária) m <sup>3</sup>	Vazão de Distribuição diária m <sup>3</sup>	VAZÃO DE CAPTAÇÃO diária m <sup>3</sup>
2014	1592	96,47	1536	230,37	69,88	300,25	540,45	1693,44
2015	1610	96,47	1553	233,02	70,68	303,70	546,66	1693,44
2016	1629	96,47	1571	235,70	71,49	307,19	552,95	1693,44
2017	1648	96,47	1589	238,41	72,32	310,73	559,31	1693,44
2018	1667	96,47	1608	241,15	73,15	314,30	565,74	1693,44
2019	1686	96,47	1626	243,92	73,99	317,91	572,25	1693,44
2020	1705	96,47	1645	246,73	74,84	321,57	578,83	1693,44
2021	1725	96,47	1664	249,57	75,70	325,27	585,48	1693,44
2022	1744	96,47	1683	252,44	76,57	329,01	592,22	1693,44
2023	1765	96,47	1702	255,34	77,45	332,79	599,03	1693,44
2024	1785	96,47	1722	258,28	78,34	336,62	605,92	1693,44
2025	1805	100,00	1805	270,81	82,14	352,95	635,31	1693,44
2026	1826	100,00	1826	273,92	83,09	357,01	642,62	1693,44



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

ANO	POPULAÇÃO hab.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO %	POPULAÇÃO ATENDIDA hab.	Vazão média diária m <sup>3</sup>	Perda diária m <sup>3</sup>	Vazão média + Perda (diária) m <sup>3</sup>	Vazão de Distribuição diária m <sup>3</sup>	VAZÃO DE CAPTAÇÃO diária m <sup>3</sup>
2027	1847	100,00	1847	277,07	84,04	361,11	650,01	1693,44
2028	1868	100,00	1868	280,26	85,01	365,27	657,48	1693,44
2029	1890	100,00	1890	283,48	85,99	369,47	665,04	1693,44
2030	1912	100,00	1912	286,74	86,98	373,72	672,69	1693,44
2031	1934	100,00	1934	290,04	87,98	378,01	680,43	1693,44
2032	1956	100,00	1956	293,37	88,99	382,36	688,25	1693,44
2033	1978	100,00	1978	296,75	90,01	386,76	696,17	1693,44
2034	2001	100,00	2001	300,16	91,05	391,21	704,17	1693,44

Fonte: Gesois, 2014

Tabela 8: Evolução populacional e demanda de água na sede – Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO hab.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO %	POPULAÇÃO ATENDIDA hab.	Vazão média diária m <sup>3</sup>	Perda diária m <sup>3</sup>	Vazão média + Perda (diária) m <sup>3</sup>	Vazão de Distribuição diária m <sup>3</sup>	VAZÃO DE CAPTAÇÃO diária m <sup>3</sup>
2014	1592	96,32	1533	230,01	69,77	299,78	539,61	1693,44
2015	1629	96,32	1569	235,30	71,37	306,68	552,02	1693,44
2016	1666	96,32	1605	240,71	73,02	313,73	564,71	1693,44
2017	1704	96,32	1642	246,25	74,70	320,95	577,70	1693,44
2018	1744	96,32	1679	251,91	76,41	328,33	590,99	1693,44
2019	1784	96,32	1718	257,71	78,17	335,88	604,58	1693,44
2020	1825	96,32	1758	263,64	79,97	343,60	618,49	1693,44
2021	1867	96,32	1798	269,70	81,81	351,51	632,71	1693,44
2022	1910	96,32	1839	275,90	83,69	359,59	647,27	1693,44
2023	1954	96,32	1882	282,25	85,61	367,86	662,15	1693,44
2024	1998	100,00	1998	299,77	90,93	390,70	703,26	1693,44
2025	2044	100,00	2044	306,67	93,02	399,69	719,44	1693,44
2026	2091	100,00	2091	313,72	95,16	408,88	735,98	1693,44
2027	2140	100,00	2140	320,94	97,35	418,28	752,91	1693,44
2028	2189	100,00	2189	328,32	99,59	427,91	770,23	1693,44
2029	2239	100,00	2239	335,87	101,88	437,75	787,94	1693,44
2030	2291	100,00	2291	343,59	104,22	447,82	806,07	1693,44
2031	2343	100,00	2343	351,50	106,62	458,11	824,61	1693,44
2032	2397	100,00	2397	359,58	109,07	468,65	843,57	1693,44
2033	2452	100,00	2452	367,85	111,58	479,43	862,98	1693,44
2034	2509	100,00	2509	376,31	114,15	490,46	882,82	1693,44

Fonte: Gesois, 2014



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Analisando-se as tabelas, ou seja, a primeira, na qual mantém o Cenário Tendencial, com crescimento populacional de 1,15%, e a segunda, Cenário Alternativo, quando, então, o crescimento populacional é o dobro, 2,30%, em ambos, o sistema de abastecimento atualmente operado pela COPASA atende, com folga, a demanda calculada.

As Figuras 9 e 10 apresentam a relação entre capacidade de operação instalada do sistema e a demanda da população no horizonte de 20 anos. Observa-se que o sistema opera de modo muito satisfatório, tanto no cenário tendencial, quanto no cenário alternativo, uma vez que a demanda diária chega ao percentual de 41,5% da capacidade de captação diária instalada no cenário tendencial, e 52,1% no cenário alternativo, ao longo da projeção estimada.

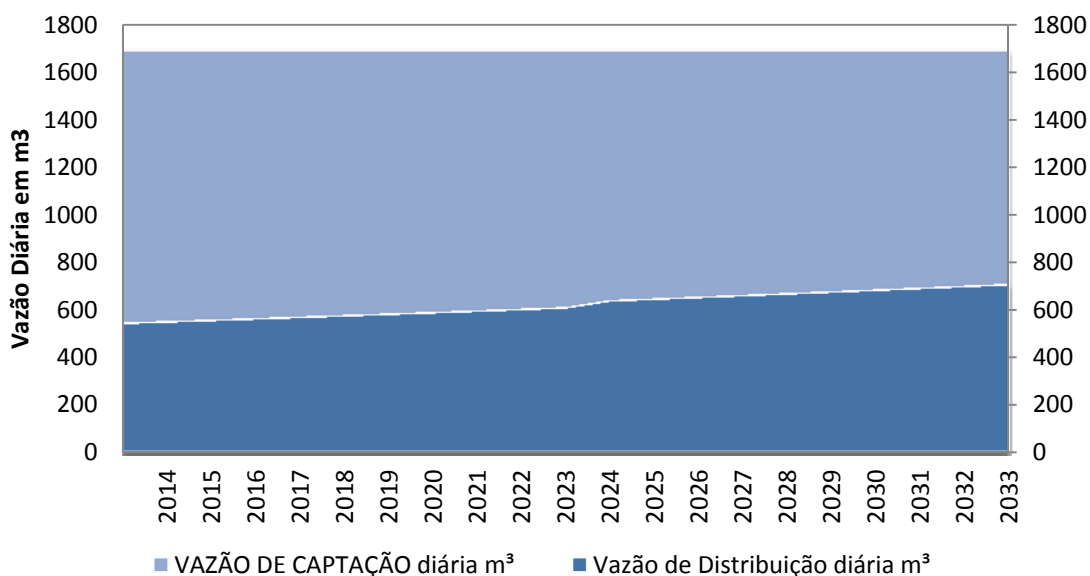


Figura 9: Projeção de demanda SAA - Cenário Tendencial - Sede  
Fonte: Gesois, 2014



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

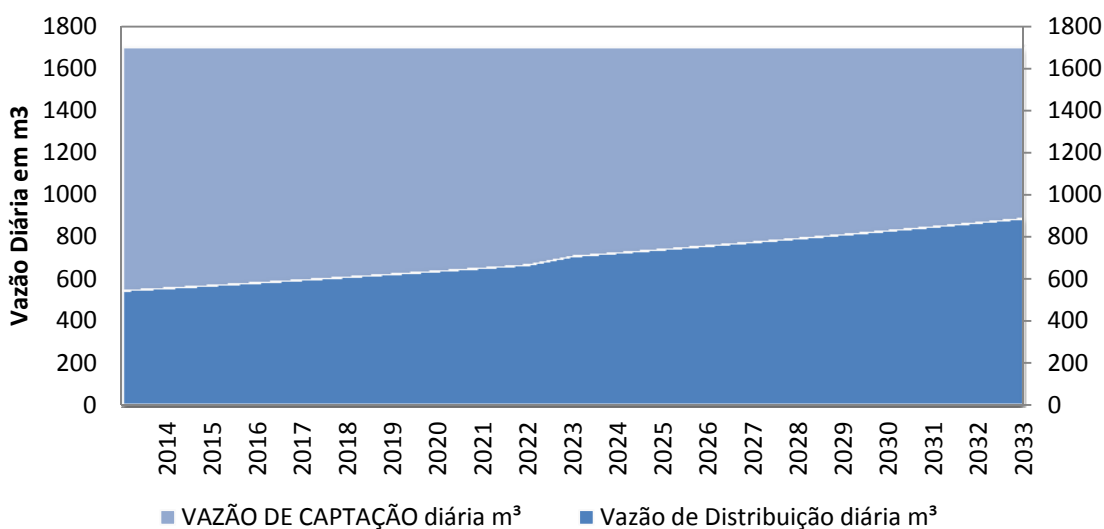


Figura 10: Projeção de demanda SAA - Cenário Alternativo – Sede  
Fonte: Gesois, 2014

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

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 COPASA local, técnicos da EMATER, órgão que colabora na elaboração de projetos de água para as comunidades rurais, bem como pela própria comunidade, através das Conferências e Audiências públicas. 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. Comunidades rurais

Conforme disposto no diagnóstico, os sistemas de água nas localidades rurais são administrados, na maioria dos casos, pelas associações comunitárias, ou em menor número, pela própria Prefeitura. O diagnóstico relaciona as principais comunidades rurais e a situação de cada uma delas.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Os principais aspectos levantados no diagnóstico com relação ao abastecimento de água das comunidades rurais são:

- Falta de água em diversas comunidades;
- Manutenção deficiente;
- Falta de energia elétrica;
- Falta da presença da Prefeitura;
- Dificuldade no rateio das despesas com energia elétrica e da própria manutenção;
- Falta de projetos;
- Diminuição da vazão dos poços;
- Falta de tratamento da água.

Como explicitado no diagnóstico, já há falta de água para grande parte das comunidades rurais, sendo que o êxodo do campo em direção às cidades é uma realidade. Fazendo-se uma correlação entre os problemas e necessidades de sanção dos mesmos, frente à comunidade rural, de forma prospectiva, a curto prazo, visto que são demandas com maior urgência de resolução, propõe-se nesse documento principalmente a abertura de diálogo entre a Prefeitura Municipal e Associações gerenciadoras dos serviços de Abastecimento de Água.

A criação de uma parceria, através de um termo de compromisso, que delegasse competências a ambas as partes, visando à universalização do acesso aos serviços de abastecimento de água, com qualidade e em quantidade suficiente frente à demanda da comunidade, seria uma forma consolidar tal parceria. Além disso, a adoção de uma política de gerenciamento, por parte da Prefeitura e Associações, que incluísse a participação da comunidade no processo decisório, bem como programas de sensibilização que abrangessem iniciativas de uso racional dos recursos hídricos com ações de manejo, conservação e utilização de tecnologias sustentáveis, e ainda o fomento à busca por recursos governamentais que





## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

contribuam para a universalização dos serviços, são prospecções necessárias ao cenário atual da área rural do Município.

Face ao exposto, no que tange a prospecção do sistema de abastecimento de água na zona rural não foram definidos cenários, mesmo porque não há estimativas de crescimento populacional que validassem a utilização da metodologia. No entanto, nos itens seguintes são propostos Objetivos, Metas, Programas e Ações, que buscam contribuir em um horizonte de curto a longo prazo, para universalização do acesso aos serviços de abastecimento de água, atendendo principalmente aos apontamentos descritos anteriormente.

### 9.2. Definição do cenário

No item anterior foram apresentados os dois cenários, Tendencial e Alternativo, com índices variando de 1,15 a 2,30%, 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 apresentada até a presente data, mantendo a operação atual dos sistemas de abastecimento por captação profunda, observa-se que o mesmo opera de modo satisfatório, uma vez que a demanda diária chega ao percentual de 41,58% da capacidade de captação 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 a operação atual dos sistemas de abastecimento por captação profunda, observa-se que o mesmo opera de modo satisfatório, uma



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

vez que a demanda diária chega ao percentual de 52,13% da capacidade de captação 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 Morro da Garça, 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

Nas oficinas de capacitação, conferências e audiências públicas realizadas, procurou-se ouvir a comunidade com relação ao sistema de abastecimento de água no Município de Morro da Garça.

A participação nestes eventos da comunidade e dos representantes do Poder Público, em especial do próprio Prefeito Municipal, foi de grande importância para conhecer melhor a região, procurando ouvir dos moradores quais são suas



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

expectativas com relação ao PMSB, procurando identificar as principais carências e eventuais soluções para a sua correção.

Tendo em vista a perspectiva de acréscimo da população, evidenciada pelo estudo de projeção populacional para Morro da Garça, 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 Morro da Garça, 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 abastecimento de água, apresentadas pela população local e detectadas pela equipe técnica. A partir destas percepções serão traçadas as alternativas para universalização do atendimento adequado dos serviços de abastecimento de água no horizonte de planejamento deste Plano.

#### **9.3.1. Carências identificadas pelas comunidades**

Embora os eventos realizados, oficinas de capacitação, conferências e audiências públicas, contassem com um número expressivo de pessoas da comunidade, com relação ao abastecimento de água potável, as queixas foram relativamente poucas, concentrando-se mais nas localidades rurais. Este baixo número de reclamações com relação ao abastecimento de água na área urbana do Morro da Garça confirma o bom conceito que a comunidade tem com relação aos serviços prestados pela COPASA.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Esta parte do relatório aborde somente o sistema de abastecimento de água, porém é importante ressaltar que em todas as reuniões públicas, nos contatos com o Poder Público, nos levantamentos realizados *in loco*, o que mais preocupa a comunidade é a desativação da ETE do Morro da Garça, com o conseqüente lançamento dos efluentes *in natura* no Córrego do Morro. Este item será mais discutido nos aspectos de esgotamento sanitário.

Apesar de não diretamente ligado ao saneamento básico, a interrupção frequente do sistema de energia elétrica da CEMIG, com a conseqüente interrupção no sistema de captação e distribuição de água potável, tem sido motivo de queixas tanto do Poder Público como por parte da comunidade.

Procurou-se sintetizar na Tabela 9 a seguir, as principais carências levantadas pela comunidade na área urbana.

Tabela 9: Carências identificadas pela comunidade – Abastecimento de água

Nº	DEMANDA	SOLUÇÃO
1	Turbidez elevada da água distribuída.	Cobrar mais da COPASA.
2	Quantidade excessiva de cloro na água distribuída.	Solução o tratamento mais adequado
3	Desperdício de água da COPASA devido aos vazamentos nas redes de distribuição.	Melhor manutenção por parte da COPASA.
4	Moradores ainda não são atendidos pela COPASA.	Ampliação da rede de distribuição de água.
	Rede de distribuição muito antiga com canos de ferro.	Substituição por tubos de PVC.
5	Inundações na área de captação da COPASA (mais ligado à drenagem pluvial afetando a captação.)	Implementação de um sistema de armazenamento da água de chuva.
6	“Ponte da Rua”, local que servia como atrativo turístico e de lazer da população e que ficou abandonado devido a poluição das águas.	Revitalização do local.

Fonte: Gesois, 2014

No que refere-se à prestação dos serviços de abastecimento de água potável, as maiores queixas são com relação ao atendimento às comunidades rurais, nas quais a responsabilidade de operação dos sistemas são da Prefeitura e/ou das



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Associações Comunitárias. Nas comunidades rurais podemos relacionar os principais problemas levantados:

- Ausência do Poder Público: a Prefeitura Municipal, embora atenta e sempre pronta para resolver as carências das comunidades, tem grande dificuldades em atendê-las convenientemente as demandas surgidas em função de deficiências na sua estrutura organizacional, seja com relação ao pessoal, equipamentos e materiais de manutenção, bem como uma falta constante de recursos financeiros.
- Falta de energia elétrica em diversos locais;
- Falta de projetos: embora a EMATER venha elaborando pequenos projetos para as comunidades rurais, sendo que estes projetos são passados para a Prefeitura, há carência de uma estruturação nesta área;
- Locais sem sistemas de abastecimento: em decorrência da falta de projetos, de energia elétrica e ações comunitárias;
- Manutenção deficiente: a Prefeitura Municipal e as Associações Comunitárias têm grandes dificuldades em promover uma manutenção adequada, sendo que, às vezes, estas estão sendo realizadas pela própria comunidade;
- Problemas com pagamento das despesas com energia elétrica (CEMIG): em alguns locais a Prefeitura arca com estas despesas, em outras, é feito um rateio entre os consumidores, o que, às vezes, não se dá de uma maneira harmoniosa;
- Diminuição da vazão dos poços e dos cursos de água: é um problema sério na bacia do Rio das Velhas, em particular na bacia do Rio Bicudo. As causas desta diminuição podem estar associadas: ao desmatamento intenso, acarretando uma redução quase total da mata de topo e mata ciliar; falta de proteção das nascentes; uso intensivo das áreas lindouras aos cursos d'água, seja para plantio de eucaliptos ou outras espécies, pastagens, etc., acarretando carreamento de solos para as águas, desmoronamentos nas margens e assoreamento dos leito; má qualidade da água fornecida, por falta de qualquer tipo de tratamento.





### 9.3.2. Carências identificadas pela equipe técnica

No diagnóstico da situação do abastecimento de água no Município de Morro da Garça, fica claro que nos locais atendidos pela COPASA, o nível de atendimento é satisfatório, tanto na percepção da comunidade como nas análises da 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.

A seguir são apresentadas as principais percepções da equipe técnica PMSB, quanto ao serviço de abastecimento de água no Município de Morro Garça:

- 96,47% da população total urbana da sede de Morro da Garça é atendida por rede de distribuição de água sob-responsabilidade da COPASA;
- As perdas físicas observadas para a sede de Morro da Garça possuem valor elevado, acima de 30% indicando a existência de vazamentos e ligações clandestinas não computadas devendo ser objeto de fiscalizações e reparos constantes;
- 57,2% da população total na área rural é atendida por redes de distribuição de água sob-responsabilidade das Associações Locais;





### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- O restante da população urbana e rural depende de fontes alternativas, sem nenhum tratamento tornando baixa ou desconhecida a qualidade de suas águas;
- Para a sede do Município, o monitoramento da qualidade da água é conforme os parâmetros e frequências estabelecidos na portaria nº 291/2011;
- Não foram obtidas informações sobre outorga para captação de água nos sistemas da Sede e das localidades rurais;
- A ausência de hidrômetros nas localidades área rural estimula o desperdício de água e impossibilita gastos para manutenção e operação adequada dos sistemas devido a impossibilidade de geração de receitas;
- A intermitência é mais acentuada nas localidades da área rural devido principalmente aos picos de energia e em épocas de secas já que seus sistemas são precários e não preveem estas situações;
- Muitas das localidades sofrem ainda com intermitências geradas por falta de pressão suficiente na rede nos picos horários de consumo e nas residências situadas nas pontas de redes (término das redes).

#### 9.4. Objetivos e metas

O PMSB tem como objetivo principal promover a universalização e qualidade dos serviços que abrangem o saneamento básico, instrumentalizando o município com um planejamento integrado dos quatro eixos do saneamento, considerando as especificidades locais, com metas bem definidas a curto, médio e longo prazos.

Este Plano deve estar nivelado à Política Nacional de Meio Ambiente e demais legislações pertinentes, no âmbito federal e estadual, bem como o Plano Diretor Municipal.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Dentro deste contexto, enfatiza-se o relevante papel de todas as esferas da sociedade, como parte fundamental no processo de universalização dos serviços de abastecimento de água no âmbito municipal.

Além disso, vale ressaltar o importante papel da sensibilização, conscientização e envolvimento dos três setores da sociedade, poder público, iniciativa privada e sociedade civil. Tal aliança é indispensável para promover a utilização dos recursos hídricos, com responsabilidade social e ambiental, sem comprometer a qualidade das águas e dos ambientes a elas associadas, mantendo uma política de sustentabilidade, que garanta o acesso aos recursos naturais para as presentes e futuras gerações.

Como a COPASA possui a concessão dos serviços de água na sede de Morro da Garça, e este é considerado satisfatório, são considerados objetivos:

1. Ampliar e adequar os sistemas de abastecimento de água, com vistas ao atendimento das demandas futuras na sede municipal;
2. Reformar as redes de abastecimento de água, priorizando a adoção de uma política de controle de perdas e desperdício na Sede Municipal;
3. Reduzir os riscos de contaminação dos mananciais para abastecimento, através da ampliação da rede de monitoramento da qualidade das águas superficiais (como futuras fontes alternativas de abastecimento) e subterrâneas (em operação na Sede Municipal).
4. Controlar e monitorar a qualidade da água subterrânea e superficial utilizada em soluções coletivas ou próprias;
5. Ampliar e adequar os sistemas de abastecimento de água nas comunidades rurais, com vistas ao atendimento satisfatório das demandas da população local.



## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

A Tabela 10 apresenta estes objetivos com suas respectivas metas, de forma mais detalhada, definidas para o PMSB nos períodos de curto, médio e longo prazos. 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 10: Objetivos e metas – Abastecimento de água

Nº	OBJETIVO	METAS		
		Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
01	Ampliar e adequar os sistemas de abastecimento de água, com vistas ao atendimento das demandas futuras na sede municipal	<ul style="list-style-type: none"><li>- Alcançar 100% de atendimento da população urbana da sede;</li><li>- Alcançar 100% da rede do SAA da sede urbana sob manutenção contínua.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Manter 100 % de atendimento da população urbana;</li><li>- Manter 100% da rede do SAA da sede urbana sob manutenção permanente.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Manter 100 % de atendimento da população urbana;</li><li>- Manter 100% da rede do SAA da sede urbana sob manutenção permanente.</li></ul>
02	Reformar as redes de abastecimento de água, priorizando a adoção de uma política de controle de perdas e desperdício na sede municipal.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Reduzir em 50% o índice de perdas dia na sede urbana;</li><li>- Identificar 80% dos pontos de perdas, onde há necessidade de troca de redes;</li><li>- Desenvolver um Programa de ações educativas em 95% das escolas públicas e privadas, envolvendo 1 palestra e 1 oficina participativa ou gincana, por semestre, buscando o envolvimento da comunidade, com vistas à sensibilização sobre o uso consciente dos recursos hídricos;</li><li>- Desenvolver 1 sistema de monitoramento dos possíveis pontos de perdas do SAA, com o apoio de estratégias de modelagem computacional (mapeamento georreferenciado).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Alcançar redução de 95% do índice de perdas de água por dia;</li><li>- Manter a rotina de implantação do Programa de ações educativas em 100% das escolas públicas e privadas, envolvendo 1 palestra e 1 oficina participativa ou gincana, por semestre, buscando o envolvimento da comunidade, com vistas à sensibilização sobre o uso consciente dos recursos hídricos;</li><li>- Manter o funcionamento do sistema de monitoramento dos possíveis pontos de perdas do SAA, com o apoio de estratégias de modelagem computacional (mapeamento georreferenciado).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Manter 95 % de redução dos índices de perdas de água por dia;</li><li>- Manter a rotina de implantação do Programa de ações educativas em 100% das escolas públicas e privadas, envolvendo 1 palestra e 1 oficina participativa ou gincana, por semestre, buscando o envolvimento da comunidade, com vistas à sensibilização sobre o uso consciente dos recursos hídricos;</li><li>- Manter o funcionamento do sistema de monitoramento dos possíveis pontos de perdas do SAA, com o apoio de estratégias de modelagem computacional (mapeamento georreferenciado).</li></ul>
03	Reduzir os riscos de contaminação dos mananciais para abastecimento, através da ampliação da rede de monitoramento da qualidade das águas superficiais (como futuras fontes alternativas de abastecimento) e subterrâneas (em operação na sede municipal).	<ul style="list-style-type: none"><li>- Manter as análises mensais de qualidade da água em 100% das unidades de captação subterrânea de abastecimento da sede;</li><li>- Implantar 1 ponto de monitoramento da qualidade da água no Córrego do Morro, no baixo curso do referido do curso d'água e estabelecer política de amostragem mensais;</li><li>- Implantar 1 ponto de monitoramento de qualidade das águas, em parceria com o Município de Corinto, a jusante da sede municipal de Morro da</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Manter as análises mensais de qualidade da água em 100% das unidades de captação subterrânea de abastecimento da sede;</li><li>- Manter o monitoramento do ponto de amostragem no Córrego do Morro, com análise mensal da qualidade da água;</li><li>- Manter o monitoramento do ponto de amostragem no Rio Bicudo, com análise trimestral da qualidade da água;</li><li>- Manter o funcionamento do sistema de monitoramento dos possíveis pontos de contaminação da água, através</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Manter as análises mensais de qualidade da água em 100% das unidades de captação subterrânea de abastecimento da sede;</li><li>- Manter o monitoramento do ponto de monitoramento no Córrego do Morro, com análise mensal da qualidade da água;</li><li>- Manter o monitoramento do ponto de amostragem no Rio Bicudo, com análise trimestral da qualidade da água;</li><li>- Manter o funcionamento do sistema de monitoramento dos possíveis pontos de contaminação da água, através</li></ul>



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Nº	OBJETIVO	METAS		
		Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
		<p>Garça, no Rio Bicudo e estabelecer políticas de amostragem trimestrais;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenvolver 1 sistema de monitoramento dos possíveis pontos de contaminação da água, através da utilização de estratégias de modelagem em ambiente computacional (mapeamento georreferenciado), visando otimizar as ações e planejamentos de gestão do SAA.</li> </ul>	<p>da utilização de estratégias de modelagem em ambiente computacional (mapeamento georreferenciado), visando aperfeiçoar as ações e planejamentos de gestão do SAA.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manter as revisões anuais do estudo hidrogeológico das UTE 19 e 22;</li> </ul>	<p>da utilização de estratégias de modelagem em ambiente computacional (mapeamento georreferenciado), visando otimizar as ações e planejamentos de gestão do SAA.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manter as revisões anuais do estudo hidrogeológico das UTE 19 e 22;</li> </ul>
04	Controlar e monitorar a qualidade da água subterrânea e superficial utilizada em soluções coletivas ou próprias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ampliar para 100% os pontos de amostragem nas unidades de abastecimento de captação subterrânea das localidades rurais sob responsabilidade das associações comunitárias e/ou Prefeitura Municipal</li> <li>- Implantar um sistema de assistência técnica, em parceria com a EMATER, que busque orientar e atender a 90% da comunidade rural no sentido de se utilizar formas corretas de captação de água, bem como utilização de fontes de abastecimento confiáveis que atendam aos padrões de potabilidade definidos pela Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde;</li> <li>- Desenvolver 1 sistema de identificação de fontes alternativas de captação (superficial e subterrâneo) existentes na comunidade, através de estratégias de modelagem em ambiente computacional (mapeamento georreferenciado), visando criar estratégias de monitoramento de 90% das áreas detectadas;</li> <li>- Manter uma política de incentivo, junto à 100% da comunidade rural, relacionada à implantação das ações do Programa Água para Todos e Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manter 100 % de amostragem nas unidades de abastecimento de captação subterrânea nas localidades rurais sob responsabilidade das associações e/ou Prefeitura Municipal;</li> <li>- Alcançar 100% de atendimento e orientação das comunidades rurais, através do sistema de assistência técnica;</li> <li>- Manter o programa e identificação de fontes alternativas de captação (superficial e subterrâneo) existentes na comunidade, através de estratégias de modelagem em ambiente computacional (mapeamento georreferenciado), visando criar estratégias de monitoramento de 95% das áreas detectadas;</li> <li>- Manter uma política de incentivo, junto à 100% da comunidade rural, relacionada à implantação de Projetos Governamentais de apoio ao acesso à água e a manutenção à da qualidade dos recursos hídricos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manter 100 % de amostragem nas unidades de abastecimento de captação subterrânea nas localidades rurais sob responsabilidade das associações e/ou Prefeitura Municipal;</li> <li>- Manter 100% de atendimento e orientação das comunidades rurais, através do sistema de assistência técnica;</li> <li>- Manter o programa de monitoramento de qualidade da água e identificação de fontes alternativas de captação (superficial e subterrâneo) existentes na comunidade, através de estratégias de modelagem em ambiente computacional (mapeamento georreferenciado), visando criar estratégias de monitoramento de 100% das áreas detectadas;</li> <li>- Manter uma política de incentivo, junto à 100% da comunidade rural, relacionada à implantação de Projetos Governamentais de apoio ao acesso à água e a manutenção à da qualidade dos recursos hídricos.</li> </ul>
05	Ampliar e adequar os sistemas de abastecimento de água nas comunidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ampliar o acesso a água potável localidades rurais elevando para 100% o índice de atendimento nas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manter o acesso a água potável localidades rurais elevando para 100% o índice de atendimento nas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manter o acesso a água potável localidades rurais elevando para 100% o índice de atendimento nas</li> </ul>





## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Nº	OBJETIVO	METAS		
		Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
	<p>rurais, com vistas ao atendimento satisfatório das demandas da população local.</p>	<p>comunidades, incluindo eventuais perfurações de poços profundos;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Implantar 80% dos Projetos da EMATER de Sistemas de Abastecimento de Água nas localidades rurais;</li> <li>- Adequar às captações existentes, através da manutenção de 100% dos sistemas (rede geral);</li> <li>- Manter uma política de incentivo, junto à 100% da comunidade rural, relacionada à implantação das ações do Programa Água para Todos e Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA).</li> <li>- Estruturação de um fundo municipal de incentivo à implantação de tecnologias sustentáveis para armazenamento de água de chuva;</li> <li>- Emissão de um relatório semestral dos valores arrecadados no Fundo Municipal e utilização dos recursos com registro fotográfico das obras e ações de capacitação;</li> <li>- Desenvolvimento de Programa de Sensibilização com foco no reaproveitamento da água chuva, com uma palestra e duas oficinas de capacitação em tecnologias sustentáveis por semestre;</li> </ul>	<p>comunidades;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manter 100% da implantação dos Projetos EMATER de Sistemas de Abastecimento de Água para as localidades rurais.</li> <li>- Manter as captações existentes, e promover a manutenção contínua de 100% dos sistemas (rede geral);</li> <li>- Adotar uma política tarifária única e criação de protocolos de gestão, através da implantação de 70% de hidrômetros, que garantam a unicidade da rotina de captação, distribuição e armazenamento de mantendo-se a equidade dos sistemas e igualdade de acessos dos usuários.</li> <li>- Manter uma política de incentivo, junto à 100% da comunidade rural, relacionada à implantação de Projetos Governamentais de apoio ao acesso à água e a manutenção à da qualidade dos recurso hídricos.</li> <li>- Implantar, junto a 50% da comunidade rural, sistemas coletores e de armazenamento de água de chuva;</li> <li>- Manter a arrecadação do fundo municipal de incentivo à implantação de tecnologias sustentáveis para armazenamento de água de chuva;</li> <li>- Manter a emissão de um relatório semestral dos valores arrecadados no Fundo Municipal e utilização dos recursos com registro fotográfico das obras e ações de capacitação;</li> </ul>	<p>comunidades;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manter as captações existentes, e promover a manutenção contínua de 100% dos sistemas (rede geral);</li> <li>- Manter uma política tarifária única e de protocolos de gestão, através da manutenção de 100% de hidrômetros, que garantam a unicidade da rotina de captação, distribuição e armazenamento de mantendo-se a equidade dos sistemas e igualdade de acessos dos usuários.</li> <li>- Manter uma política de incentivo, junto à 100% da comunidade rural, relacionada à implantação de Projetos Governamentais de apoio ao acesso à água e a manutenção à da qualidade dos recurso hídricos.</li> <li>- Implantar, junto a 90% da comunidade rural, sistemas coletores e de armazenamento de água de chuva;</li> <li>- Manter a arrecadação do fundo de incentivo à implantação de tecnologias sustentáveis para armazenamento de água de chuva;</li> <li>- Manter a emissão de um relatório semestral dos valores arrecadados no Fundo Municipal e utilização dos recursos com registro fotográfico das obras e ações de capacitação;</li> </ul>

Fonte: Gesois, 2014

### 9.5. Programas, ações e prazos

Na Tabela 11 estão dispostos os seis Programas elaborados, bem como suas respectivas ações e prazos relacionados, para alcance dos objetivos



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

correspondentes, dentro dos períodos estabelecidos em curto, médio e longo prazos.

Tabela 11: Programas, Ações e Prazos – Abastecimento de água

OBJ	PROGRAMAS	AÇÕES		
		Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
01	Programa de Ampliação e Reforma da Rede de Abastecimento de Água da Sede Municipal.	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, realizando as obras, como a substituição da tubulação de ferro por PVC, manutenção e adequações necessárias, conforme necessidades identificadas no planejamento dos sistemas feito pela COPASA e equipe técnica PMSB no Diagnóstico.		
02	Programa de reforma de redes do SAA e redução de perdas e desperdício.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Desenvolver estratégias planejadas e ações de Controle de Perdas 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.</li><li>- Implantar rotina de modelagem em ambiente computacional (mapeamento georreferenciado) estratégias de manutenção e adequação do sistema de abastecimento de água do Município.</li></ul>		
2.1	Programa de Sensibilização da Comunidade, sob os princípios fundamentais do uso Consciente dos Recursos Hídricos.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Realizar 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.</li><li>- Implantar o Programa de Sensibilização Ambiental, realizando as palestras e oficinas participativas, como prática pedagógica extraclasse nas escolas públicas e privadas com o apoio dos multiplicadores e envolvimento da comunidade.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Continuar a implantação do Programa de Sensibilização Ambiental, realizando as palestras e oficinas participativas, como prática pedagógica extraclasse nas escolas públicas e privadas com o apoio dos multiplicadores e envolvimento da comunidade.</li><li>- Realizar novas capacitações em práticas de educação ambiental, com o apoio dos multiplicadores parceiros do Programa.</li></ul>	
03	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas dos atuais e alternativos Mananciais de Abastecimento.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Firmar convênio/parceria entre as Prefeituras de Corinto e Morro da Garça, a fim de apoiar a elaboração dos estudos hidrogeológicos e a implantação do ponto de amostragem de Rio Bicudo.</li><li>- Implantar um ponto de monitoramento da qualidade da água no baixo curso do Córrego do Morro (1 ponto de amostragem),</li><li>- Implantar um ponto de monitoramento da qualidade da água, a jusante da Sede Municipal de Morro da Garça, em parceria com o Município de Corinto, no Rio Bicudo (1 ponto de amostragem),</li><li>- Implantar rotina de modelagem em ambiente computacional (mapeamento georreferenciado)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Promover ação conjunta (Órgãos Municipais de Saúde e Meio Ambiente) através do Laboratório de Referência Municipal, para controle de poluição hídrica, inclusive intermunicipal no caso do Rio Bicudo, quando detectada queda na qualidade da água de algum dos mananciais de abastecimento e indícios de contaminação.</li></ul>	





### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

OBJ	PROGRAMAS	AÇÕES		
		Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
		dos possíveis pontos de contaminação da água, visando aperfeiçoar as ações e planejamentos de gestão do SAA.		
04	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas em Sistemas Coletivos e Individuais.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Implantar política de monitoramento de qualidade da água nos poços de abastecimento nas localidades rurais gerenciados por associações comunitárias e/ou Prefeitura Municipal.</li><li>- Firmar parceria entre a Prefeitura Municipal e EMATER, com vistas à estruturação do sistema de assistência técnica à comunidade rural, a fim de dar orientação quanto a construção de poços e captação de águas superficiais, adotando medidas de proteção sanitária.</li><li>- Realizar ações de fomento à obtenção de recursos e cadastramento comunitário nos Programas Água para todos e ViGIAGUA, através de parcerias entre a Prefeitura Municipal, EMATER e Governo Federal.</li><li>- Implantar rotina de modelagem em ambiente computacional (mapeamento georreferenciado) visando identificar os pontos de captação de água (superficial ou subterrâneo), com vistas à desenvolver estratégias de monitoramento da qualidade das águas nos mananciais de abastecimento.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Manter uma rotina de fomento à captação de recursos governamentais que apoiem o acesso à água e a manutenção da qualidade dos recursos hídricos.</li></ul>	
05	Programa de Ampliação e Adequação dos Sistemas de Abastecimento de Água na Zona Rural	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ampliar e adequar sistema de abastecimento de água, incluindo captação, adução, tratamento, e distribuição para atender as demandas das comunidades rurais, realizando as obras e adequações necessárias conforme necessidades descritas pela equipe técnica PMSB no Diagnóstico.</li><li>- Desenvolver política de fomento à criação e manutenção das associações comunitárias rurais, através de um termo de compromisso celebrado entre associações e Prefeitura Municipal.</li><li>- Manter uma política de incentivo ao Programa Água para Todos e VigiÁgua, através das associações comunitárias em parceria com a Prefeitura Municipal e EMATER.</li><li>- Incentivar e apoiar a implantação dos Projetos da EMATER de Sistemas de Abastecimento de Água.</li></ul>		

Fonte: Gesois, 2014

## 9.6. Proposição de Indicadores

O acompanhamento da implantação do PMSB só será possível se baseada em dados e informações que traduzam, de maneira resumida, a evolução e a melhoria



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

das condições de vida da população. Uma das metodologias utilizadas para descrever essa situação é a construção de indicadores.

Indicadores são valores utilizados para medir e descrever um evento ou fenômeno de forma simplificada. Podem ser derivados de dados primários, secundários ou outros indicadores e classificam-se como analíticos (constituídos de uma única variável) ou sintéticos (constituídos por uma composição de variáveis).

Para a construção de um indicador, é necessário: nomear o indicador; definir seu objetivo; estabelecer sua periodicidade de cálculo; indicar o responsável pela geração e divulgação; definir sua fórmula de cálculo; indicar seu intervalo de validade; listar as variáveis que permitem o cálculo; identificar a fonte de origem dos dados (FUNASA, 2010).

A COPASA tem suas atividades reguladas pela ARSAE e esta dispõe sobre quais indicadores devem ser fornecidos pelos prestadores de serviços.

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.

Esses indicadores contemplam Objetivo, Descrição, Cálculo, Unidades e Periodicidade do controle, conforme apresentado na Tabela 12 a seguir.



## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 12: Indicadores – Abastecimento de água

NOME – INDICADOR	DESCRIÇÃO	PERÍODO	COMO CALCULAR	UNIDADE
1.0 Índice de cobertura dos serviços de abastecimento de água.	O resultado mostra a proporção da população urbana municipal com serviço de abastecimento de água.	Anual	$ICSA = \frac{N^{\circ} \text{ de habitantes atendidos serviços de abast. de água}}{\text{Número total de habitantes (\%)}}$	%
2.0 Índice de perdas reais.	O resultado verifica a eficiência do sistema geral de controle operacional implantado para garantir que o desperdício dos recursos naturais seja o menor possível.	Mensal	$IPR = \frac{[(\text{Volume Produzido} - \text{Volume de Serviços}) - \text{Volume Consumido}]}{\text{Volume Produzido} - \text{Volume de Serviços}}$	L
3.0 Índice de atendimento aos padrões de potabilidade.	Tal indicador visa determinar as amostras de coliformes totais dentro dos padrões.	Mensal	$IAPP = \frac{[\text{Número de pontos de coleta de água na rede de distribuição de água dentro dos padrões da legislação em vigor}]}{\text{Número de pontos de coleta de água na rede de distribuição de água}} * 100$	%
3.1 Laudo de monitoramento das águas subterrâneas das UTE 19 e 22.	Monitoramento das águas subterrâneas das UTE 19 e 22	Anual	$IPR = \frac{(\text{Volume Produzido} - \text{Volume de Serviços}) - \text{Volume Consumido}}{\text{Volume Produzido} - \text{Volume Consumido}}$	L
4.0 Índice de atendimento aos padrões de potabilidade.	Tal indicador visa determinar as amostras de coliformes totais dentro dos padrões.	Trimestral	$IAPP = \frac{[\text{Número de pontos de coleta de água na rede de distribuição de água dentro dos padrões da legislação em vigor}]}{\text{Número de pontos de coleta de água na rede de distribuição de água}} * 100$	%
5.0 Índice de cobertura dos serviços de abastecimento de água por localidade.	O resultado mostra a proporção de comunidades atendidas com serviço de abastecimento de água.	Semestral	$ICSA = \frac{N^{\circ} \text{ de comunidades atendidas}}{\text{Número comunidades totais(\%)}}$	%

Adaptação: Gesois, 2014

### 9.7. 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.



### Produto 3 – Plano Municipal 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 como na zona rural com suas localidades, possuem relevância e devem ser atendidas.

Para tanto, as áreas prioritárias para intervenção serão definidas, a partir de 4 indicadores definidos a seguir:

- a. Acesso à rede geral ou outras fontes de abastecimento;
- b. Monitoramento dos sistemas de abastecimento de água;
- c. Regularidade na prestação dos serviços;
- d. Manutenção contínua dos sistemas;
- e. Ocorrência de projetos hidroambientais 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.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Dessa forma, a hierarquização das áreas de intervenção no município foi classificada em quatro níveis de prioridade (1-Inexistente, 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:

- **Inexistente:** 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;
- **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 e Barraginhas;
- **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 a área rural é considerada como área prioritária.





### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Assim, apresenta-se na Tabela 13, a seguir, a hierarquização das áreas do município de Morro da Garça, considerando o acesso aos serviços de abastecimento de água.

Tabela 13: Hierarquização das áreas prioritárias – Abastecimento de água

CLASSIFICAÇÃO	ÁREAS
Inexistente	Não há no município áreas que se enquadrem nessa classificação, uma vez que tanto à área urbana, como a área rural, dispõem de alguma forma de abastecimento de água seja ela rede pública ou formas alternativas baseadas em sistemas individuais ou coletivos.
Insatisfatório	Não há no município áreas que se enquadrem nessa classificação, uma vez que tanto à área urbana, como a área rural, dispõem de alguma forma de abastecimento de água seja ela rede pública ou formas alternativas baseadas em sistemas individuais ou coletivos.
Regular	Localidades rurais, que apesar de registrarem insuficiência de qualidade, quantidade e regularidade na prestação do serviços, frente à demanda populacional, apresentam iniciativas governamentais que priorizam o acesso à água.
Satisfatório	Sede Municipal, 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.

Fonte: Gesois, 2014

A partir dos resultados modelou-se uma análise kernel em ambiente SIG da classificação de maior ocorrência, dentro do âmbito municipal. Dessa forma, para o eixo esgotamento sanitário, a maior ocorrência foi definida pela classe “Regular”, indicada para as localidades de Furados, Flores, Mutuca, Cambaúba, Vista Alegre, Vista Alegre 2, Saco, do Brejo, Cavalinho II, Cavalinho I, Serragem I, Campo Alegre, Capim Branco, Recanto, Serragem II, Estrada do Boiadeiro, Jacobina, Almoço, Lagoa, Flores I, Riachinho.

De acordo com a Figura 11, a espacialização geoestatística das informações permitiu definir três núcleos de intervenção com prioridade “alta” e três com prioridade de “média a alta”, em função do número de localidades umas próximas à outras num raio de 3000km<sup>2</sup>.





### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Os núcleos de prioridade “alta” podem ser estratificados em três níveis de importância, em relação a conectividade com outros núcleos de intervenção, a saber:

Núcleo (1): é o maior núcleo definido pelas localidades de Serragem I, Campo Alegre e Capim Branco, mas que fazem uma conexão com mais cinco localidades incorporadas em núcleos de prioridade de “média a alta”.

Núcleo (2): é o segundo maior núcleo definido pelas localidades de Saco do Brejo, Cavalinho I e II, e Vista Alegre II, assim com núcleo I também faz uma conexão com um núcleo de prioridade de “média a alta”, definido por quatro localidades.

Núcleo (3): Trata-se de um núcleo isolado, definido pelas localidades de Flores e Flores I.

Os núcleos de prioridade “média a alta” podem ser estratificados em três níveis de importância, em relação à distância da sede municipal, a saber:

Núcleo (1): Definido pelas localidades de Furados e Extrema, é o mais próximo à sede municipal, fator relevante a favor da instalação de sistemas satisfatórios de abastecimento de água, determinado pela proximidade à Sede Municipal, o que potencialmente pode contribuir com a consolidação da relação entre a Prefeitura Municipal e as associações gerenciadoras dos serviços atuais, bem como orientar uma política de assistência à população residente. Tais ações devem ser ampliadas de forma gradual para as demais localidades, dentro dos padrões de possibilidades dos recursos municipais.

Núcleo (2): O segundo núcleo mais próximo à sede municipal, definido pelas localidades de Vista Alegre, Cambaúba e Mutuca.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

---

Núcleo (3): é o mais distante da sede municipal, no entanto abrange maior quantidade de localidades, pois é definido por Estrada do Boiadeiro, Almoço, Lagoa e Riachinho.

As demais localidades constituem-se em núcleos isolados, com priorização média, no entanto com atendimento regular.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

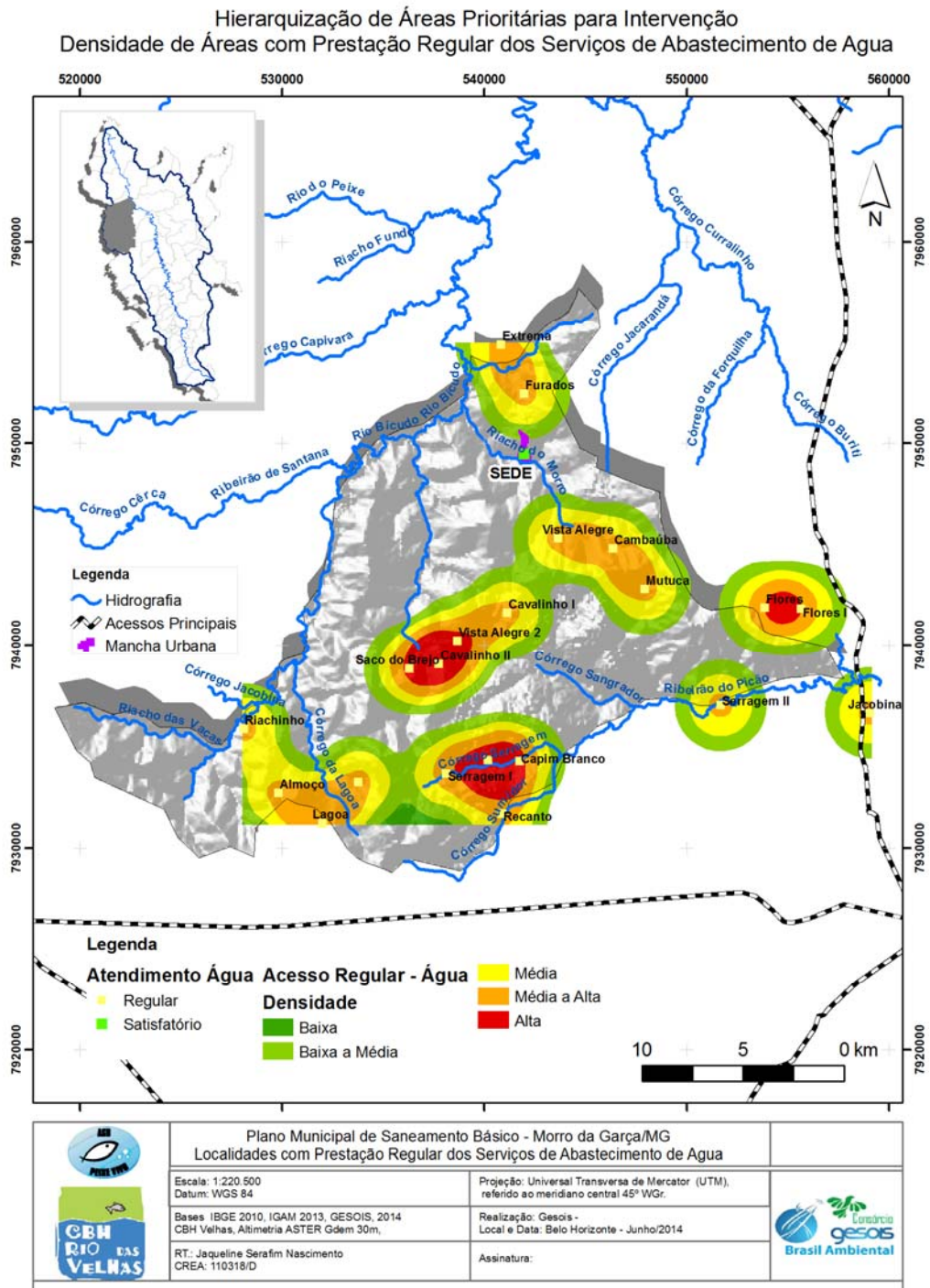


Figura 11: Hierarquização de Áreas de Intervenção - Abastecimento de Água  
Fonte: Gesois, 2014



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Diante de tais missivas metodológicas, o presente Plano estabeleceu os Objetivos, Metas, Ações e Indicadores, descritos a seguir na Tabela 14. 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.



Tabela 14: Detalhamento das metas, programas, ações e indicadores de cada objetivo – Abastecimento de água

MUNICÍPIO DE MORRO DA GARÇA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
SETOR	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
OBJETIVO	1	AMPLIAR E ADEQUAR OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, COM VISTAS AO ATENDIMENTO DAS DEMANDAS FUTURAS NA SEDE MUNICIPAL			
FUNDAMENTAÇÃO	A população de Morro da Garça, tendo como base a taxa de crescimento anual de 1,15%, definida no cenário tendencial, adotado nesta proposta, e estimada através do método de crescimento geométrico, poderá atingir 2001 habitantes em 2034. Isso significa um incremento de 409 habitantes no município. Considerando a necessidade de manter a universalização dos serviços e que o serviço de abastecimento atual (2014) atende 96,47% da população urbana, deve ser prevista a ampliação e adequação do SAA e melhorias das unidades para atender o incremento populacional urbano, no horizonte de 20 anos, no município.				
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO	QUANTITATIVO				
INDICADOR	(1) ICSA = ÍNDICE DE COBERTURA DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA. O resultado mostra a proporção da população urbana municipal com serviço de abastecimento de água.	COMO CALCULAR	$ICSA = \frac{\text{Nº de habitantes atendidos serviços de abast. de água}}{\text{Número total de habitantes (\%)}}$	PERIODICIDADE	ANUAL
<b>METAS</b>					
CURTO PRAZO –DE 0 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO – DE 4 a 8 ANOS		LONGO PRAZO DE 08 A 20 ANOS.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alcançar 100% de atendimento da população urbana da sede;</li> <li>Alcançar 100% da rede do SAA da sede urbana, sob manutenção contínua.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Manter 100 % de atendimento da população urbana</li> <li>Manter 100% da rede do SAA da sede urbana sob manutenção permanente.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Manter 100 % de atendimento da população urbana</li> <li>Manter 100% da rede do SAA da sede urbana sob manutenção permanente.</li> </ul>	
<b>PROGRAMAS E AÇÕES</b>					
ID	PROGRAMA	PRAZOS E AÇÕES			POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO
		CURTO PRAZO	MÉDIO PRAZO	LONGO PRAZO	
1.1	Programa de Ampliação e Reforma da Rede de Abastecimento de Água da Sede Municipal.	(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, realizando as obras, como a substituição da tubulação de ferro por PVC, manutenção e adequações necessárias, conforme necessidades identificadas no planejamento dos sistemas feito pela COPASA e equipe técnica PMSB no Diagnóstico.			CONVÊNIOS COPASA





**Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico**

MUNICÍPIO DE MORRO DA GARÇA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO						
<b>SETOR</b>	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
<b>OBJETIVO</b>	2	REFORMAR AS REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, PRIORIZANDO A ADOÇÃO DE UMA POLÍTICA DE CONTROLE DE PERDAS E DESPERDÍCIO NA SEDE MUNICIPAL.				
<b>FUNDAMENTAÇÃO</b>	Para melhorar a eficácia do SAA devem-se reduzir as perdas de água e adequar a capacidade de produção e reservação, desenvolver ações de manutenção da rede de distribuição 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 30,83% do SAA. Tendo em vista tal percentual 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. Merece destaque nesse contexto, um apontamento realizado pela comunidade, que contribuem muito para a manutenção e incremento do índice de perdas, a saber: rede de distribuição muito antiga com canos de ferro, com ocorrência de vazamentos em diversos pontos. 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.					
<b>MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO</b>	DE	QUANTITATIVO				
<b>INDICADOR</b>		IPR = ÍNDICE DE PERDAS REAIS. O resultado verifica a eficiência do sistema geral de controle operacional implantado para garantir que o desperdício dos recursos naturais seja o menor possível.	<b>COMO CALCULAR</b>	$IPR = \frac{(\text{Volume Produzido} - \text{Volume de Serviços}) - \text{Volume Consumido}}{\text{Volume Produzido} - \text{Volume de Serviços}}$	<b>PERIODICIDADE</b>	MENSAL
METAS						
<b>CURTO PRAZO – DE 4 A 9 ANOS</b>		<b>MÉDIO PRAZO – DE 10 A 15 ANOS</b>		<b>LONGO PRAZO DE 16 A 20 ANOS.</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Reduzir em 50% o índice de perdas dia na sede urbana;</li> <li>Identificar 80% dos pontos de perdas, onde há necessidade de troca de redes;</li> <li>Desenvolver um Programa de ações educativas em 95% das escolas públicas e privadas, envolvendo 1 palestra e 1 oficina participativa ou gincana, por semestre, buscando o envolvimento da comunidade, com vistas à sensibilização sobre o uso consciente dos recursos hídricos;</li> <li>Desenvolver 1 sistema de monitoramento dos possíveis pontos de perdas do SAA, com o apoio de estratégias de modelagem computacional (mapeamento georreferenciado).</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Alcançar redução de 95% do índice de perdas de água por dia;</li> <li>Manter a rotina de implantação do Programa de ações educativas em 100% das escolas públicas e privadas, envolvendo 1 palestra e 1 oficina participativa ou gincana, por semestre, buscando o envolvimento da comunidade, com vistas à sensibilização sobre o uso consciente dos recursos hídricos;</li> <li>Manter o funcionamento do sistema de monitoramento dos possíveis pontos de perdas do SAA, com o apoio de estratégias de modelagem computacional (mapeamento georreferenciado).</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Manter 95 % de redução dos índices de perdas de água por dia;</li> <li>Manter a rotina de implantação do Programa de ações educativas em 100% das escolas públicas e privadas, envolvendo 1 palestra e 1 oficina participativa ou gincana, por semestre, buscando o envolvimento da comunidade, com vistas à sensibilização sobre o uso consciente dos recursos hídricos;</li> <li>Manter o funcionamento do sistema de monitoramento dos possíveis pontos de perdas do SAA, com o apoio de estratégias de modelagem computacional (mapeamento georreferenciado)..</li> </ul>		





**Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico**

PROGRAMAS E AÇÕES					
ID	DESCRIÇÃO	PRAZOS E AÇÕES			POSSÍVEIS FONTES
		CURTO PRAZO	MÉDIO PRAZO	LONGO PRAZO	
2.1	Programa de reforma de redes do SAA e redução de perdas e desperdício.	(1) Desenvolver estratégias planejadas e ações de Controle de Perdas 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. (2) Implantar rotina de modelagem em ambiente computacional (mapeamento georreferenciado) estratégias de manutenção e adequação do sistema de abastecimento de água do Município.			CONVÊNIOS COPASA
2.2	Programa de Sensibilização da Comunidade, sob os princípios fundamentais do uso Consciente dos Recursos Hídricos.	(1) Realizar 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. (2) Implantar o Programa de Sensibilização Ambiental, realizando as palestras e oficinas participativas, como prática pedagógica extraclasse nas escolas públicas e privadas com o apoio dos multiplicadores e envolvimento da comunidade.	(1) Continuar a implantação do Programa de Sensibilização Ambiental, realizando as palestras e oficinas participativas, como prática pedagógica extraclasse nas escolas públicas e privadas com o apoio dos multiplicadores e envolvimento da comunidade. (2) Realizar novas capacitações em práticas de educação ambiental, com o apoio dos multiplicadores parceiros do Programa.		



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

MUNICÍPIO DE MORRO DA GARÇA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
<b>SETOR</b>	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
<b>OBJETIVO</b>	3	REDUZIR OS RISCOS DE CONTAMINAÇÃO DOS MANANCIAS PARA ABASTECIMENTO, ATRAVES DA AMPLIAÇÃO DA REDE DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS (COMO FUTURAS FONTES ALTERNATIVAS DE ABASTECIMENTO) E SUBTERRÂNEAS (EM OPERAÇÃO NA SEDE MUNICIPAL).			
<b>FUNDAMENTAÇÃO</b>	O abastecimento de água na Sede Municipal é realizado por meio de dois poços subterrâneos, sendo o principal, com vazão de 8,6 l/s, localizado nas proximidades da Rua Cesária Ferreira e o reserva, com 11,0 l/s, próximo à sede do Distrito da COPASA. Diante da importância de preservação dos mananciais de abastecimento de água, sejam eles superficiais (como futuras fontes alternativas de abastecimento) ou subterrâneas (em operação na sede municipal), haja vista a disponibilidade de água com qualidade para atender as necessidades da população atual e futura, deve ser mantido o programa de monitoramento de qualidade das águas já realizado pela COPASA, nos poços artesianos da sede municipal com ampliação dos pontos de amostragem para o Rio Bicudo e Córrego do Morro. Tal indicação se fortalece frente, à inoperância do tratamento de efluentes sanitários da ETE Municipal, pois os mesmos são lançados in natura no Córrego do Morro afluente direto do Rio Bicudo. Para melhor eficiência das ações de planejamento deve-se ainda modelar estratégias de localização 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.				
<b>MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO</b>	QUANTITATIVO				
<b>INDICADOR</b>	IAPP= ÍNDICE DE ATENDIMENTO AOS PADRÕES DE POTABILIDADE. Tal indicador visa determinar as amostras de coliformes totais dentro dos padrões.	<b>COMO CALCULAR</b>	[Número de pontos de coleta de água na rede de distribuição de água dentro dos padrões da legislação em vigor / Número de pontos de coleta de água na rede de distribuição de água] * 100	<b>PERIODICIDADE</b>	MENSAL
<b>INDICADOR</b>	LAUDO DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DAS UTE 19 E 22.		RELATÓRIOS	<b>PERIODICIDADE</b>	ANUAL
METAS					
<b>CURTO PRAZO –DE 0 A 4 ANOS</b>		<b>MÉDIO PRAZO – DE 4 a 8 ANOS</b>		<b>LONGO PRAZO DE 08 A 20 ANOS.</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Manter as análises mensais de qualidade da água em 100% das unidades de captação subterrânea de abastecimento da sede;</li> <li>Implantar 1 ponto de monitoramento da qualidade da água no Córrego do Morro, no baixo curso do referido do curso d'água e estabelecer política de amostragem mensais;</li> <li>Implantar 1 ponto de monitoramento de qualidade das águas, em parceria com o Município de Corinto, a jusante da sede municipal de Morro da Garça, no Rio Bicudo e estabelecer</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Manter as análises mensais de qualidade da água em 100% das unidades de captação subterrânea de abastecimento da sede;</li> <li>Manter o monitoramento do ponto de amostragem no Córrego do Morro, com análise mensal da qualidade da água;</li> <li>Manter o monitoramento do ponto de amostragem no Rio Bicudo, com análise trimestral da qualidade da água;</li> <li>Manter o funcionamento do sistema de monitoramento dos possíveis pontos de contaminação da água, através da</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Manter as análises mensais de qualidade da água em 100% das unidades de captação subterrânea de abastecimento da sede;</li> <li>Manter o monitoramento do ponto de monitoramento no Córrego do Morro, com análise mensal da qualidade da água;</li> <li>Manter o monitoramento do ponto de amostragem no Rio Bicudo, com análise trimestral da qualidade da água;</li> <li>Manter o funcionamento do sistema de monitoramento dos possíveis pontos de contaminação da água, através da</li> </ul>	



## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

<p>políticas de amostragem trimestrais;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desenvolver 1 sistema de monitoramento dos possíveis pontos de contaminação da água, através da utilização de estratégias de modelagem em ambiente computacional (mapeamento georreferenciado), visando otimizar as ações e planejamentos de gestão do SAA.</li> <li>Elaborar 1 estudo hidrogeológico das UTE 19 e 22, com revisões anuais, em parceria com o Município de Corinto.</li> </ul>	<p>utilização de estratégias de modelagem em ambiente computacional (mapeamento georreferenciado), visando aperfeiçoar as ações e planejamentos de gestão do SAA.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Manter as revisões anuais do estudo hidrogeológico das UTE 19 e 22;</li> </ul>	<p>utilização de estratégias de modelagem em ambiente computacional (mapeamento georreferenciado), visando otimizar as ações e planejamentos de gestão do SAA.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Manter as revisões anuais do estudo hidrogeológico das UTE 19 e 22;</li> </ul>
---	---	--

### PROGRAMASE AÇÕES

ID	DESCRIÇÃO	PRAZOS E AÇÕES			POSSÍVEIS FONTES FINANCIADORAS
		CURTO PRAZO	MÉDIO PRAZO	LONGO PRAZO	
3.1	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas dos atuais e alternativos Mananciais de Abastecimento.	<p>(1) Firmar convênio/parceria entre as Prefeituras de Corinto e Morro da Garça, a fim de apoiar a elaboração dos estudos hidrogeológicos e a implantação do ponto de amostragem de Rio Bicudo.</p> <p>(2) Implantar um ponto de monitoramento da qualidade da água no baixo curso do Córrego do Morro (1 ponto de amostragem),</p> <p>(3) Implantar um ponto de monitoramento da qualidade da água, a jusante da Sede Municipal de Morro da Garça, em parceria com o Município de Corinto, no Rio Bicudo (1 ponto de amostragem),</p> <p>(4) Implantar rotina de modelagem em ambiente computacional (mapeamento georreferenciado) dos possíveis pontos de contaminação da água, visando aperfeiçoar as ações e planejamentos de gestão do SAA.</p>	<p>(1) Promover ação conjunta (Órgãos Municipais de Saúde e Meio Ambiente) através do Laboratório de Referência Municipal, para controle de poluição hídrica, inclusive intermunicipal no caso do Rio Bicudo, quando detectada queda na qualidade da água de algum dos mananciais de abastecimento e indícios de contaminação.</p>		GOVERNO FEDERAL/MUNICIPAL E ESTADUAL



**Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico**

MUNICÍPIO DE MORRO DA GARÇA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
<b>SETOR</b>	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
<b>OBJETIVO</b>	4	CONTROLAR E MONITORAR A QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA E SUPERFICIAL UTILIZADA EM SOLUÇÕES COLETIVAS OU PRÓPRIAS.			
<b>FUNDAMENTAÇÃO</b>	<p>O Município de Morro da Garça possui aproximadamente 43% da sua população total residente na área rural (IBGE, 2010). Considerando os princípios da Lei nº 11445/2007 de universalização do saneamento, que inclui 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 urbana, as quais adotam soluções individuais ou coletivas, tenham acesso a meios apropriados de abastecimento. As comunidades rurais de Morro da Garça contam com sistemas coletivos de captação em poços artesianos, com distribuição comunitária, operados por associações comunitárias, ou pela Prefeitura Municipal. Como alternativa de fomento à políticas governamentais que contribuem para universalização do acesso à águas localidades rurais contam Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Água - "ÁGUA PARA TODOS", instituído pelo decreto nº 7.535 de 26 DE Julho de 2011. Tal programa é destinado a promover a universalização do acesso à água em áreas rurais para consumo humano e para a produção agrícola e alimentar, visando ao pleno desenvolvimento humano e à segurança alimentar e nutricional de famílias em situação de vulnerabilidade social. Dentre as ações do Programa vale salientar a implantação de caixas d água pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF), órgão filiado ao Ministério da Integração Social, coordenador do Programa. Salienta-se ainda ocorrência de residências e comércio na área urbana e rural com abastecimento por sistemas individuais de captação superficial ou em cisternas. Assim, constata-se a necessidade de criar políticas assistências que busquem orientar a comunidade no sentido de se utilizar formas corretas de captação de água, bem como utilização de fontes de abastecimento confiáveis que atendam aos padrões de potabilidade definidos pela Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde.</p>				
<b>MÉTODO ACOMPANHAMENTO</b>	DE	QUANTITATIVO			
<b>INDICADOR</b>	IAPP= ÍNDICE DE ATENDIMENTO AOS PADRÕES DE POTABILIDADE. Tal indicador visa determinar as amostras de coliformes totais dentro dos padrões.	<b>COMO CALCULAR</b>	[Número de pontos de coleta de água na rede de distribuição de água dentro dos padrões da legislação em vigor / Número de pontos de coleta de água na rede de distribuição de água] * 100	<b>PERIODICIDADE</b>	TRIMESTRAL
<b>METAS</b>					
<b>CURTO PRAZO –DE 4 A 9 ANOS</b>		<b>MÉDIO PRAZO – DE 10 A 15 ANOS</b>		<b>LONGO PRAZO DE 16 A 20 ANOS.</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ampliar para 100% os pontos de amostragem nas unidades de abastecimento de captação subterrânea das localidades rurais sob responsabilidade das associações comunitárias e/ou Prefeitura Municipal</li> <li>Implantar um sistema de assistência técnica, em parceria com a EMATER, que busque orientar e atender a 90% da comunidade rural no sentido de se utilizar formas corretas de captação de água, bem como utilização de fontes de abastecimento confiáveis que atendam aos padrões de potabilidade definidos pela Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde;</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Manter 100 % de amostragem nas unidades de abastecimento de captação subterrânea nas localidades rurais sob responsabilidade das associações e/ou Prefeitura Municipal;</li> <li>Alcançar 100% de atendimento e orientação das comunidades rurais, através do sistema de assistência técnica;</li> <li>Manter o programa e identificação de fontes alternativas de captação (superficial e subterrâneo)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Manter 100 % de amostragem nas unidades de abastecimento de captação subterrânea nas localidades rurais sob responsabilidade das associações e/ou Prefeitura Municipal;</li> <li>Manter 100% de atendimento e orientação das comunidades rurais, através do sistema de assistência técnica;</li> <li>Manter o programa de monitoramento de qualidade da água e identificação de fontes alternativas de captação</li> </ul>	



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

<ul style="list-style-type: none"> <li>Desenvolver 1 sistema de identificação de fontes alternativas de captação (superficial e subterrâneo) existentes na comunidade, através de estratégias de modelagem em ambiente computacional (mapeamento georreferenciado), visando criar estratégias de monitoramento de 90% das áreas detectadas;</li> <li>Manter uma política de incentivo, junto à 100% da comunidade rural, relacionada à implantação das ações do Programa Água para Todos e Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA).</li> </ul>	<p>existentes na comunidade, através de estratégias de modelagem em ambiente computacional (mapeamento georreferenciado), visando criar estratégias de monitoramento de 95% das áreas detectadas;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Manter uma política de incentivo, junto à 100% da comunidade rural, relacionada à implantação de Projetos Governamentais de apoio ao acesso à água e a manutenção à da qualidade dos recursos hídricos.</li> </ul>	<p>(superficial e subterrâneo) existentes na comunidade, através de estratégias de modelagem em ambiente computacional (mapeamento georreferenciado), visando criar estratégias de monitoramento de 100% das áreas detectadas;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Manter uma política de incentivo, junto à 100% da comunidade rural, relacionada à implantação de Projetos Governamentais de apoio ao acesso à água e a manutenção à da qualidade dos recursos hídricos.</li> </ul>
--	---	--

#### PROGRAMAS E AÇÕES

ID	DESCRIÇÃO	PRAZOS E AÇÕES			POSSÍVEIS FONTES FINANCIADORAS
		CURTO PRAZO	MÉDIO PRAZO	LONGO PRAZO	
4.1	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas em Sistemas Coletivos e Individuais.	(1) Implantar política de monitoramento de qualidade da água nos poços de abastecimento nas localidades rurais gerenciados por associações comunitárias e/ou Prefeitura Municipal. (2) Firmar parceria entre a Prefeitura Municipal e EMATER, com vistas à estruturação do sistema de assistência técnica à comunidade rural, a fim de dar orientação quanto a construção de poços e captação de águas superficiais, adotando medidas de proteção sanitária. (3) Realizar ações de fomento à obtenção de recursos e cadastramento comunitário nos Programas Água para todos e VIGIAGUA, através de parcerias entre a Prefeitura Municipal, EMATER e Governo Federal. (4) Implantar rotina de modelagem em ambiente computacional (mapeamento georreferenciado) visando identificar os pontos de captação de água (superficial ou subterrâneo), com vistas à desenvolver estratégias de monitoramento da qualidade das águas nos mananciais de abastecimento.	(1) Manter uma rotina de fomento à captação de recursos governamentais que apoiem o acesso à água e a manutenção da qualidade dos recursos hídricos.		GOVERNO FEDERAL/MUNICIPAL E ESTADUAL - CONVÊNIOS



## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

MUNICÍPIO DE MORRO DA GARÇA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
<b>SETOR</b>	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
<b>OBJETIVO</b>	5	AMPLIAR E ADEQUAR OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NAS COMUNIDADES RURAIS, COM VISTAS AO ATENDIMENTO SATISFATÓRIO DAS DEMANDAS DA POPULAÇÃO LOCAL.			
<b>FUNDAMENTAÇÃO</b>	<p>O Município de Morro da Garça possui aproximadamente 43% da sua população total residente na área rural (IBGE, 2010). Considerando os princípios da Lei nº 11445/2007 de universalização do saneamento, que inclui 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 urbana, as quais adotam soluções individuais ou coletivas, tenham acesso a meios apropriados de abastecimento. As comunidades rurais de Morro da Garça contam com sistemas coletivos de captação em poços artesianos, com distribuição comunitária, operados por associações comunitárias, ou pela Prefeitura Municipal. Como alternativa de fomento à políticas governamentais que contribuem para universalização do acesso à água as localidades rurais contam Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Água - "ÁGUA PARA TODOS", instituído pelo decreto nº 7.535 de 26 DE Julho de 2011. Tal programa é destinado a promover a universalização do acesso à água em áreas rurais para consumo humano e para a produção agrícola e alimentar, visando ao pleno desenvolvimento humano e à segurança alimentar e nutricional de famílias em situação de vulnerabilidade social. Dentre as ações do Programa vale salientar a implantação de caixas d água pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF), órgão filiado ao Ministério da Integração Social, coordenador do Programa. Dentre os problemas levantados pela comunidade rural e equipe técnica PMSB, merece destaque a falta de energia elétrica, falta de projetos de ampliação da rede, locais sem abastecimento de água pelos sistemas existentes, manutenção deficiente, ausência da Prefeitura, dificuldade no rateio das despesas com energia elétrica, diminuição da vazão dos poços e dos cursos d água, e principalmente falta de tratamento da água. Assim, constata-se a necessidade de se ampliar e adequar os sistemas de abastecimento das comunidades rurais.</p>				
<b>MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO</b>	QUANTITATIVO				
<b>INDICADOR</b>	ICSA = ÍNDICE DE COBERTURA DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POR LOCALIDADE. O resultado mostra a proporção de comunidades atendidas com serviço de abastecimento de água.	<b>COMO CALCULAR</b>	$ICSA = \frac{\text{Nº de comunidades atendidas}}{\text{Número comunidades totais}}(\%)$	<b>PERIODICIDADE</b>	SEMESTRAL
<b>METAS</b>					
<b>CURTO PRAZO –DE 0 A 4 ANOS</b>		<b>MÉDIO PRAZO – DE 05 A 15 ANOS</b>		<b>LONGO PRAZO DE 16 A 20 ANOS.</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ampliar o acesso a água potável localidades rurais elevando para 100% o índice de atendimento nas comunidades, incluindo eventuais perfurações de poços profundos;</li> <li>Implantar 80% dos Projetos da EMATER de Sistemas de Abastecimento de Água nas localidades rurais;</li> <li>Adequar às captações existentes, através da manutenção de 100% dos sistemas (rede geral);</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Manter o acesso a água potável localidades rurais elevando para 100% o índice de atendimento nas comunidades;</li> <li>Manter 100% da implantação dos Projetos EMATER de Sistemas de Abastecimento de Água para as localidades rurais.</li> <li>Manter as captações existentes, e promover a manutenção continua de 100% dos sistemas (rede geral);</li> <li>Adotar uma política tarifária única e criação de protocolos de</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Manter o acesso a água potável localidades rurais elevando para 100% o índice de atendimento nas comunidades;</li> <li>Manter as captações existentes, e promover a manutenção continua de 100% dos sistemas (rede geral);</li> <li>Manter uma política tarifária única e de protocolos de gestão, através da manutenção de 100% de hidrômetros, que garantam a unicidade da rotina de captação, distribuição e</li> </ul>	





**Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico**

<ul style="list-style-type: none"> <li>Manter uma política de incentivo, junto à 100% da comunidade rural, relacionada à implantação das ações do Programa Água para Todos e Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA).</li> <li>Estruturação de um fundo municipal de incentivo à implantação de tecnologias sustentáveis para armazenamento de água de chuva;</li> <li>Emissão de um relatório semestral dos valores arrecadados no Fundo Municipal e utilização dos recursos com registro fotográfico das obras e ações de capacitação;</li> <li>Desenvolvimento de Programa de Sensibilização com foco no reaproveitamento da água chuva, com uma palestra e duas oficinas de capacitação em tecnologias sustentáveis por semestre.</li> </ul>	<p>gestão, através da implantação de 70% de hidrômetros, que garantam a unicidade da rotina de captação, distribuição e armazenamento de mantendo-se a equidade dos sistemas e igualdade de acessos dos usuários.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Manter uma política de incentivo, junto à 100% da comunidade rural, relacionada à implantação de Projetos Governamentais de apoio ao acesso à água e a manutenção à da qualidade dos recurso hídricos.</li> <li>Implantar, junto a 50% da comunidade rural, sistemas coletores e de armazenamento de água de chuva;</li> <li>Manter a arrecadação do fundo municipal de incentivo à implantação de tecnologias sustentáveis para armazenamento de água de chuva;</li> <li>Manter a emissão de um relatório semestral dos valores arrecadados no Fundo Municipal e utilização dos recursos com registro fotográfico das obras e ações de capacitação.</li> </ul>	<p>armazenamento de mantendo-se a equidade dos sistemas e igualdade de acessos dos usuários.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Manter uma política de incentivo, junto à 100% da comunidade rural, relacionada à implantação de Projetos Governamentais de apoio ao acesso à água e a manutenção à da qualidade dos recurso hídricos.</li> <li>Implantar, junto a 90% da comunidade rural, sistemas coletores e de armazenamento de água de chuva;</li> <li>Manter a arrecadação do fundo de incentivo à implantação de tecnologias sustentáveis para armazenamento de água de chuva;</li> <li>Manter a emissão de um relatório semestral dos valores arrecadados no Fundo Municipal e utilização dos recursos com registro fotográfico das obras e ações de capacitação;</li> </ul>
--	--	---

**PROGRAMAS E AÇÕES**

ID	DESCRIÇÃO	PRAZOS E AÇÕES			POSSÍVEIS FONTES FINANCIADORAS
		CURTO PRAZO	MÉDIO PRAZO	LONGO PRAZO	
5.1	Programa de Ampliação e Adequação dos Sistemas de Abastecimento de Água na Zona Rural	(1) Ampliar e adequar sistema de abastecimento de água, incluindo captação, adução, tratamento, e distribuição para atender as demandas das comunidades rurais, realizando as obras e adequações necessárias conforme necessidades descritas pela equipe técnica PMSB no Diagnóstico. (2) Desenvolver política de fomento à criação e manutenção das associações comunitárias rurais, através de um termo de compromisso celebrado entre associações e Prefeitura Municipal. (3) Manter uma política de incentivo ao Programa Água para Todos e VigiÁgua, através das associações comunitárias em parceria com a Prefeitura Municipal e EMATER. (4) Incentivar e apoiar a implantação dos Projetos da EMATER de Sistemas de Abastecimento de Água.			GOVERNO FEDERAL/MUNICIPAL E ESTADUAL - CONVÊNIO
5.2	Programa de apoio a adoção de tecnologias	(1) Realizar oficinas de capacitação técnica em tecnologias sustentáveis, com foco na construção de reservatórios de armazenamento de água de chuva, e assim estimular a	(1) Fomentar junto às comunidades e localidades rurais, através de incentivos	(1) Fomentar junto às comunidades e localidades rurais, através de incentivos	



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

	sustentáveis de captação e armazenamento de Água	moderação do uso da água; (2) Criar fundo municipal de incentivo à implantação de tecnologias sustentáveis para armazenamento de água de chuva; (3) Realizar junto à comunidade ações educativas, com foco no reaproveitamento da água da chuva e seus benefícios socioambientais, através de um Programa de Sensibilização, que inclua uma palestra e duas oficinas capacitação em tecnologias sustentáveis por semestre.	financeiros (Fundo Municipal de Implantação de Tecnologias Sustentáveis) e apoio técnico operacional para a construção de sistemas de coleta e reservatórios de armazenamento de água de chuva;	financeiros (Fundo Municipal de Implantação de Tecnologias Sustentáveis) e apoio técnico operacional para a construção de sistemas de coleta e reservatórios de armazenamento de água de chuva;	
--	--	--	---	---	--



## 9.8. 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.

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:

a) - Programa de Ampliação e Reforma da Rede de Abastecimento de Água da Sede Municipal:

- Sugere-se para este programa um acordo entre a Prefeitura Municipal de Morro da Garça e a concessionária dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, COPASA;

b) - Programa de reforma de redes do SAA e redução de perdas e desperdício.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Sugere-se para este programa um acordo entre a Prefeitura Municipal de Morro da Garça e a concessionária dos serviços de abastecimento de água, COPASA;
  - 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 campanhas de sensibilização e conscientização, quanto ao uso inadequado dos recursos hídricos e oriente a população no sentido serem eles os principais meios de informação quando da ocorrência de pontos de perdas e desperdício de água;
- c) - Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas dos Mananciais de Abastecimento, em sistemas públicos, coletivos ou individuais, na área urbana e rural.
- Sugere-se para esse programa a manutenção e extensão para a zona rural e residências dotadas de sistemas individuais, do acordo de coleta e amostragem da qualidade da água, existente entre a Secretaria Municipal de Saúde e/ou Vigilância Sanitária, e a Fundação Ezequiel Dias, com o apoio da COPASA e, ainda, busca a parceria do Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA);
  - Também sugere-se o apoio da Secretaria Municipal de Saúde, especificamente da equipe do Programa Saúde da Família (PSF), no sentido de promoverem o cadastramento georreferenciado das residências dotadas de sistemas de abastecimentos individuais (captação subterrânea ou superficial); para tanto faz necessária a capacitação da equipe do PSF para elaborar tal ação.
- d) - Programa de apoio a adoção de tecnologias sustentáveis (socioambientais) de captação e armazenamento de Água de Chuva;



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- A realização desse Programa depende de forma diretamente de recursos financeiros e apoio técnico, para a construção das cisternas para armazenamento da água de chuva. Portanto a recomendação é que Prefeitura Municipal obtenha recursos junto à União para efetivação do Programa. Tal recurso é garantido por Lei específica, o Decreto nº 7217/2010, que regulamenta a Lei nº 11.445/2007, em seu artigo 68.
- e) - Programa de Sensibilização e Conscientização da Comunidade, sob os princípios fundamentais do uso adequado dos Recursos Hídricos.
- Sugere-se para realização desse programa a promoção de uma parceria com as 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 na conservação e manutenção dos recursos hídricos e adoção de alternativas sustentáveis de captação e armazenamento da água.
  - Faz-se necessária para melhor eficácia das ações do Programa, uma campanha educativa com foco na conservação e manutenção dos recursos hídricos, junto às Secretarias Municipais, com vistas á capacitação dos funcionários como multiplicadores das ações de sensibilização e conscientização junto à comunidade, ao setor primário e comerciantes em geral.

#### 9.9. 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



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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.

Diante desse contexto, a caracterização de tecnologias apropriadas para o Município de Morro da Garça, fundamentou-se na Tabela 15.





### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 15: 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 12 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 12: Tendências e medidas para conservação da água

Fonte: Adaptado de Brasil (2011a)

Então pensando em um 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, programas, metas e ações descritos nesse documento, para repensar e planejar o Sistema de Abastecimento de Água de Morro Garça, frente ao processo de universalização de acesso aos serviços de saneamento ambiental, com



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

foco no Abastecimento de Água no Município, foram estabelecidas quatro prioridades 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, 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 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 13.

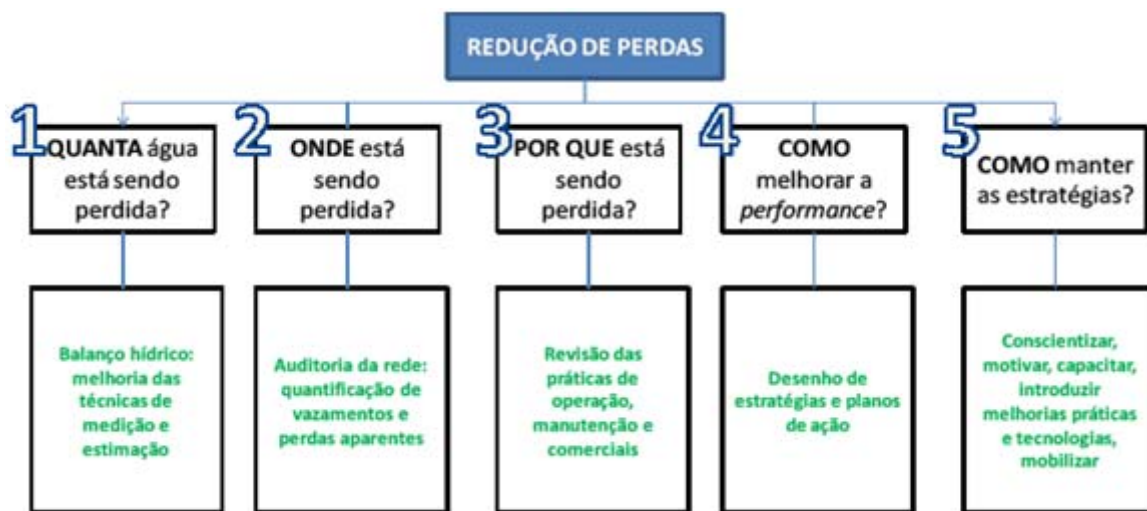


Figura 13: Modelo de avaliação e controle de perdas em sistemas de abastecimento de água

Fonte: Brasil, 2008

No caso da sede municipal de Morro da Garça, dados da concessionária apontam um índice de perdas da ordem de 30,83% do SAA. Tendo em vista tal percentual 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.

Merece destaque nesse contexto, um apontamento realizado pela comunidade, que contribuem muito para a manutenção e incremento do índice de perdas, a saber: rede de distribuição muito antiga com canos de ferro, com ocorrência de vazamentos em diversos pontos. 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 de (1) Ampliar e Adequar os Sistemas de Abastecimento de Água, com vistas ao Atendimento das Demandas Futuras na Sede Municipal e (2) Reformar as Redes de Abastecimento de Água, Priorizando a Adoção de Política de Controle de Perdas e Desperdício na Sede Municipal, uma vez que dentre as metas dos Programa de



## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Ampliação e Reforma da Rede de Abastecimento de Água da Sede Municipal e Programa de Reforma das Redes do Sistema de Abastecimento de Água e Redução de Perdas e Desperdício, ressalta-se à elevação do percentual de adesão à rede pública de abastecimento de água e manutenção contínua do SAA.

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 14 e apresentadas sucintamente em seguida.

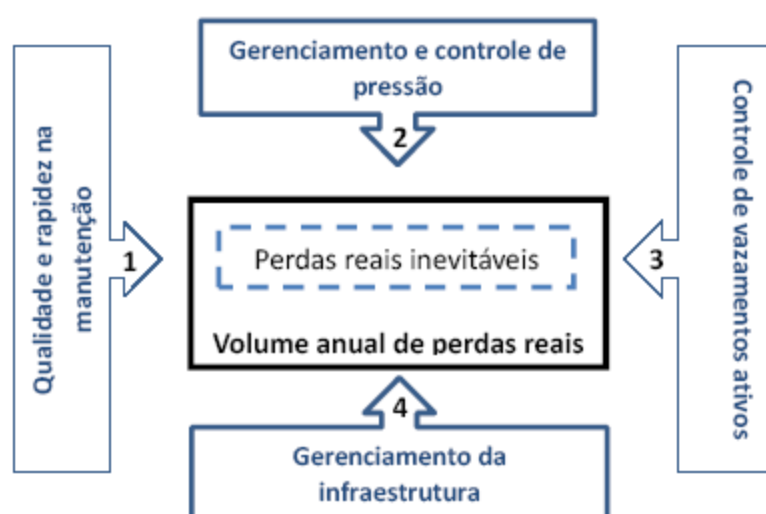


Figura 14: Fluxograma de perdas físicas  
Fonte: Viegas et al., 2006

### (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.





(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.

(3) 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 15 e apresentadas sucintamente em seguida.



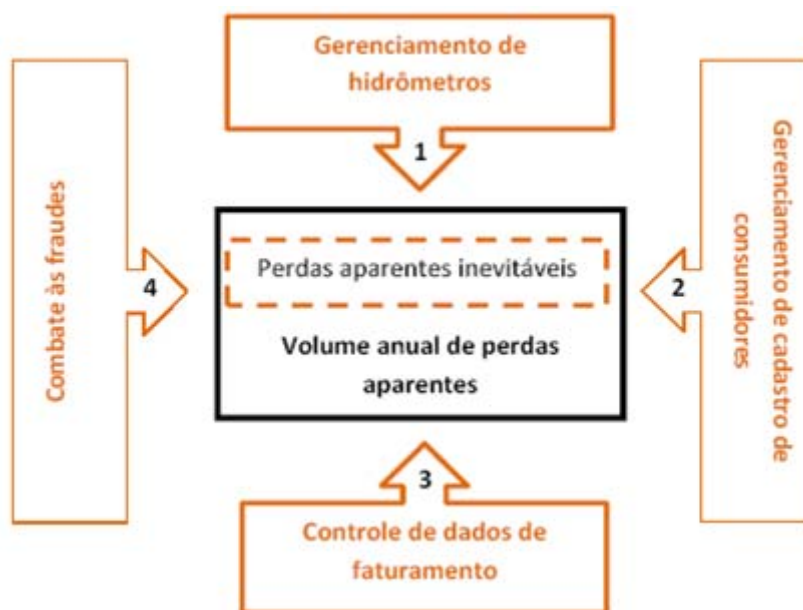


Figura 15: Fluxograma de Ações Perdas Aparentes  
Fonte: Viegas et al., 2006

(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 m<sup>3</sup>/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 micromedição e a instalação de válvulas redutoras de pressão (VRP), como as que aparecem na Figura 16.



Figura 16: Equipamento para combate às perdas  
Fonte: Viegas et al., 2006



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 Morro da Garça, a prestação dos serviços de abastecimento de água estão a cargo da COPASA, e os de esgotamento sanitário sob responsabilidade da Prefeitura Municipal, diante desse cenário o ideal seria a criação de uma parceria entre as instituições para implantação da Tarifa Social como benefício para a população de baixa, frente a adesão aos serviços públicos de saneamento.

O Programa de Controle Tarifário, através da implantação da Tarifa Social, pode ser incorporado ao objetivo de (1) Ampliar e Adequar os Sistemas de Abastecimento de Água, uma vez que uma das metas do Programa de Ampliação e da Rede, diz respeito à elevação do percentual de adesão à rede pública de abastecimento de água.

#### **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 do usuário. Atualmente, existem muitos equipamentos que favorecem a redução do consumo, como caixas d'água com menor volume, válvulas de fechamento



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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 17.



Figura 17: 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 (2) Reformar as Redes de Abastecimento de Água, priorizando a Adoção de uma Política de Controle de Perdas e Desperdício na Sede Municipal, uma vez que uma das metas do Programa de Sensibilização da Comunidade, sob os Princípios Fundamentais do uso Consciente dos Recursos Hídricos é conscientizar a população frente à utilização de tecnologias que possam contribuir para a moderação do uso da água.



#### **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 18 apresenta um esquema de captação de águas da chuva.





## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

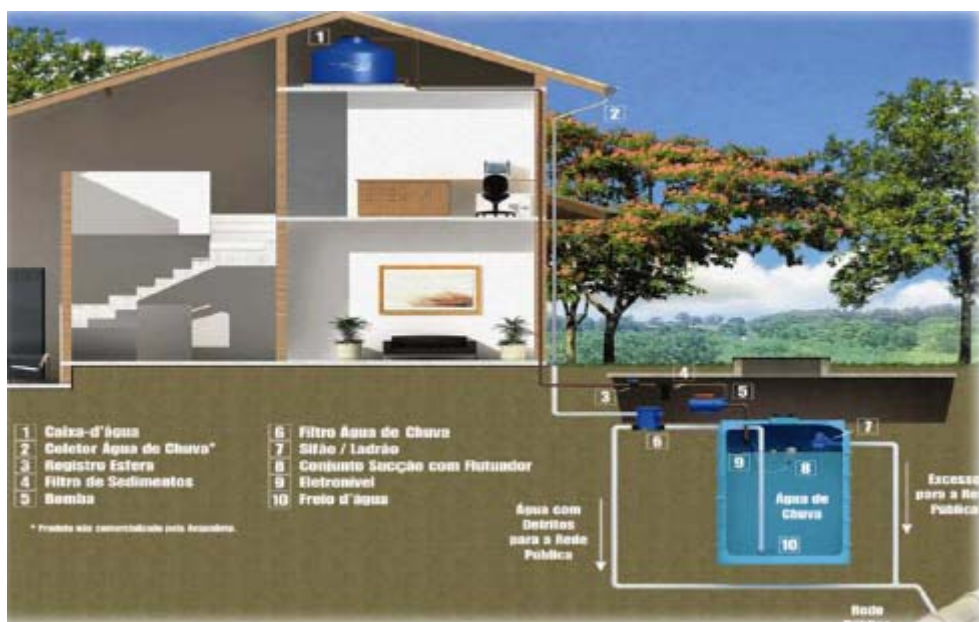


Figura 18: Esquema de captação de água de chuva  
Fonte: UFRN, 2012

O Município de Morro da Garça possui aproximadamente 43% 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 (5) Ampliar e Adequar os Sistemas de Abastecimento de Água nas Comunidades Rurais, com vistas ao Atendimento Satisfatório das Demandas da População Local, uma vez que uma das metas do Programa de Apoio a Adoção de Tecnologias Sustentáveis de Captação e Armazenamento de Água é fomentar a 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 (2) Reformar as Redes de Abastecimento de Água, priorizando a Adoção de uma Política de Controle de Perdas e Desperdício Na Sede Municipal, uma vez que uma das metas do Programa de Sensibilização da Comunidade, sob os Princípios Fundamentais do uso Consciente dos Recursos Hídricos é conscientizar a população frente à utilização de tecnologias que possam contribuir para a moderação do uso da água.

#### 9.10. Considerações finais

O presente documento buscou traçar Prognóstico e Alternativas para a universalização dos serviços de abastecimento de água, através da formulação de



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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 Morro da Garça, para a zona urbana, assumindo-se os valores atuais de consumo de água per capita, índice de perdas e capacidade instalada, não há previsão de problemas relativos à demanda do SAA na sede do município, a curto, médio ou longo prazo (20 anos).

No entanto, tendo em vista a perspectiva de acréscimo da população, evidenciada pelo estudo de projeção populacional para Morro da Garça, 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 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, pelas associações comunitárias, ou em menor número, pela própria Prefeitura, apresentam grandes deficiências, já apontadas no diagnóstico, mas merece destaque a diminuição da vazão dos poços e conseqüentemente a falta de água em quantidade e qualidade adequada para a população.

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.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

As localidades rurais, definidas nesse cenário, abrangem Furados, Flores, Mutuca, Cambaúba, Vista Alegre, Vista Alegre 2, Saco, do Brejo, Cavalinho II, Cavalinho I, Serragem I, Campo Alegre, Capim Branco, Recanto, Serragem II, Estrada do Boiadeiro, Jacobina, Almoço, Lagoa, Flores I, Riachinho. Tais localidades foram enquadradas como áreas de acesso regular aos serviços de abastecimento de água, 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 e Barraginhas.

Para solucionar as carências identificadas, foram definidos objetivos, metas, programas e ações, que poderão contribuir para melhor eficácia e eficiência dos serviços do SAA, tendo em vista à universalização do acesso, frente à demanda da população da Zona Urbana e Rural. As principais proposições são destacadas a seguir:

- Programa de Ampliação e Reforma da Rede de Abastecimento de Água da Sede Municipal.
- Programa de reforma de redes do SAA e redução de perdas e desperdício.
- Programa de Sensibilização da Comunidade, sob os princípios fundamentais do uso Consciente dos Recursos Hídricos.
- Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas dos atuais e alternativos Mananciais de Abastecimento.
- Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas em Sistemas Coletivos e Individuais.
- Programa de Ampliação e Adequação dos Sistemas de Abastecimento de Água na Zona Rural.



## 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).

### 10.1. Avaliação da demanda e análise dos cenários

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 10000hab 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 100 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 Morro da Garça como de 150,0 l/hab/dia.

### 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 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.

#### 10.1.1. Sede de Morro da Garça

O SES da sede do Morro da Garça é operado pela Prefeitura municipal, sendo composto por redes coletoras. A ETE existente no município consiste em tratamento



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

preliminar, tanque séptico, seguido de filtro anaeróbio e leitos de secagem. Entretanto, devido à falta de condições operacionais, esta unidade encontra-se desativada, sendo os efluentes lançados *in natura* no Córrego do Morro.

De acordo com a Prefeitura Municipal de Morro da Garça (2014), a capacidade da ETE atual correspondente a uma vazão de 0,42 l/s. A vazão de esgotos gerada no município, tomando por base a população urbana recenseada de 2012, é de 3,63 l/s. Ainda segundo a Prefeitura municipal (2014), na sede do município, o sistema de coleta de esgotos atende a 70 % da população. Nos locais onde não existem redes, os moradores constroem fossas rudimentares e contam com o serviço de um caminhão limpa fossa, proveniente do município de Curvelo para realizar a limpeza.

Há um projeto para melhoria e ampliação do SES, aprovado pela FUNASA, que prevê ampliação e troca da rede coletora. A nova ETE, com a capacidade inicial para tratar 3,22 l/s, será implantada na mesma área onde se encontra a existente. Além da nova ETE, serão implantadas três estações elevatórias: nas proximidades do poço de abastecimento principal, Rua Cesária Ferreira; nas proximidades do Distrito da COPASA e outra na BR-135 na entrada da cidade.

Este projeto está em fase de licitação. O recurso não foi ainda empenhado, mas já está aprovado pela FUNASA.

Conforme informado anteriormente, para a área urbana da sede de Morro da Garça, serão adotados dois cenários, Tendencial e Alternativo. O Cenário Tendencial refere-se a evolução populacional baseada no estudo realizado no Diagnóstico do PMSB, que apontou um crescimento de 1,15% a.a.

O Cenário Alternativo refere-se à evolução populacional de 2,30% a.a., ou seja, o dobro do crescimento apontado pelo estudo de projeção da população realizado no Diagnóstico do Plano.

Com base nos cenários populacionais futuros construídos para o município de Morro da Garça, para os 20 anos de horizonte do projeto, pode-se estabelecer as



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

demandas, no que diz respeito aos serviços de esgotamento sanitário. A Tabela 16 mostra para os cenários tendencial e alternativo, a vazão média diária de consumo de água e a vazão de esgoto, considerando-se a capacidade inicial da ETE, prevista em projeto, de 3,22 l/s ou 278,21 m<sup>3</sup>/dia. A partir de 2029, esta vazão será aumentada para 3,73 l/s ou 322,27 m<sup>3</sup>/dia.

Tabela 16: SES da sede de Morro da Garça

ANO	Cenário Tendencial	Cenário Alternativo	Coeficiente de retorno	Cenário Tendencial	Cenário Alternativo	Capacidade máxima ETE m <sup>3</sup>
	Vazão média água diária m <sup>3</sup>	Vazão média água diária m <sup>3</sup>		Vazão de esgoto diário m <sup>3</sup>	Vazão de esgoto diário m <sup>3</sup>	
2014	230,37	230,37	0,8	184,30	184,30	278,21
2015	233,02	235,3	0,8	186,42	188,24	278,21
2016	235,7	240,71	0,8	188,56	192,57	278,21
2017	238,41	246,25	0,8	190,73	197,00	278,21
2018	241,15	251,91	0,8	192,92	201,53	278,21
2019	243,92	257,71	0,8	195,14	206,17	278,21
2020	246,73	263,64	0,8	197,38	210,91	278,21
2021	249,57	269,7	0,8	199,66	215,76	278,21
2022	252,44	275,9	0,8	201,95	220,72	278,21
2023	255,34	282,25	0,8	204,27	225,80	278,21
2024	258,28	299,77	0,8	206,62	239,82	278,21
2025	270,81	306,67	0,8	216,65	245,34	278,21
2026	273,92	313,72	0,8	219,14	250,98	278,21
2027	277,07	320,94	0,8	221,66	256,75	278,21
2028	280,26	328,32	0,8	224,21	262,66	278,21
2029	283,48	335,87	0,8	226,78	268,70	322,27
2030	286,74	343,59	0,8	229,39	274,87	322,27
2031	290,04	351,5	0,8	232,03	281,20	322,27
2032	293,37	359,58	0,8	234,70	287,66	322,27
2033	296,75	367,85	0,8	237,40	294,28	322,27
2034	300,16	376,31	0,8	240,13	301,05	322,27

Fonte: Gesois, 2014

Analisando a Tabela, verifica-se que a ETE a ser implantada na área urbana de Morro da Garça suportará, com folga, o crescimento populacional, tanto no Cenário Tendencial como no Cenário Alternativo. Tal análise pode ser melhor especificada a partir da observação das Figuras 19 e 20, onde é apresentada a relação entre



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

capacidade de operação instalada da ETE e a demanda da população no horizonte de 20 anos. Observa-se 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 74,5% da capacidade de coleta e tratamento diária instalada no Cenário Tendencial, tal percentual chega a 93,4% no Cenário Alternativo, ao longo da projeção estimada.

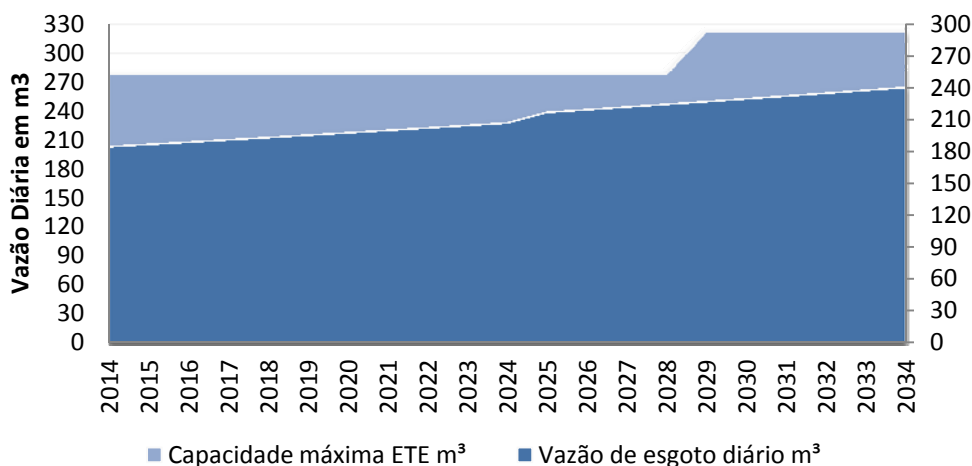


Figura 19: Projeção de demanda SES da sede – Cenário Tendencial  
Fonte: Gesois, 2014

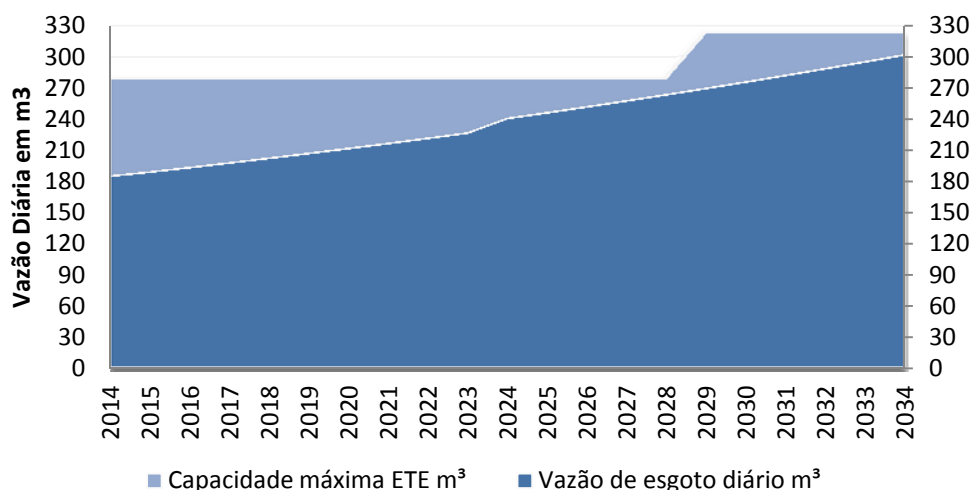


Figura 20: Projeção de demanda SES da sede – Cenário Alternativo  
Fonte: Gesois, 2014



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Como já especificado anteriormente, o serviço de esgotamento sanitário está a cargo da Prefeitura Municipal, e apresenta índices abaixo de 70% de adesão comunitária à rede pública.

Frente a tais desafios de universalização dos serviços de saneamento, neste caso o esgotamento sanitário com qualidade e salubridade ambiental no município de Morro da Garça, serão identificados neste documento programas, projetos e ações que buscarão atingir tal seguridade de acesso aos serviços de forma igualitária.

#### **10.1.2. Distritos e comunidades rurais**

Como afirmado no diagnóstico, nas localidades rurais do Morro da Garça, o esgotamento sanitário é feito pelos próprios moradores, por meio de sistemas individuais 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. Observando a universalização dos serviços de saneamento, que é o objetivo principal do PMSB. Dessa forma, diante das deficiências identificadas pela equipe técnica PMSB e ressaltadas pelas comunidades ao longo das audiências públicas, além da substituição das fossas negras por fossas sépticas, o presente documento buscou propor alternativas socioambientais sustentáveis de baixo custo e fácil implantação que serão melhor detalhadas no item 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 Morro da Garça.

## 10.2. Definição do cenário

No item anterior foram apresentados os cenários Tendencial e Alternativo, com índices variando de 1,15 a 2,30%, 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 apresentada até a presente data, implantando o novo sistema de coleta e tratamento de efluentes sanitários do projeto para melhoria e ampliação do SES aprovado pela FUNASA, observa-se que o mesmo operará de modo satisfatório, uma vez que, em um horizonte de 20 anos, a demanda diária chega ao percentual de 70% da capacidade de captação diária instalada.
- ✓ **Cenário Alternativo**, que apresenta uma evolução maior em relação ao primeiro, considerando, em hipótese, algum fator externo ou mudança abrupta no local, implantando o novo sistema de coleta e tratamento de efluentes sanitários do projeto para melhoria e ampliação do SES aprovado pela FUNASA, observa-se que o mesmo operará quase no limite, fazendo-se necessária a incorporação de ações de ampliação e adequação da capacidade de tratamento do sistema, uma vez que, num horizonte de 20 anos, a demanda diária chega ao percentual de 93% da capacidade de captação 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 do Morro da Garça, uma vez que não foi constatado



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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.

#### 10.3. Identificação das carências

Nas conferências e audiências públicas realizadas, procurou-se ouvir a comunidade com relação ao sistema de esgotamento sanitário no município de Morro da Garça. O envolvimento da comunidade com as questões ambientais torna-se de fundamental relevância para a definição e efetivação das políticas de saneamento.

Tendo em vista a perspectiva de acréscimo da população, evidenciada pelo estudo de projeção populacional para Morro da Garça, 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.



## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Em Morro da Garça, 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 coleta e tratamento dos efluentes sanitários, apresentadas pela população local e detectadas pela equipe técnica. A partir destas percepções, serão traçadas as alternativas para universalização do atendimento adequado dos serviços de abastecimento de água, no horizonte de planejamento deste Plano.

### **10.3.1. Carências identificadas pelas comunidades**

Durante as audiências públicas, constatou-se que a situação atual do município de Morro da Garça com o lançamento *in natura* dos efluentes no Córrego do Morro, é um problema que afeta e incomoda a todos.

A implantação da nova ETE tem como fundamento, contribuir para a solução do referido problema, que por sinal é a expectativa da população. Nesse contexto de carências, vale acrescentar o índice de atendimento à população da área urbana que é inferior a 70%, dos serviços de coleta e tratamento de esgotos, a cargo da Prefeitura Municipal, pois tal índice associado à inoperância atual da ETE torna-se uma prioridade de intervenção dentro do planejamento municipal e no âmbito legal da DN nº 96/2006.

Discutir no presente documento os possíveis motivos que contribuem para os baixos índices de acesso aos serviços de esgotamento sanitário, não se torna pertinente, uma vez que tal missiva foi discutida ao longo do diagnóstico. No entanto, vale destacar possíveis parcerias e ações que podem contribuir para a universalização dos serviços no Município.

A COPASA, atual concessionária dos serviços de abastecimento de água em Morro da Garça, desde 1994, concede a chamada Tarifa Social que é um benefício para as pessoas de baixa renda que reduz em até 40% as tarifas dos serviços de água e



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

esgoto oferecidos pela empresa. A Resolução da ARSAE nº 20/2012 estabeleceu alguns critérios para o enquadramento das comunidades de baixa renda na Tarifa Social. Segue os critérios para recebimento do benefício:

- Unidade usuária classificada como residencial;
- Os moradores da unidade usuária classificada como Residencial – Tarifa Social devem pertencer a uma família inscrita no Cadastro Único para Programas Sociais;
- A família deve ter uma renda mensal por pessoa de menor ou igual a meio salário mínimo nacional.

Dentro dessa conjunção a Prefeitura Municipal pode se fundamentar na argumentação da Tarifa Social e implantar em parceria com a COPASA o benefício para a população de baixa renda no Município, e assim contribuir para que os índices de atendimento dos serviços alcancem percentuais mais elevados.

De acordo com dados do IBGE (2010) e demais informações exploradas no diagnóstico, pode-se afirmar que boa parte da população do município de 10 anos ou mais, não dispõe de uma renda formal, ou seja, 42,5% do contingente populacional declaram não terem rendimentos. Tal índice é seguido pela população que recebe salários na faixa  $\frac{1}{2}$  a 1 salário mínimo. A soma das faixas citadas anteriormente ultrapassa os 70% da população municipal Tabela 17.

Tabela 17: Distribuição de renda

Municípios	Pessoas de 10 anos ou mais de idade								
	Total	Classes de rendimento nominal mensal (salário mínimo)							
		Até $\frac{1}{2}$	Mais de $\frac{1}{2}$ a 1	Mais de 1 a 2	Mais de 2 a 5	Mais de 5 a 10	Mais de 10 a 20	Mais de 20	Sem rendimento
Morro da Garça	2 254	162	817	231	67	12	5	2	958

Fonte: Gesois, 2014

Dessa forma, fica evidenciado a fragilidade do município frente aos padrões de renda *per capita* e as dificuldades em contratar serviços que onerem ainda mais a população de baixo poder aquisitivo.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Nesse âmbito, com o intuito de facilitar o acesso da população de baixa renda ao saneamento básico e contribuir para a universalização desse serviço, propõe-se a criação de um programa de benefício da tarifa social junto à prefeitura municipal de Morro da Garça, a exemplo de outras Prefeituras, que já criaram legislações específicas beneficiando não só a população carente, frente à adesão aos serviços de esgotamento sanitário e abastecimento de água, mas também contribuindo com a saúde pública e salubridade ambiental.

O município de Palhoça/SC através do Projeto de Lei nº 540/2011 estabeleceu diretrizes e critérios para concessão do benefício da tarifa social às famílias de baixa renda. Segue diretrizes destacadas no referido Projeto de Lei:

- Possuir renda familiar de até um (01) salário mínimo ou renda per capita de R\$ 80,00 (oitenta reais);
- Nenhuma residência poderá exceder a mais cinquenta metros quadrados (50 m<sup>2</sup>);
- Residir em edificação unifamiliar e com ligação de água devidamente regularizado;
- Residir no município no mínimo a 01 (um) ano;
- Preencher formulário de requerimento e assinar termo de declaração e responsabilidade junto ao setor do serviço social das Águas do município;
- Não possuir débitos pendentes com a Autarquia dos serviços de água e esgotos, na ocasião da concessão do benefício;
- Não possuir veículo automotor;
- Comprovar que está inscrito no cadastro único para programas sociais do Governo Federal, através de Número de Identificação Social (NIS), que a pessoa recebe ao se cadastrar no Programa Bolsa família do Governo Federal.

Os critérios definidos pela Resolução ARSAE nº 20/2012, já citados anteriormente também devem ser considerados, no processo de criação do Programa de Benefício





### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

de Tarifa Social, em Morro da Garça. Assim, vale acrescentar que no que tange à inscrição de famílias no Cadastro Único o município Morro da Garça, apresenta um total de 681 famílias inscritas em maio de 2013, dentre as quais:

- 135 com renda per capita familiar de até R\$70,00;
- 319 com renda per capita familiar de até R\$ 140,00;
- 543 com renda per capita até meio salário mínimo.

A Tabela 18 apresenta os dados das famílias inscritas no CAD Único.

Tabela 18: Famílias inscritas no Cadastro Único

Famílias cadastradas	681
Famílias cadastradas com renda per capita mensal de até 1/2 salário mínimo	543
Famílias cadastradas com renda per capita mensal de até R\$ 140,00	319
Famílias cadastradas com renda per capita mensal entre R\$70,01 e R\$140,00	184
Famílias cadastradas com renda per capita mensal de até 70,00	135
Total de pessoas cadastradas	2.250
Pessoas cadastradas em famílias com renda per capita mensal de até 1/2 SM	1.999
Pessoas cadastradas em famílias com renda per capita mensal de até 140,00	1.233
Pessoas cadastradas em famílias com renda per capita mensal entre 70,01 e 140,00	788
Pessoas cadastradas em famílias com renda per capita mensal de até 70,00	445

Fonte: MDS, 2014.

Frente ao exposto, a fundamentação, bem como os objetivos da criação e implantação do programa deverão ser definidos pela Prefeitura Municipal em parceria da COPASA, assim o município poderá atingir o percentual de atendimento estabelecido pela DN nº 96/2006, ou seja, acima 80% de atendimento pelos serviços de água e esgoto, da população da área urbana, e conseqüentemente influenciar na melhoria da qualidade de vida das famílias de baixa renda que poderão aderir ao sistema de esgotamento sanitário a um baixo custo.

É de relevância ressaltar que, não somente as famílias de baixa renda se beneficiarão com a implantação do programa de benefício de tarifa social. Visto que o tratamento e disposição adequada dos efluentes sanitários sanarão os problemas relativos à proliferação de vetores e contaminação dos recursos naturais, é pertinente salientar que o programa tem fundamentos socioambientais.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Frente à proposta apresentada, basta que a Prefeitura Municipal incorpore o papel de intermediadora dos processos junto à população e a COPASA, orientando e esclarecendo os conceitos básicos e benefícios diante da adesão aos serviços públicos de esgotamento sanitário, uma vez que a grande expectativa da população é que, os problemas relacionados a essa temática sejam solucionados.

A Tabela 19 sintetiza de forma esquemática as principais demandas levantadas pelas comunidades em Morro da Garça.

Tabela 19: Carências identificadas pela comunidade - Esgotamento Sanitário

TEMA	PROBLEMA LEVANTADO
Esgoto Sanitário	Não há tratamento de esgoto e a rede de coleta é insuficiente e inadequada.
	Esgoto a céu aberto próximo ao posto de abastecimento Parada do Paraíso.
	Construção de fossas fora do padrão.
	O esgotamento sanitário que atende somente a 70% dos domicílios. Os 30% restantes, numa extensão aproximada de 8.000 metros, aguarda por redes coletoras ainda utilizando fossas secas.
	O Córrego do Morro, que corta a área urbana, encontra-se poluído por resíduos naturais – taboas e outras vegetações – além de receber 100% do esgotamento sanitário domiciliar pela paralisação da ETE.
	Este curso d'água encontra-se, também, poluído por agrotóxicos
	Nota-se a falta de vegetação ciliar e conservação do solo.

Fonte: Gesois, 2014

#### 10.3.2. Carências identificadas pela equipe técnica

A equipe técnica, 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 a demanda prioritária, dentro do eixo esgotamento sanitário, em Morro da Garça relaciona-se à implantação da nova ETE, uma vez que a atual está inoperante, e todo efluente coletado na Sede Municipal é lançado in natura no Córrego do Morro, afluente direto do Rio Bicudo. Diante desse cenário o município não possui regularidade ambiental, e o prazo para regularização vai até março de 2017, de acordo com as Deliberações Normativas nº 96/2006 e 128/2008.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Fazendo-se uma correlação entre tal apontamento e a necessidade de sanção do mesmo, frente à população urbana, de forma prospectiva, a curto prazo, visto que é uma demanda com maior urgência de resolução, propõe-se nesse documento principalmente a priorização de implantação do Projeto de Ampliação e Melhoria dos SES, aprovado pela FUNASA e já em processo de licitação.

Destaca-se ainda a necessidade da implantação de um sistema de monitoramento da qualidade da água no Córrego do Morro, e a avaliação qualitativa e quantitativa, contínua e/ou periódica, da presença de poluente, tentando realizar uma gestão compartilhada e participativa quando da detecção de queda do nível de qualidade das águas, do curso d'água.

Ainda no mesmo âmbito, vale ressaltar a urgência em se implantar programas de incentivo à adesão à rede coletora municipal, uma vez que o sistema de esgotamento sanitário do município atende somente a 70% dos domicílios, sendo os 30% restantes, numa extensão aproximada de 8.000 metros, usuários de sistemas individuais inadequadas de esgotamento sanitário.

Dentro desses programas de fomento à adesão à rede pública, pode se estabelecer políticas de benefícios quando da contratação dos serviços, em parceria com outras instituições, como a implantação da tarifa social, com vistas ao atendimento das famílias de baixa renda do Município contribuindo para a elevação das taxas de adesão aos serviços e beneficiando as famílias com menor disponibilidade financeira, frente ao acesso aos serviços de saneamento básico.

Nas comunidades rurais, a ausência de um sistema adequado de esgotamento sanitário, também é preocupante, uma vez que as soluções de esgotamento implantadas são constituídas por fossas rudimentares, que representam risco de contaminação do solo e do lençol freático, além de contribuir para os riscos de saúde da população. Apesar de ser menos prioritária que situação da zona urbana, em função da densidade populacional, vale mencionar a necessidade de implantação de uma política de captação de recursos governamentais e parcerias, com foco no



## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Saneamento Rural, bem como estabelecer diretrizes de orientação e sensibilização da comunidade, frente à construção adequada de sistemas de esgotamento sanitário, com ênfase nos sistemas alternativos e sustentáveis de baixo custo.

Face ao exposto, no que tange a prospecção do sistema de esgotamento sanitário na zona rural e urbana, nos itens seguintes são propostos Objetivos, Metas, Programas e Ações, que buscam contribuir num horizonte de curto a médio prazo, para universalização do acesso aos serviços esgotamento sanitário, atendendo principalmente aos apontamentos descritos anteriormente.

### 10.4. Objetivos e metas

O PMSB tem como objetivo principal, promover a universalização e qualidade dos serviços que abrangem o saneamento básico, instrumentalizando o município com um planejamento integrado dos quatro eixos do saneamento, considerando as especificidades locais, com metas bem definidas a curto, médio e longo prazo.

Este Plano deve estar nivelado à Política Nacional de Meio Ambiente e demais legislações pertinentes, no âmbito federal e estadual, bem como o Plano Diretor Municipal.

Dentro deste contexto, enfatiza-se o relevante papel de todas as esferas da sociedade, como parte fundamental no processo de universalização dos serviços de abastecimento de água no âmbito municipal.

Além disso, vale ressaltar o importante papel da sensibilização, conscientização e envolvimento dos três setores da sociedade, poder público, iniciativa privada e sociedade civil. Tal aliança é indispensável para promover à utilização dos recursos hídricos, com responsabilidade social e ambiental, sem comprometer a qualidade das águas e dos ambientes a elas associadas, mantendo uma política de sustentabilidade, que garanta o acesso aos recursos naturais para as presentes e futuras gerações.



## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Como a Prefeitura municipal presta o serviço de esgotamento sanitário na sede do Morro da Garça, e este não é considerado satisfatório e eficiente, são considerados objetivos específicos:

1. Ampliar e modernizar os sistemas de esgotamento sanitário, com vistas ao atendimento das demandas futuras na sede municipal;
2. Promover política de monitoramento dos corpos receptores de efluentes, provenientes da estação de tratamento de esgotamento sanitário (atual e futura), visando a avaliação da eficiência da mesma e assim evitar danos ao meio ambiente.
3. Desenvolver políticas de assistência e controle dos sistemas individuais para esgotamento sanitário.

A Tabela 20 apresenta estes objetivos com suas respectivas metas, definidas para o PMSB nos períodos de 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 20: Objetivos e Metas - Esgotamento Sanitário

Nº	OBJETIVO	METAS		
		Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
01	Ampliar e modernizar os sistemas de esgotamento sanitário, com vistas ao atendimento das demandas futuras na sede municipal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alcançar 90% de atendimento da população urbana da sede, o que inclui ampliação e modernização da rede coletora existente;</li> <li>- Implantar política de sensibilização e fomento (Tarifa Social) à adesão à rede pública de 90% da comunidade relacionada aos serviços de esgotamento sanitário oferecidos pela Prefeitura Municipal;</li> <li>- Desenvolver uma política tarifária municipal baseada nos preceitos da Tarifa Social buscando identificar e contemplar 90% das famílias com perfil CadUnico para recebimento do benefício, frente à adesão à rede pública de esgotamento sanitário;</li> <li>- Alcançar 90% da rede existente sob manutenção contínua;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alcançar 95% de atendimento da população urbana da sede, o que inclui ampliação e modernização da rede coletora existente;</li> <li>- Alcançar política de sensibilização e fomento à adesão de 100% da comunidade relacionada à aos serviços de esgotamento sanitário da concessionária, fundamentada na tarifa social;</li> <li>- Manter a política tarifária municipal baseada nos preceitos da Tarifa Social buscando identificar e contemplar 100% das famílias com perfil CADUNICO para recebimento do benefício, frente à adesão à rede pública de esgotamento sanitário;</li> <li>- Alcançar 100% da rede</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manter 100% de atendimento da população urbana da sede o que inclui ampliação e modernização da rede coletora existente;</li> <li>- Manter política de sensibilização e fomento à adesão de 100% da comunidade relacionada à aos serviços de esgotamento sanitário da concessionária, fundamentada na tarifa social;</li> <li>- Manter a política tarifária municipal baseada nos preceitos da Tarifa Social buscando identificar e contemplar 100% das famílias com perfil CADUNICO para recebimento do benefício, frente à adesão à rede pública de esgotamento sanitário, frente à adesão à rede pública</li> </ul>





### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Nº	OBJETIVO	METAS		
		Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
		<ul style="list-style-type: none"><li>- Desenvolver sistema de monitoramento dos possíveis pontos de retenção de fluxo (entupimento) e vazamentos com o apoio de estratégias de modelagem computacional (mapeamento georreferenciado), visando cadastrar também os usuários para melhor proposição de estratégias de planejamento e gestão dos serviços.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>existente sob manutenção contínua;</li><li>- Manter o funcionamento do sistema de monitoramento dos possíveis pontos de retenção de fluxo (entupimento) com o apoio de estratégias de modelagem computacional (mapeamento georreferenciado), visando cadastrar também os usuários para melhor proposição de estratégias de planejamento e gestão dos serviços.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>de esgotamento sanitário;</li><li>- Manter 100% da rede existente sob manutenção contínua.</li><li>- Manter o funcionamento do sistema de monitoramento dos possíveis pontos de retenção de fluxo (entupimento) com o apoio de estratégias de modelagem computacional (mapeamento georreferenciado), visando cadastrar também os usuários para melhor proposição de estratégias de planejamento e gestão dos serviços.</li></ul>
02	Promover política de monitoramento dos corpos receptores de efluentes provenientes da estação de tratamento de esgotamento sanitário (atual e futura), visando a avaliação da eficiência da mesma e assim evitar danos ao meio ambiente.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Implantar dois pontos de coleta e amostragem no corpo receptor, no lançamento e outro a jusante, com objetivo de se avaliar os possíveis impactos do lançamento de efluentes da atual estação de tratamento na busca pelo dimensionamento dos prejuízos ambientais do sistema em operação;</li><li>- Implantar um ponto de coleta e amostragem a jusante da foz do Córrego do Morro no Rio Bicudo, em parceria com o Município de Corinto, como forma de adotar medidas preventivas e corretivas evitando a alteração das características dos corpos da água.</li><li>- Elaborar trimestralmente um laudo dos resultados dos parâmetros amostrados, frente à compatibilização dos padrões legais exigidos e enquadramento do curso d'água receptor.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Manter os dois pontos de coleta e amostragem no corpo receptor, no lançamento e outro a jusante, com objetivo de se avaliar a eficiência de tratamento da nova ETE Municipal;</li><li>- Manter o ponto de coleta e amostragem a jusante da foz do Córrego do Morro no Rio Bicudo, em parceria com o Município de Corinto, como forma de adotar medidas preventivas e corretivas evitando a alteração das características dos corpos da água.</li><li>- Manter a elaboração trimestral de um laudo dos resultados dos parâmetros amostrados, frente à compatibilização dos padrões legais exigidos e enquadramento do curso d'água receptor.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Manter os dois pontos de coleta e amostragem no corpo receptor, no lançamento e outro a jusante, com objetivo de se avaliar a eficiência de tratamento da nova ETE Municipal;</li><li>- Manter o ponto de coleta e amostragem a jusante da foz do Córrego do Morro no Rio Bicudo, em parceria com o Município de Corinto, como forma de adotar medidas preventivas e corretivas evitando a alteração das características dos corpos da água;</li><li>- Manter a elaboração trimestral de um laudo dos resultados dos parâmetros amostrados, frente à compatibilização dos padrões legais exigidos e enquadramento do curso d'água receptor.</li></ul>
03	Desenvolver políticas de assistência e controle dos sistemas individuais para esgotamento sanitário.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Criar e Implantar um Programa de Assistência a População, em parceria com a EMATER, para construção adequada de sistemas individuais de esgotamento sanitário, a fim de dar orientação técnica a 90% residências que utilizam os sistemas individuais;</li><li>- Criar e Implantar um Programa de Sensibilização, junto à comunidade, com foco nos benefícios advindos da utilização de sistemas de esgotamento sanitário sustentáveis, com ações educativas que incluem 2 palestras, uma oficina de capacitação, e duas oficinas participativas semestralmente;</li><li>- Desenvolver uma política de</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Manter o Programa de Assistência a População para construção adequada de sistemas individuais de esgotamento sanitário, a fim de dar orientação técnica quanto a construção dos mesmos.</li><li>- Manter o Programa de Sensibilização, junto à comunidade, com foco nos benefícios advindos da utilização de sistemas de esgotamento sanitário sustentáveis, com ações educativas que incluem 2 palestras, uma oficina de capacitação e duas oficinas participativas semestralmente;</li><li>- Desenvolver uma política de incentivo, junto à 100% da</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Manter o Programa de Assistência a População para construção adequada de sistemas individuais de esgotamento sanitário, a fim de dar orientação técnica quanto a construção dos mesmos.</li><li>- Manter o Programa de Sensibilização, junto à comunidade, com foco nos benefícios advindos da utilização de sistemas de esgotamento sanitário sustentáveis, com ações educativas que incluem 2 palestras, uma oficina de capacitação, e duas oficinas participativas semestralmente;</li><li>- Manter uma política de incentivo, junto à 100% da</li></ul>



## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Nº	OBJETIVO	METAS		
		Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
		<p>incentivo, junto à 90% da comunidade rural, relacionada à implantação das ações do Programa Nacional de Saneamento Básico, onde a coordenação do Programa de Saneamento Rural (PNSR) é responsabilidade do Ministério da Saúde por meio da Fundação Nacional de Saúde (Funasa). O PNSR tem como objetivo promover o desenvolvimento de ações de saneamento básico em áreas rurais;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Estruturação de um fundo municipal de incentivo à implantação de tecnologias sustentáveis para esgotamento sanitário, para soluções individuais e/ou coletivas;</li><li>- Estruturar um Protocolo de Fiscalização, com fundamentação legal, a ser aplicado junto aos estabelecimentos comerciais, com geração de efluentes não domésticos, com rotina de conduta e punições cabíveis às infrações detectadas, os autos de infração serão relacionados em um relatório semestral de atividades;</li></ul>	<p>comunidade rural, relacionada à implantação de Projetos Governamentais de apoio ao acesso às políticas de saneamento rural;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Manter a arrecadação do fundo municipal de incentivo à implantação de tecnologias sustentáveis para esgotamento sanitário, para soluções individuais e/ou coletivas;</li><li>- Manter a aplicação do Protocolo de Fiscalização, junto aos estabelecimentos comerciais, atribuindo às punições cabíveis frente às infrações detectadas e a produção semestral do relatório de autos de infração;</li></ul>	<p>comunidade rural, relacionada à implantação de Projetos Governamentais de apoio ao acesso às políticas de saneamento rural;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Manter a arrecadação do fundo municipal de incentivo à implantação de tecnologias sustentáveis para esgotamento sanitário, para soluções individuais e/ou coletivas;</li><li>- Manter a aplicação do Protocolo de Fiscalização, junto aos estabelecimentos comerciais, atribuindo às punições cabíveis frente às infrações detectadas e a produção semestral do relatório de autos de infração;</li></ul>

Fonte: Gesois, 2014

### 10.5. Programas, ações e prazos

Na Tabela 21 estão dispostos os cinco Programas elaborados, bem como suas respectivas ações e prazos relacionados, para alcance dos objetivos correspondentes, dentro dos períodos estabelecidos em curto, médio e longo prazos.



## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 21: Programas, Ações e Prazos - Esgotamento Sanitário

OBJ	PROGRAMAS	AÇÕES		
		Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
1.1	Programa de Ampliação e Adequação dos Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES) na Zona Urbana.	<p>(1) Ampliar e modernizar SES considerando a demanda atual e futura, incluindo a realização de melhoria e incremento do sistema, incluindo rede coletora, otimização da estação de tratamento e destinação final conforme as necessidades identificadas pela Prefeitura Municipal, População e equipe técnica PMSB no diagnóstico.</p> <p>(2) Desenvolver uma política tarifária municipal baseada nos preceitos da Tarifa Social.</p> <p>(3) Identificar as famílias com perfil CADÚNICO e contemplá-las com o benefício da Tarifa Social Municipal, frente à adesão à rede pública de esgotamento sanitário.</p> <p>(4) Prover a Prefeitura Municipal de equipamentos, kits de materiais adequados à execução dos reparos conforme procedimentos técnicos adequados.</p> <p>(5) Implantar rotina de modelagem em ambiente computacional (mapeamento georreferenciado, visando cadastrar usuários e identificar os possíveis pontos de retenção de fluxo (entupimento), vazamentos, ligações irregulares, para melhor proposição de estratégias de planejamento e gestão dos serviços.</p> <p>(6) Priorizar a ativação da Estação de Tratamentos de Esgotos (ETE) com projeto aprovado pela FUNASA.</p>	<p>(1) Manter a política tarifária municipal baseada nos preceitos da Tarifa Social.</p> <p>(2) Manter a identificação das famílias com perfil CADÚNICO e contemplá-las com o benefício da Tarifa Social Municipal, frente à adesão à rede pública de esgotamento sanitário.</p>	
1.2	Programa de Sensibilização Comunitária com ênfase na Adoção da Rede Pública municipal de Esgotamento Sanitário.	<p>Desenvolver ações de sensibilização comunitária, priorizando a adesão aos serviços de esgotamento sanitário, seus benefícios em prol da manutenção da saúde pública, principalmente a junto à população situada as margens dos cursos d'água.</p>		
2.1	Programa de Monitoramento dos corpos receptores de efluentes da ETE Municipal.	<p>(1) Firmar parceria entre as Prefeituras Municipais de Corinto e Morro da Garça, para realização de ações conjuntas de controle de poluição hídrica, principalmente em relação ao Rio Bicudo, quando detectado indícios de contaminação. , para adoção de medidas preventivas e corretivas evitando a alteração das características dos corpos da água.</p> <p>(2) Implantar dois pontos de coleta e amostragem no corpo receptor, no lançamento e outro a jusante, com objetivo de se avaliar os possíveis impactos do lançamento de efluentes da atual estação de tratamento na busca pelo dimensionamento dos prejuízos ambientais do sistema em operação;</p> <p>(3) Implantar um ponto de coleta e amostragem a jusante da foz do Córrego do Morro no Rio Bicudo, em parceria com o Município de Corinto, como forma de adotar medidas preventivas e corretivas evitando a alteração das características dos corpos da água.</p> <p>(4) Implantar um ponto de coleta e amostragem no corpo receptor, no lançamento e outro a jusante, com objetivo de se avaliar os possíveis impactos do lançamento de efluentes da atual estação de tratamento na busca pelo dimensionamento dos prejuízos ambientais do sistema em operação;</p> <p>(5) Promover a elaboração de laudos de monitoramento, fundamentado na legislação, vigente, a partir das amostragens no corpo receptor dos efluentes</p>	<p>Manter a rotina de monitoramento nos pontos de coleta e amostragem implantados no corpo receptor, no lançamento e outro a jusante, com objetivo de se avaliar a eficiência de tratamento da nova ETE Municipal;</p>	



## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

OBJ	PROGRAMAS	AÇÕES		
		Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
		provenientes das ETE com o objetivo de identificar e avaliar a necessidade de incremento e melhoria dos sistemas de tratamento, com a possibilidade de instalação de equipamentos para promover o tratamento mais adequado.		
3.1	Programa de Assistência a População para Construção Adequada de Sistemas Individuais de Esgotamento Sanitário	<p>(1) Criar e Implantar o programa de 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;</p> <p>(2) Firmar parceria entre a Prefeitura Municipal e EMATER, com vistas à estruturação do sistema de assistência técnica à comunidade rural, a fim de dar orientação quanto a construção de sistemas de esgotamento sanitário baseado em tecnológicas socioambientais de baixo custo;</p> <p>(3) Desenvolver convênio entre a Prefeitura Municipal e FUNASA, relacionada à implantação das ações do Programa Nacional de Saneamento Básico, com o objetivo promover o desenvolvimento de ações de saneamento básico em áreas rurais;</p> <p>(4) 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.</p>	(1) Manter uma rotina de fomento à captação de recursos governamentais que apoiem o acesso à água e a manutenção da qualidade dos recursos hídricos.	
3.2	Programa de Sensibilização, junto à comunidade, com foco nos sistemas de esgotamento sanitário sustentáveis	<p>(1) Criar e Implantar o Programa de Sensibilização e desenvolver um planejamento de ações educativas junto à comunidade que utiliza sistemas individuais de esgotamento sanitário, inclusive aos adotados como solução na zona rural e urbana, a fim de demonstrar o potencial de utilização e eficiência ambiental dos sistemas sustentáveis de biodigestão.</p> <p>(2) Realizar uma oficina por semestre, de capacitação técnica com foco em tecnologias sustentáveis de esgotamento sanitário, para membros da comunidade, escolas, associações que serão multiplicadores do conhecimento dentro do Programa;</p> <p>(3) Criar fundo municipal de incentivo à implantação de tecnologias sustentáveis para implantação de sistemas individuais e/ou coletivos de esgotamento sanitário;</p>	1) Fomentar junto às comunidades e localidades rurais, através de incentivos financeiros (Fundo Municipal de Implantação de Tecnologias Sustentáveis) e apoio técnico operacional a construção de sistemas individuais e/ou coletivos de esgotamento sanitário	1) Fomentar junto às comunidades e localidades rurais, através de incentivos financeiros (Fundo Municipal de Implantação de Tecnologias Sustentáveis) e apoio técnico operacional a construção de sistemas individuais e/ou coletivos de esgotamento sanitário

Fonte: Gesois, 2014

### 10.6. Proposição de indicadores

O acompanhamento da implantação do PMSB só será possível se baseada em dados e informações que traduzam, de maneira resumida, a evolução e a melhoria das condições de vida da população. Uma das metodologias utilizadas para





### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

descrever essa situação é a construção de indicadores. Indicadores são valores utilizados para medir e descrever um evento ou fenômeno de forma simplificada. Podem ser derivados de dados primários, secundários ou outros indicadores e classificam-se como analíticos (constituídos de uma única variável) ou sintéticos (constituídos por uma composição de variáveis). Para a construção de um indicador, é necessário: Nomear o indicador; Definir seu objetivo; Estabelecer sua periodicidade de cálculo; Indicar o responsável pela geração e divulgação; Definir sua fórmula de cálculo; Indicar seu intervalo de validade; Listar as variáveis que permitem o cálculo; Identificar a fonte de origem dos dados (FUNASA, 2008).

A COPASA tem suas atividades reguladas pela ARSAE e esta dispõe sobre quais indicadores devem ser fornecidos pelos prestadores de serviços. Entretanto, em Morro da Garça a prestação dos serviços de esgotamento sanitário fica a cargo da Prefeitura Municipal, portanto a instituição pública passa a enquadrar-se como prestadora de serviços e assim deve seguir os mesmos roteiros de atividades reguladas pela ARSAE, bem como adotar os indicadores fornecidos pela Agência.

O sistema de esgotamento sanitário em Morro da Garça operado pela Prefeitura Municipal atende apenas 70% da população urbana. Nessa mesma proporção não há tratamento adequado de efluentes, sendo o mesmo lançado *in natura* no Ribeirão do Morro. Além disso, não há quaisquer iniciativas de saneamento na área rural, que incluíssem, por exemplo, a implantação de ações do Programa de Saneamento Rural de responsabilidade da FUNASA.

Diante desse cenário, foram definidos indicadores (Tabela 22) para o sistema de esgotamento que contribuíssem para efetiva elevação das taxas de adesão à rede pública e também fomentassem o monitoramento de qualidade dos corpos receptores de efluentes e a implementação de programas governamentais de apoio à adequação dos sistemas individuais de esgotamento sanitário.





Tabela 22: Indicadores - Esgotamento Sanitário

NOME – INDICADOR	DESCRIÇÃO	PERÍODO	COMO CALCULAR	UNIDADE
1.0 Índice de cobertura dos serviços de esgotamento sanitário na sede municipal	O resultado mostra a proporção de comunidades atendidas com serviço de esgotamento sanitário.	Semestral	$ICSA = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de comunidades atendidas}}{\text{Número comunidades totais}(\%)}$	%
2.0 Padrão de lançamento de efluentes	Definidos pela DN 01/2008, conforme enquadramento do curso d'água receptor dos efluentes.	Trimestral	Padrão	
3.0 Índice de coleta de esgotos por tipo de sistema	O resultado mostra a proporção da população urbana municipal com serviço de esgotamento sanitário.	Anual	$ICES = \frac{\text{População Atendida}}{\text{Tipo de Sistemas}(\%)}$	%

Fonte: Gesois, 2014

### 10.7. 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 ao 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 como a zona rural com suas localidades, possuem relevância e devem ser atendidas.

Para tanto, as áreas prioritárias para intervenção serão definidas a partir de 4 indicadores definidos abaixo:

1. Acesso à rede geral de coleta de efluentes sanitários ou outras soluções;
2. Acesso ao tratamento de esgoto no mínimo em nível primário;
3. Monitoramento dos efluentes sanitários e dos corpos receptores;
4. Manutenção contínua dos sistemas;
5. Ocorrência de projetos socioambientais de fomento à implantação de alternativas sustentáveis de esgotamento sanitário.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Dessa forma, a hierarquização das áreas de intervenção no município foi classificada em quatro níveis de prioridade (1-Inexistente, 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:

- **Inexistente:** 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, 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%;
- **Insatisfatório:** Áreas com acesso insuficiente do sistema de esgotamento sanitário, ou seja, não atende a mais de 80% da população, e não registra eficiência de tratamento de efluentes em 60%, dentro dos padrões definidos pela DN nº 96/2008. 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, como atendimento a menos de 80% da população, e com eficiência de tratamento de efluentes menor que 60%, ou seja, não atendem aos padrões definidos pela DN nº 96/2008. Portanto são as localidades onde há acesso à rede geral, que contam com monitoramento de qualidade dos corpos receptores de efluentes e tratamento no mínimo



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

primário, mas que não dispõem de projetos socioambientais de fomento à implantação de alternativas sustentáveis de esgotamento sanitário.

- **Satisfatório:** Áreas e localidades consideradas com acesso satisfatório aos serviços, que atende aos critérios dispostos na DN nº 96/2008, ou seja, dispõe de uma parcela significativa da população com acesso à rede pública (mais de 80%) com eficiência de tratamento de efluentes maior que 60%, 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.

Assim, apresenta-se na apresenta-se na Tabela 23, a seguir, a hierarquização das áreas do município de Morro da Garça, considerando o acesso aos serviços de esgotamento sanitário.

Tabela 23: Hierarquização das áreas - Esgotamento Sanitário

CLASSIFICAÇÃO	ÁREAS
Inexistente	Localidades Rurais: Furados. Flores, Mutuca, Cambaúba, Vista Alegre, Vista Alegre 2, Saco, do Brejo, Cavalinho II, Cavalinho I, Serragem I, Campo Alegre, Capim Branco, Recanto, Serragem II, Estrada do Boiadeiro, Jacobina, Almoço, Lagoa, Flores I, Riachinho. 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 em sua maioria, contam com sistema de esgotamento sanitário, baseado em fossas rudimentares (fossas negras), fora dos padrões de salubridade ambiental definidos pela DN 96/2008,
Insatisfatório	Sede de Morro da Garça: Possui atendimento a menos de 70% da população, com eficiência de tratamentos de efluentes inferior a 60%, em função da inoperância da ETE Municipal, fora dos padrões de salubridade ambiental definidos pela DN 96/2008. Além disso, não conta com manutenção periódica dos sistemas, e faltam projetos socioambientais de fomento à implantação de alternativas sustentáveis de esgotamento sanitário;
Regular	Não há no município áreas que se enquadrem nessa classificação, apesar de haver localidades como atendimento, por rede geral a menos de 80% da população, e com eficiência de tratamento de efluentes menor que 60%, tais áreas não contam com monitoramento de qualidade dos corpos receptores de efluentes e tratamento no mínimo primário, e também não dispõem de projetos socioambientais de fomento à implantação de alternativas sustentáveis de esgotamento sanitário.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

CLASSIFICAÇÃO	ÁREAS
Satisfatório	Não há no município áreas que se enquadrem nessa classificação, uma vez que não há áreas e localidades consideradas com acesso satisfatório aos serviços, que atende aos critérios dispostos na DN 96/2008, ou seja, dispõe de uma parcela significativa da população com acesso à rede pública (mais de 80%) com eficiência de tratamento de efluentes maior que 60%, 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.

Fonte: Gesois, 2014

Diante das discussões apresentadas anteriormente para o Município de Morro da Garça, foram atribuídas apenas duas classificações, inexistente e insatisfatório.

A falta de tratamento de esgotos na sede de Morro da Garça é a questão maior que perpassa todas as discussões. Na implantação da nova ETE, sugere-se que a criação de uma autarquia municipal para administrar o sistema ou que a concessão seja passada para a COPASA.

Deve-se ressaltar que a Prefeitura de Morro da Garça tem procurado fazer uma manutenção adequada nas redes de esgoto.

A falta de sistema de esgotamento sanitário nas áreas rurais, também, é uma situação preocupante.

A partir desses resultados modelou-se uma análise kernel em ambiente SIG da classificação de maior ocorrência, dentro do âmbito municipal. Dessa forma, para o eixo esgotamento sanitário, a maior ocorrência foi definida pela classe “Inexistente”, indicada para as localidades de Furados. Flores, Mutuca, Cambaúba, Vista Alegre, Vista Alegre 2, Saco, do Brejo, Cavalinho II, Cavalinho I, Serragem I, Campo Alegre, Capim Branco, Recanto, Serragem II, Estrada do Boiadeiro, Jacobina, Almoço, Lagoa, Flores I, Riachinho.

De acordo com a Figura 21, a espacialização geoestatística das informações permitiu definir três núcleos de intervenção com prioridade “alta” e três com prioridade de “média a alta”, em função do número de localidades umas próximas à outras em um raio de 3000km<sup>2</sup>.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Os núcleos de prioridade “alta” podem ser estratificados em três níveis de importância, em relação a conectividade com outros núcleos de intervenção, a saber:

Núcleo (1): é o maior núcleo definido pelas localidades de Serragem I, Campo Alegre e Capim Branco, mas que fazem uma conexão com mais cinco localidades incorporadas em núcleos de prioridade de “média a alta”.

Núcleo (2): é o segundo maior núcleo definido pelas localidades de Saco do Brejo, Cavalinho I e II, e Vista Alegre II, assim com núcleo I também faz uma conexão com um núcleo de prioridade de “média a alta”, definido por quatro localidades.

Núcleo (3): Trata-se de um núcleo isolado, definido pelas localidades de Flores e Flores I.

Os núcleos de prioridade “média a alta” podem ser estratificados em três níveis de importância, em relação à distância da sede municipal, a saber:

Núcleo (1): Definido pelas localidades de Furados e Extrema, é o mais próximo à sede municipal, fator relevante a favor da instalação de sistemas satisfatórios de esgotamento sanitário, o que potencialmente pode contribuir com a consolidação da relação entre a Prefeitura Municipal e as comunidades, através da definição de Programas de fomento à implantação de alternativas sustentáveis e também a adoção de uma política de assistência e orientação à implantação de sistemas de esgotamento sanitário dentro dos padrões de qualidade ambiental definidos por lei. Tais ações devem ser ampliadas de forma gradual para as demais localidades, dentro dos padrões de possibilidades dos recursos municipais.

Núcleo (2): O segundo núcleo mais próximo à sede municipal, definido pelas localidades de Vista Alegre, Cambaúba e Mutuca.





### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Núcleo (3): é o mais distante da sede municipal, no entanto abrange maior quantidade de localidades, pois é definido por Estrada do Boiadeiro, Almoço, Lagoa e Riachinho.

As demais localidades constituem-se em núcleos isolados, com priorização média, no entanto com atendimento inexistente.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

#### Hierarquização de Áreas Prioritárias para Intervenção Densidade de Áreas com Prestação inexistente dos Serviços de Esgotamento Sanitário

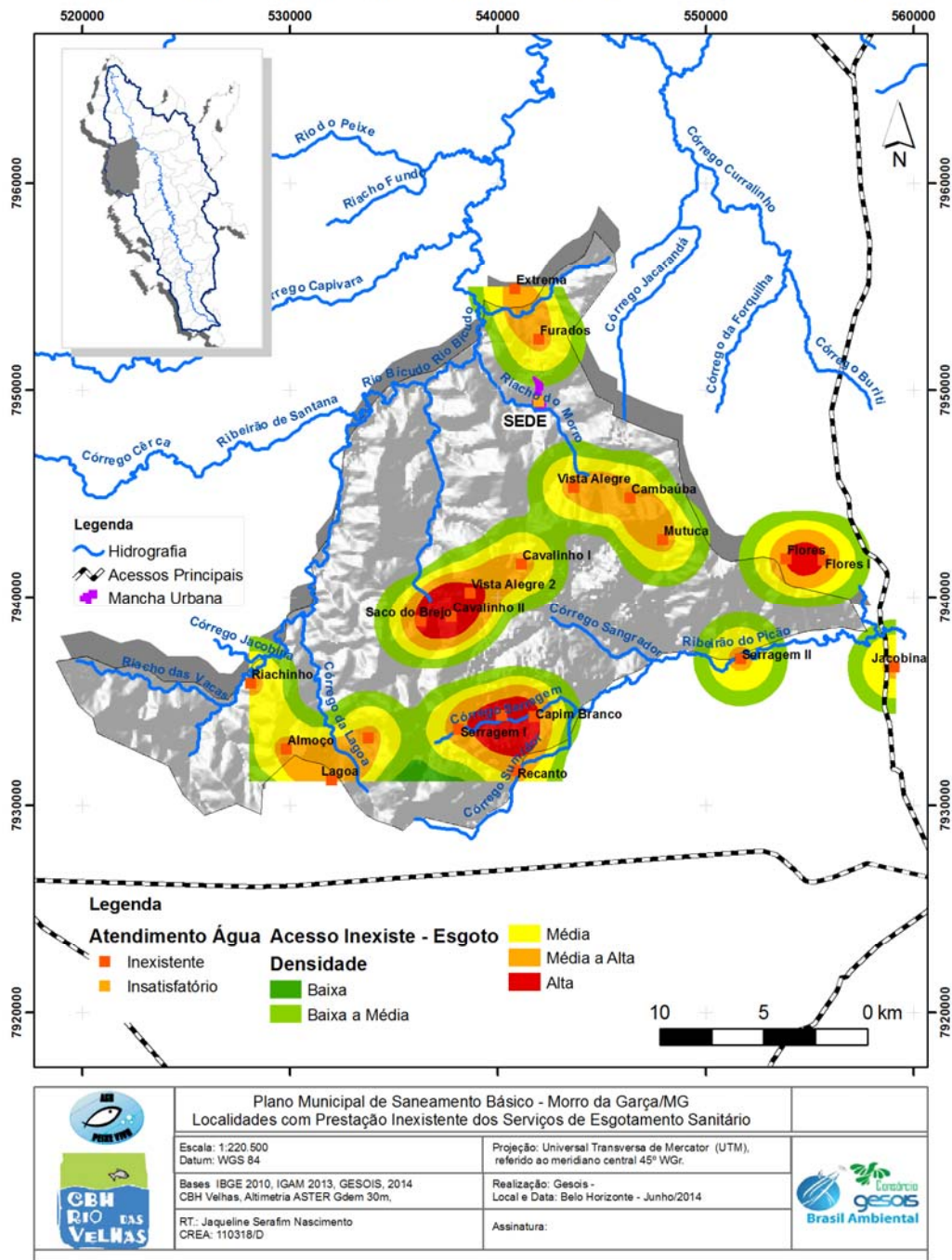


Figura 21: Priorização de Áreas de Intervenção – Esgotamento Sanitário.  
Fonte: Gesois, 2014



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Diante de tais missivas metodológicas, o presente Plano estabeleceu os Objetivos, Metas, Ações e Indicadores, descritos a seguir na Tabela 24. 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.



Tabela 24: Detalhamento das metas, programas, ações e indicadores de cada objetivo – Esgotamento sanitário

MUNICÍPIO DE MORRO DA GARÇA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
<b>SETOR</b>	1	ESGOTAMENTO SANITÁRIO			
<b>OBJETIVO</b>	1	AMPLIAR E MODERNIZAR OS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO, COM VISTAS AO ATENDIMENTO DAS DEMANDAS FUTURAS NA SEDE MUNICIPAL			
<b>FUNDAMENTAÇÃO</b>	<p>A população de Morro da Garça, tendo como base a taxa de crescimento anual de 1,15%, definida no cenário tendencial, adotado nesta proposta, e estimada através do método de crescimento geométrico, poderá atingir 2001 habitantes em 2034. Isso significa um incremento de 409 habitantes no município. Diante da premissa de atingir a universalização dos serviços de esgotamento sanitário, ressalta-se que apenas 70% da população urbana (Prefeitura Municipal, 2014) tem acesso aos serviços. Além disso, a coleta e tratamento de efluentes são realizados na mesma proporção, no entanto devido a inoperância da ETE Municipal, tais efluentes são lançados in natura no Córrego do Morro, afluente direto do Rio Bicudo, passando apenas por uma grade sem manutenção periódica, contribuindo para deterioração da qualidade de suas águas e potencializando riscos para a população, portanto não atende às especificações da DN 128/2008. Frente a tais missivas, constata-se a necessidade da adoção de uma política de incentivo à implantação da rede pública de esgotamento sanitário junto à população, bem como fomentar a ampliação e modernização do sistema existente, visando atender o incremento populacional urbano no município. Além disso, constata-se também a necessidade da implementação 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. 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.</p>				
<b>MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO</b>	QUANTITATIVO				
<b>INDICADOR</b>	<p>ICSA = ÍNDICE DE COBERTURA DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA SEDE MUNICIPAL. O resultado mostra a proporção de comunidades atendidas com serviço de esgotamento sanitário.</p>	<b>COMO CALCULAR</b>	<p>ICSA = <math>\frac{\text{Nº de comunidades atendidas}}{\text{Número comunidades totais}} (\%)</math></p>	<b>PERIODICIDADE</b>	SEMESTRAL
	Relatórios				Mensal
METAS					
CURTO PRAZO – DE 0 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO – DE 4 a 8 ANOS		LONGO PRAZO DE 08 A 20 ANOS.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alcançar 90% de atendimento da população urbana da sede, o que inclui ampliação e modernização da rede coletora existente;</li> <li>Implantar política de sensibilização e fomento à adesão à rede pública de 90% da comunidade relacionada à aos</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Alcançar 95% de atendimento da população urbana da sede o que inclui ampliação e modernização da rede coletora existente;</li> <li>Manter política de sensibilização e fomento à adesão de 100% da comunidade relacionada à aos serviços de</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Manter 100% de atendimento da população urbana da sede o que inclui ampliação e modernização da rede coletora existente;</li> <li>Manter política de sensibilização e fomento à adesão de 100% da comunidade relacionada à aos serviços de</li> </ul>	



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

<p>serviços de esgotamento sanitário oferecidos pela Prefeitura Municipal;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desenvolver uma política tarifária municipal baseada nos preceitos da Tarifa Social buscando identificar e contemplar 90% das famílias com perfil CADUNICO para recebimento do benefício, frente à adesão à rede pública de esgotamento sanitário;</li> <li>Alcançar 90% da rede existente sob manutenção contínua;</li> <li>Desenvolver 1 sistema de monitoramento dos possíveis pontos de retenção de fluxo (entupimento) e vazamentos com o apoio de estratégias de modelagem computacional (mapeamento georreferenciado), visando cadastrar também os usuários para melhor proposição de estratégias de planejamento e gestão dos serviços.</li> </ul>	<p>esgotamento sanitário da concessionária, fundamentada na tarifa social;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Manter a política tarifária municipal baseada nos preceitos da Tarifa Social buscando identificar e contemplar 100% das famílias com perfil CADUNICO para recebimento do benefício, frente à adesão à rede pública de esgotamento sanitário;</li> <li>Alcançar 100% da rede existente sob manutenção contínua;</li> <li>Manter o funcionamento do sistema de monitoramento dos possíveis pontos de retenção de fluxo (entupimento) com o apoio de estratégias de modelagem computacional (mapeamento georreferenciado), visando cadastrar também os usuários para melhor proposição de estratégias de planejamento e gestão dos serviços.</li> </ul>	<p>esgotamento sanitário da concessionária, fundamentada na tarifa social;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Manter a política tarifária municipal baseada nos preceitos da Tarifa Social buscando identificar e contemplar 100% das famílias com perfil CADUNICO para recebimento do benefício, frente à adesão à rede pública de esgotamento sanitário, frente à adesão à rede pública de esgotamento sanitário;</li> <li>Manter 100% da rede existente sob manutenção contínua.</li> <li>Manter o funcionamento do sistema de monitoramento dos possíveis pontos de retenção de fluxo (entupimento) com o apoio de estratégias de modelagem computacional (mapeamento georreferenciado), visando cadastrar também os usuários para melhor proposição de estratégias de planejamento e gestão dos serviços.</li> </ul>
--	--	---

#### PROGRAMAS E AÇÕES

ID	DESCRIÇÃO	PRAZOS E AÇÕES			POSSÍVEIS FONTES FINANCIADORAS
		CURTO PRAZO	MÉDIO PRAZO	LONGO PRAZO	
1.1	Programa de Ampliação e Adequação dos Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES) na Zona Urbana.	(1) Ampliar e modernizar SES considerando a demanda atual e futura, incluindo a realização de melhoria e incremento do sistema, incluindo rede coletora, otimização da estação de tratamento e destinação final conforme as necessidades identificadas pela Prefeitura Municipal, População e equipe técnica PMSB no diagnóstico. (2) Desenvolver uma política tarifária municipal baseada nos preceitos da Tarifa Social. (3) Identificar as famílias com perfil CADUNICO e contemplá-las com o benefício da Tarifa Social Municipal, frente à adesão à rede pública de esgotamento sanitário. (4) Prover a Prefeitura Municipal de equipamentos, kits de materiais adequados à execução dos reparos conforme procedimentos técnicos adequados. (5) Implantar rotina de modelagem em ambiente computacional (mapeamento georreferenciado visando cadastrar usuários e	(1) Manter a política tarifária municipal baseada nos preceitos da Tarifa Social. (2) Manter a Identificação das as famílias com perfil CADUNICO e contemplá-las com o benefício da Tarifa Social Municipal, frente à adesão à rede pública de esgotamento sanitário.		GOVERNO FEDERAL/MUNICIPAL E ESTADUAL CONVÊNIOS FUNASA





### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

		identificar os possíveis pontos de retenção de fluxo (entupimento), vazamentos, ligações irregulares, para melhor proposição de estratégias de planejamento e gestão dos serviços. (6) Priorizar a ativação da Estação de Tratamentos de Esgotos (ETE) com projeto aprovado pela FUNASA.			
1.2	Programa de Sensibilização Comunitária com ênfase na adesão da Rede Pública Municipal de Esgotamento Sanitário.	Desenvolver ações de sensibilização comunitária, priorizando a adesão aos serviços de esgotamento sanitário da rede pública municipal, seus benefícios em prol da manutenção da saúde pública, principalmente a junto à população situada as margens dos cursos d'água.			



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

MUNICÍPIO DE MORRO DA GARÇA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
<b>SETOR</b>	1	ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
<b>OBJETIVO</b>	2	PROMOVER POLÍTICA DE MONITORAMENTO DOS CORPOS RECEPTORES DE EFLUENTES PROVENIENTES DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (ATUAL E FUTURA), VISANDO A AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DAS MESMAS E ASSIM EVITAR DANOS AO MEIO AMBIENTE.	
<b>FUNDAMENTAÇÃO</b>	Diante da importância de preservação dos mananciais para futuro abastecimento de água para a Sede Municipal, bem como da importância de se manter a qualidade das águas do Rio Bicudo, evitando-se assim prejuízos irreversíveis ao meio ambiente e a saúde pública, faz necessária a priorização de uma política de monitoramento dos corpos receptores de efluentes da ETE municipal em operação, mantendo-se a rotina de análises para a nova ETE que futuramente será instalada. Tal medida torna-se necessária, tanto como forma de adotar medidas preventivas e corretivas evitando a alteração das características dos corpos da água, como para atendimento do que é determinado pelas legislações ambientais vigentes (Resolução nº CONAMA 357/05 e 430/11). Como também a Deliberação Normativa COPAM nº 01/2008 que dispõem sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, sendo necessário, portanto, o monitoramento do sistema, uma vez que atualmente não há tratamento adequado para os efluentes sanitários coletados pela rede pública, ou seja, os mesmos são lançados in natura no Córrego do Morro, afluente direto do Rio Bicudo, passando apenas por uma grade sem manutenção periódica, contribuindo para deterioração da qualidade de suas águas e potencializando riscos para a população.		
<b>MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO</b>	QUANTITATIVO/QUALITATIVO		
<b>INDICADOR</b>	PLE = PADRÃO DE LANÇAMENTO DE EFLUENTES DEFINIDOS PELA DN 01/2008, CONFORME ENQUADRAMENTO DO CURSO D'ÁGUA RECEPTOR DOS EFLUENTES DA ETE.		<b>PERIODICIDADE</b> TRIMESTRAL
METAS			
CURTO PRAZO – DE 0 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO – DE 4 a 8 ANOS	LONGO PRAZO DE 08 A 20 ANOS.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantar dois pontos de coleta e amostragem no corpo receptor, no lançamento e outro a jusante, com objetivo de se avaliar os possíveis impactos do lançamento de efluentes da atual estação de tratamento na busca pelo dimensionamento dos prejuízos ambientais do sistema em operação;</li> <li>Implantar um ponto de coleta e amostragem a jusante da foz do Córrego do Morro no Rio Bicudo, em parceria com o Município de Corinto, como forma de adotar medidas preventivas e corretivas evitando a alteração das características dos corpos da água.</li> <li>Elaborar trimestralmente um laudo dos resultados dos parâmetros amostrados, frente à compatibilização dos padrões legais exigidos e enquadramento do curso d'água receptor.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Manter os dois pontos de coleta e amostragem no corpo receptor, no lançamento e outro a jusante, com objetivo de se avaliar a eficiência de tratamento da nova ETE Municipal;</li> <li>Manter o ponto de coleta e amostragem a jusante da foz do Córrego do Morro no Rio Bicudo, em parceria com o Município de Corinto, como forma de adotar medidas preventivas e corretivas evitando a alteração das características dos corpos da água.</li> <li>Manter a elaboração trimestral de um laudo dos resultados dos parâmetros amostrados, frente à compatibilização dos padrões legais exigidos e enquadramento do curso d'água receptor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manter os dois pontos de coleta e amostragem no corpo receptor, no lançamento e outro a jusante, com objetivo de se avaliar a eficiência de tratamento da nova ETE Municipal;</li> <li>Manter o ponto de coleta e amostragem a jusante da foz do Córrego do Morro no Rio Bicudo, em parceria com o Município de Corinto, como forma de adotar medidas preventivas e corretivas evitando a alteração das características dos corpos da água..</li> <li>Manter a elaboração trimestral de um laudo dos resultados dos parâmetros amostrados, frente à compatibilização dos padrões legais exigidos e enquadramento do curso d'água receptor.</li> </ul>



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGRAMAS E AÇÕES					
ID	DESCRIÇÃO	PRAZOS E AÇÕES			POSSÍVEIS FONTES FINANCIADORAS
		CURTO PRAZO	MÉDIO PRAZO	LONGO PRAZO	
2.1	Programa de Monitoramento dos corpos receptores de efluentes da ETE Municipal.	<p>(1) Firmar parceria entre as Prefeituras Municipais de Corinto e Morro da Garça, para realização de ações conjuntas de controle de poluição hídrica, principalmente em relação ao Rio Bicudo, quando detectado indícios de contaminação, para adoção de medidas preventivas e corretivas evitando a alteração das características dos corpos da água.</p> <p>(2) Implantar dois pontos de coleta e amostragem no corpo receptor, no lançamento e outro a jusante, com objetivo de se avaliar os possíveis impactos do lançamento de efluentes da atual estação de tratamento na busca pelo dimensionamento dos prejuízos ambientais do sistema em operação;</p> <p>(3) Implantar um ponto de coleta e amostragem a jusante da foz do Córrego do Morro no Rio Bicudo, em parceria com o Município de Corinto, como forma de adotar medidas preventivas e corretivas evitando a alteração das características dos corpos da água.</p> <p>(4) Implantar um ponto de coleta e amostragem no corpo receptor, no lançamento e outro a jusante, com objetivo de se avaliar os possíveis impactos do lançamento de efluentes da atual estação de tratamento na busca pelo dimensionamento dos prejuízos ambientais do sistema em operação;</p> <p>(5) Promover a elaboração de laudos de monitoramento, fundamentado na legislação, vigente, a partir das amostragens no corpo receptor dos efluentes provenientes das ETE com o objetivo de identificar e avaliar a necessidade de incremento e melhoria dos sistemas de tratamento, com a possibilidade de instalação de equipamentos para promover o tratamento mais adequado.</p>	Manter a rotina de monitoramento nos pontos de coleta e amostragem implantados no corpo receptor, no lançamento e outro a jusante, com objetivo de se avaliar a eficiência de tratamento da nova ETE Municipal;		GOVERNO FEDERAL/MUNICIPAL E ESTADUAL CONVÊNIOS FUNASA



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

MUNICÍPIO DE MORRO DA GARÇA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
<b>SETOR</b>	1	ESGOTAMENTO SANITÁRIO			
<b>OBJETIVO</b>	3	DESENVOLVER POLÍTICAS DE ASSISTÊNCIA E CONTROLE DOS SISTEMAS INDIVIDUAIS PARA ESGOTAMENTO SANITÁRIO.			
<b>FUNDAMENTAÇÃO</b>	<p>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 Morro da Garça possui aproximadamente 43% 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.</p>				
<b>MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO</b>	QUANTITATIVO/QUALITATIVO				
<b>INDICADOR</b>	ICES = ÍNDICE DE COLETA DE ESGOTOS POR TIPO DE SISTEMA	<b>COMO CALCULAR</b>	ICES = $\frac{\text{População Atendida}}{\text{Tipo de Sistemas}} (\%)$	<b>PERIODICIDADE</b>	ANUAL
	PROTOCOLO DE FISCALIZAÇÃO – IDENTIFICAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DA AÇÃO				
	RELATÓRIOS DAS AÇÕES EDUCATIVAS REALIZADAS JUNTO À COMUNIDADE				
<b>METAS</b>					
<b>CURTO PRAZO – DE 0 A 4 ANOS</b>		<b>MÉDIO PRAZO – DE 4 a 8 ANOS</b>		<b>LONGO PRAZO DE 08 A 20 ANOS.</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criar e Implantar um Programa de Assistência a População, em parceria com a EMATER, para construção adequada de sistemas individuais de esgotamento sanitário, a fim de dar orientação técnica a 90% residências que utilizam os sistemas individuais;</li> <li>• Criar e Implantar um Programa de Sensibilização, junto à comunidade, com foco nos benefícios advindos da utilização de sistemas de esgotamento sanitário sustentáveis, com ações educativas que incluem 2 palestras, uma oficina de capacitação, e duas oficinas participativas semestralmente;</li> <li>• Desenvolver uma política de incentivo, junto à 90% da comunidade rural, relacionada à implantação das ações do Programa Nacional de Saneamento Básico, onde a coordenação do Programa de Saneamento Rural (PNSR) é</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manter o Programa de Assistência a População para construção adequada de sistemas individuais de esgotamento sanitário, a fim de dar orientação técnica quanto a construção dos mesmos.</li> <li>• Manter o Programa de Sensibilização, junto à comunidade, com foco nos benefícios advindos da utilização de sistemas de esgotamento sanitário sustentáveis, com ações educativas que incluem 2 palestras, uma oficina de capacitação e duas oficinas participativas semestralmente;</li> <li>• Desenvolver uma política de incentivo, junto à 100% da</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manter o Programa de Assistência a População para construção adequada de sistemas individuais de esgotamento sanitário, a fim de dar orientação técnica quanto a construção dos mesmos.</li> <li>• Manter o Programa de Sensibilização, junto à comunidade, com foco nos benefícios advindos da utilização de sistemas de esgotamento sanitário sustentáveis, com ações educativas que incluem 2 palestras, uma oficina de capacitação, e duas oficinas participativas semestralmente;</li> <li>• Manter uma política de incentivo, junto à 100% da comunidade rural, relacionada à implantação de Projetos</li> </ul>	



## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

<p>responsabilidade do Ministério da Saúde por meio da Fundação Nacional de Saúde (Funasa). O PNSR tem como objetivo promover o desenvolvimento de ações de saneamento básico em áreas rurais;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estruturação de um fundo municipal de incentivo à implantação de tecnologias sustentáveis para esgotamento sanitário, para soluções individuais e/ou coletivas;</li> <li>Estruturar um Protocolo de Fiscalização, com fundamentação legal, a ser aplicado junto aos estabelecimentos comerciais, com geração de efluentes não domésticos, com rotina de conduta e punições cabíveis às infrações detectadas, os autos de infração serão relacionados em um relatório semestral de atividades.</li> </ul>	<p>comunidade rural, relacionada à implantação de Projetos Governamentais de apoio ao acesso às políticas de saneamento rural;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Manter a arrecadação do fundo municipal de incentivo à implantação de tecnologias sustentáveis para esgotamento sanitário, para soluções individuais e/ou coletivas;</li> <li>Manter a aplicação do Protocolo de Fiscalização, junto aos estabelecimentos comerciais, atribuindo às punições cabíveis frente às infrações detectadas e a produção semestral do relatório de autos de infração.</li> </ul>	<p>Governamentais de apoio ao acesso às políticas de saneamento rural;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Manter a arrecadação do fundo municipal de incentivo à implantação de tecnologias sustentáveis para esgotamento sanitário, para soluções individuais e/ou coletivas;</li> <li>Manter a aplicação do Protocolo de Fiscalização, junto aos estabelecimentos comerciais, atribuindo às punições cabíveis frente às infrações detectadas e a produção semestral do relatório de autos de infração;</li> </ul>
--	---	---

### PROGRAMAS E AÇÕES

ID	DESCRIÇÃO	PRAZOS E AÇÕES			POSSÍVEIS FONTES FINANCIADORAS
		CURTO PRAZO	MÉDIO PRAZO	LONGO PRAZO	
3.1	Programa de Assistência a População para Construção Adequada de Sistemas Individuais de Esgotamento Sanitário	<p>(1) Criar e Implantar o programa de 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;</p> <p>(2) Firmar parceria entre a Prefeitura Municipal e EMATER, com vistas à estruturação do sistema de assistência técnica à comunidade rural, a fim de dar orientação quanto a construção de sistemas de esgotamento sanitário baseado em tecnologias socioambientais de baixo custo;</p> <p>(3) Desenvolver convênio entre a Prefeitura Municipal e FUNASA, relacionada à implantação das ações do Programa Nacional de Saneamento Básico, com o objetivo promover o desenvolvimento de ações de saneamento básico em áreas rurais;</p> <p>(4) 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.</p>	<p>(1) Manter uma rotina de fomento à captação de recursos governamentais que apoiem o acesso à água e a manutenção da qualidade dos recursos hídricos.</p>		Ação administrativa / Recursos próprios
3.2	Programa de Sensibilização, junto à comunidade, com	<p>(1) Criar e Implantar o Programa de Sensibilização e desenvolver um planejamento de ações educativas junto à comunidade que utiliza sistemas individuais de esgotamento sanitário, inclusive aos adotados</p>	<p>1) Fomentar junto às comunidades e localidades rurais, através de incentivos</p>	<p>1) Fomentar junto às comunidades e localidades rurais,</p>	Ação administrativa / Recursos próprios FUNASA





### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

	foco nos sistemas de esgotamento sanitário sustentáveis;	como solução na zona rural e urbana, a fim de demonstrar o potencial de utilização e eficiência ambiental dos sistemas sustentáveis de biodigestão. (2) Realizar uma oficina por semestre, de capacitação técnica com foco em tecnologias sustentáveis de esgotamento sanitário, para membros da comunidade, escolas, associações que serão multiplicadores do conhecimento dentro do Programa; (3) Criar fundo municipal de incentivo à implantação de tecnologias sustentáveis para implantação de sistemas individuais e/ou coletivos de esgotamento sanitário;	financeiros (Fundo Municipal de Implantação de Tecnologias Sustentáveis) e apoio técnico operacional a construção de sistemas individuais e/ou coletivos de esgotamento sanitário;	através de incentivos financeiros (Fundo Municipal de Implantação de Tecnologias Sustentáveis) e apoio técnico operacional a construção de sistemas individuais e/ou coletivos de esgotamento sanitário;	
--	--	--	--	--	--

Fonte: Gesois, 2014



## 10.8. Articulação e Integração com outros setores e municípios

Visto a dificuldade de implantar um sistema de coleta e tratamento de esgotos sanitários centralizado em áreas com pouca densidade populacional e, que a falta de controle das fossas sépticas pode contaminar a água subterrânea (utilizada pela população como fonte de abastecimento) considerou-se como alternativa para o esgotamento dessas áreas, a criação do “Programa de ampliação e adequação dos sistemas de Esgotamento Sanitário (SES)” para a zona urbana. A escolha pela criação deste programa considerou as dificuldades mencionadas, bem como a premissa de fornecer para toda a população do município um adequado tratamento dos seus esgotos.

Para garantir o esgotamento sanitário nas localidades onde não é economicamente viável fazer esgotamento por rede coletora do tipo separador absoluto e posterior tratamento, no caso, as zonas rurais, a equipe técnica do PMSB prevê as seguintes ações:

- Estudo de um padrão ideal de fossas sépticas ou de alternativas sustentáveis seguindo as normas técnicas vigentes;
- Auxílio técnico e financeiro para a instalação de fossas sépticas, ou alternativas economicamente viáveis que atendam os padrões especificados.

A principal proposta para a instalação dos sistemas de esgotamento sanitário nas áreas rurais é a utilização de materiais alternativos no processo de construção, diminuindo os custos de instalação. As atividades de implantação do sistema precisam contar com o apoio das Secretarias de Município do Meio Ambiente e Obras, tendo em vista que os métodos construtivos desses tipos de sistemas alternativos sustentável costumam prever a utilização de materiais reaproveitados, como os resíduos de construção e demolição, tanques de armazenamento de produtos, entre outros.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Apesar de a área rural ser um desafio frente à universalização do acesso à população residente dos serviços de esgotamento sanitário com qualidade e salubridade ambiental definidos por Lei. Resta ainda incorporar a esta análise a maior problemática da área urbana, em Morro da Garça, definida pela inoperância dos sistemas de tratamentos de efluentes e atendimento por rede coletora a menos de 70% da população.

Assim, promovendo um diálogo multilateral para otimizar e fortalecer ações específicas, visando o sucesso das mesmas e articulação e integração entre os diversos setores da administração pública e órgãos afins, o presente Plano, considerou os Programas dispostos nos itens anteriores 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 esgotamento sanitário no Município de Morro da Garça.

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 de Ampliação e Adequação dos Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES) na Zona Urbana.
- Sugere-se para este programa uma parceria entre a Prefeitura Municipal de Morro da Garça, e a FUNASA (Já em andamento), para implantação do projeto de melhoria e ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário aprovado pela FUNASA, que prevê ampliação e troca da rede coletora. A nova ETE, com a capacidade inicial para tratar 3,22 l/s, será implantada na mesma área onde se encontra a existente.
- b) - Programa de Sensibilização Comunitária com ênfase na Adoção da Rede Geral de Esgotamento Sanitário.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Sugere-se para este programa um acordo entre a Prefeitura Municipal de Morro da Garça e a concessionária dos serviços de abastecimento de água, a COPASA, para a implantação conjunta dos benefícios da Tarifa Social;
  - Também se sugere o apoio da Secretaria Municipal de Saúde, especificamente da equipe do Programa Saúde da Família (PSF), no sentido de promoverem o cadastramento das famílias inscritas no Cadastro Único e identificar as demais famílias com perfil de enquadramento e também as cadastrarem, junto à Prefeitura Municipal e COPASA, para que as mesmas possam aderir aos serviços de esgotamento sanitário em conjunto com os de abastecimento de água, e receber os benefícios da Tarifa Social a ser instituída.
  - Apoio da Secretaria de Educação e promoção de uma parceria com as redes de ensino, públicas e privadas, no sentido de subsidiar as ações de sensibilização como palestras de esclarecimentos sobre a prestação dos serviços de esgotamento sanitário, como custos e benefícios, principalmente os relacionados à concessão da Tarifa Social;
  - 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 das campanhas de sensibilização e conscientização, que relacionem os benefícios à adoção aos serviços de esgotamento sanitário da concessionária, em prol da manutenção da saúde pública e ao atendimento às famílias de baixa renda. Além dos resultados do Programa.
- c) - Programa de Monitoramento dos corpos receptores de efluentes da ETE Municipal.
- Sugere-se para este programa uma parceria entre a Prefeitura Municipal de Morro da Garça e a concessionária dos serviços de abastecimento de água, a



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

COPASA, com acompanhamento da Secretaria Municipal de Saúde e/ou Vigilância Sanitária;

- Realização de convênios e/ou parcerias com o CBH Velhas, FUNASA, Projeto Manuelzão, ou mesmo com outros municípios, principalmente no intuito de obter recursos e dissolver os custos referentes a obtenção de equipamentos adequados as análises de qualidade das águas no corpos receptores de efluentes sanitários, a serem instalados na ETE e nos pontos de coleta e amostragem.

d) - Programa de Assistência a População para Construção Adequada de Sistemas Individuais de Esgotamento Sanitário

- A realização desse Programa depende de forma diretamente de recursos financeiros e apoio técnico, para a construção dos sistemas alternativos de esgotamento sanitário, principalmente na Zona Rural. Neste sentido, sugere-se uma parceria com a FUNASA. Tal indicação é pautada no Programa Nacional de Saneamento Básico, definido em 2013, onde a coordenação do Programa de Saneamento Rural (PNSR) é responsabilidade do Ministério da Saúde por meio da Fundação Nacional de Saúde (Funasa). O PNSR, conforme os princípios e diretrizes do Plansab, terá como objetivo promover o desenvolvimento de ações de saneamento básico em áreas rurais com vistas à universalização do acesso, por meio de estratégias que garantam a equidade, a integralidade, a intersetorialidade, a sustentabilidade dos serviços implantados e a participação e controle social;
- A capacitação através de oficinas, também é uma premissa para realização desse programa, assim sugere-se a habilitação dos funcionários municipais, sob a supervisão de especialistas da FUNASA ou EMATER, principalmente os da Secretaria Municipal de Obras, para auxiliar à construção dos sistemas de esgotamento sanitário alternativos, e capacitação das comunidades.





### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

e) - Programa de Sensibilização, junto à comunidade, com foco nos sistemas de esgotamento sanitário sustentáveis;

- Apoio da Secretaria de Educação e promoção de uma parceria com as redes de ensino, públicas e privadas, no sentido de subsidiar as ações de sensibilização como palestras e oficinas de capacitação, com foco na construção de alternativas sustentáveis de esgotamento sanitário, em detrimento aos sistemas rudimentares existentes, custos e benefícios à manutenção da saúde pública, qualidade das águas e meio ambiente;
- Sugere-se para este programa uma parceria entre a Prefeitura Municipal e EMATER/FUNASA, no sentido de orientar à implantação dos sistemas alternativos de esgotamento sanitário e sensibilização comunitária;
- Também sugere-se o apoio da Secretaria Municipal de Saúde, especificamente da equipe do Programa Saúde da Família (PSF), no sentido de sensibilizar as famílias quanto à implantação e uso dos sistemas alternativos;
- 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 das oficinas de capacitação, implantação dos sistemas alternativos e resultados do programa, além de orientações, benefícios e esclarecimentos sobre os sistemas.

#### 10.9. 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).



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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 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 Morro da Garça, com vistas ao atendimento dos objetivos propostos nos programas de saneamento ambiental por este documento, foi fundamentada na Tabela 25.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 25: 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 Morro Garça, 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:

- eficiência e manutenção do sistema;
- universalização do acesso;
- fomento à utilização de tecnologias socioambientais;
- sensibilização comunitária.

A partir da priorização de metas descrita, 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 Morro da Garça, a prestação dos serviços de abastecimento de água estão a cargo da COPASA, e os de esgotamento sanitário sob responsabilidade da Prefeitura Municipal, diante desse cenário o ideal seria a criação de uma parceria entre as instituições para implantação da Tarifa Social como benefício para a população de baixa, frente a adesão aos serviços públicos de saneamento.

O Programa de Controle Tarifário, através da implantação da Tarifa Social, pode ser incorporado ao objetivo de (1) Ampliar e Modernizar os Sistemas de Esgotamento Sanitário, com vistas ao Atendimento das Demandas Futuras na Sede Municipal, uma vez que uma das metas do Programa de Sensibilização Comunitária com ênfase na adesão à Rede Pública Municipal de Esgotamento Sanitário, diz respeito à elevação do percentual de domicílios interligados à rede coletora do SES.

#### **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 a maior demanda da sociedade de Morro da Garça é relativa à implantação da nova ETE, uma vez que a ETE existente se encontra inoperante. No entanto, ressalta-se também que o esgotamento sanitário atende somente a 70% dos domicílios, ou seja, os 30% restantes, numa extensão aproximada de 8.000 metros, aguarda por redes



## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

coletoras ainda utilizando sistemas de esgotamento inadequados. 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.);
- 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.

#### (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 de (1) Ampliar e Modernizar os Sistemas de Esgotamento Sanitário, com vistas ao Atendimento das Demandas Futuras na Sede Municipal, uma vez que uma das metas do Programa de Ampliação e Adequação dos Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES) na Zona Urbana, diz respeito à adoção de uma rotina de manutenção e adequação contínua da rede coletora.

#### **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



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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 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 (1) Ampliar e Modernizar os Sistemas de Esgotamento Sanitário, com vistas ao



Atendimento das Demandas Futuras na Sede Municipal e (3) Desenvolver Políticas de Assistência e Controle dos Sistemas Individuais para Esgotamento Sanitário, uma vez que dentre das metas do Programa de Sensibilização Comunitária com ênfase na adesão à Rede Pública Municipal de Esgotamento Sanitário e Adequação dos Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES) na Zona Urbana e Programa de Assistência a População para Construção Adequada de Sistemas Individuais de Esgotamento Sanitário, ressalta-se o fomento à políticas de adesão à rede pública municipal, inclusive com implantação de incentivos como a Tarifa Social e também a adoção de alternativas sustentáveis de esgotamento sanitário.

#### **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 22.

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 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



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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 23.

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 24.



Figura 22: Esquema simplificado de reuso de efluente  
Fonte: Sociedade do Sol, 2013

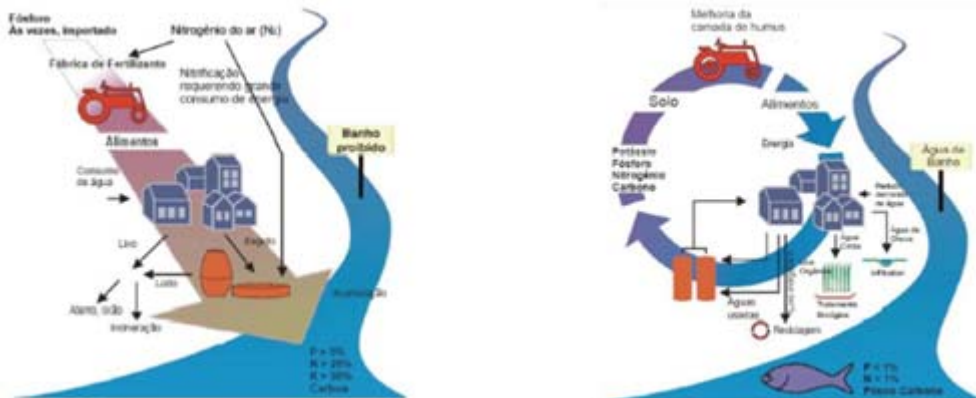


Figura 23: Ciclo de nutrientes com tecnologia convencional (esq.) e ecossaneamento (dir.)  
Fonte: Cohim e Kriperstok, 2007





## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico



Figura 24: Potenciais atividades de reuso de efluentes tratados  
Fonte: Adaptado de Brasil, 2011

O Programa de Reuso de Efluentes pode ser incorporado aos objetivos de (1) Ampliar e Modernizar os Sistemas de Esgotamento Sanitário, com vistas ao Atendimento das Demandas Futuras na Sede Municipal e (3) Desenvolver Políticas de Assistência e Controle dos Sistemas Individuais para Esgotamento Sanitário, uma vez que dentre das metas do Programa de Sensibilização Comunitária com ênfase na adesão à Rede Pública Municipal de Esgotamento Sanitário e Adequação dos Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES) na Zona Urbana e Programa de Assistência a População para Construção Adequada de Sistemas Individuais de Esgotamento Sanitário, podem ser incluídas ações educativas que evidenciem os benefícios do reuso dos efluentes e a forma de aplicação metodológica dessas ações.

As próximas alternativas a serem apresentadas podem ser utilizadas a 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 (3) Desenvolver Políticas de Assistência e Controle dos Sistemas Individuais para Esgotamento Sanitário, dentro do Programa de Assistência a População para Construção Adequada de Sistemas Individuais de Esgotamento Sanitário, dentro da meta de adoção de alternativas sustentáveis 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 25), 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 25: Fossa Séptica  
Fonte: Emater, 2014

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

Segue Folder exemplo de Implantação do Sistema de Fossas Econômicas no Município de Caratinga/MG.

#### 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



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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 26).

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 26: 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 27).

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, 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 27: 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.

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



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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 28 e 29) 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).

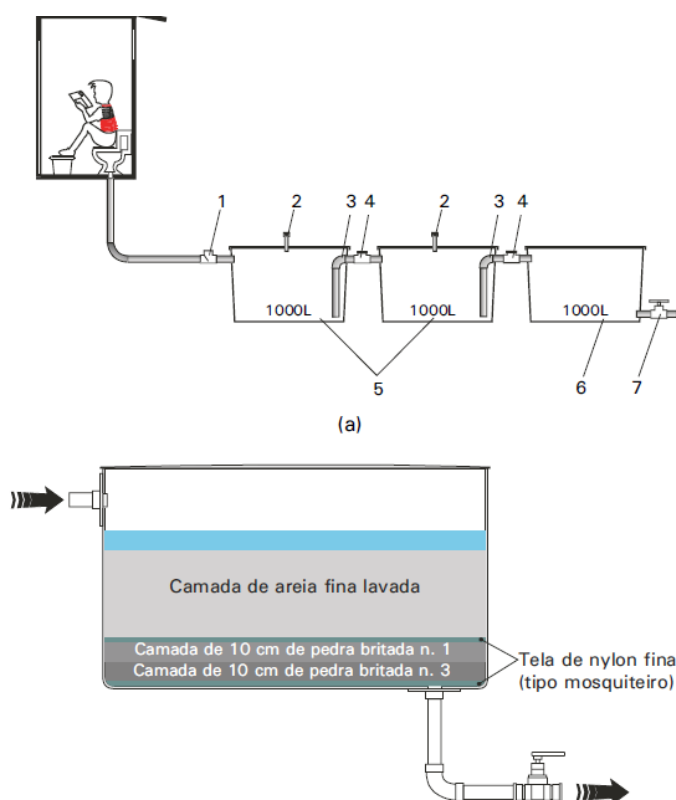


Figura 28: Esquema de um Biodigestor  
Fonte: Embrapa, 2010



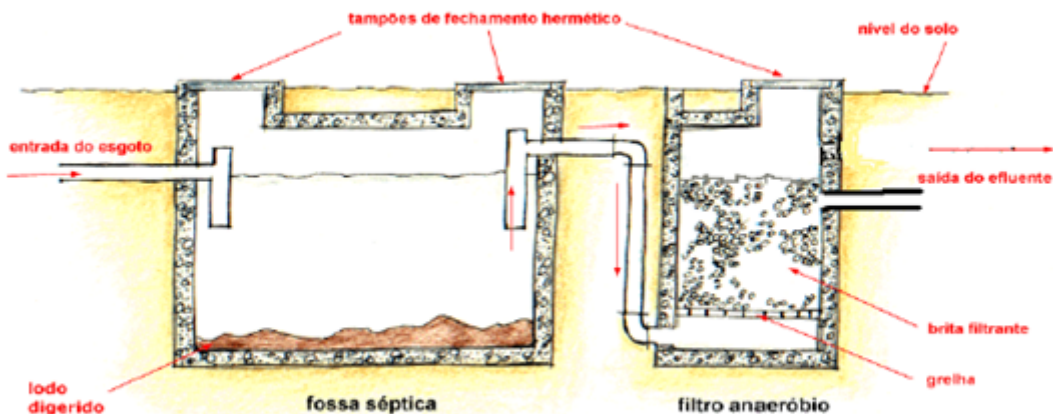
Figura 29: Biodigestor montado: vista lateral e vista superior.  
Fonte: Embrapa, 2010

### 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 30 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 30: 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 31 e 32).

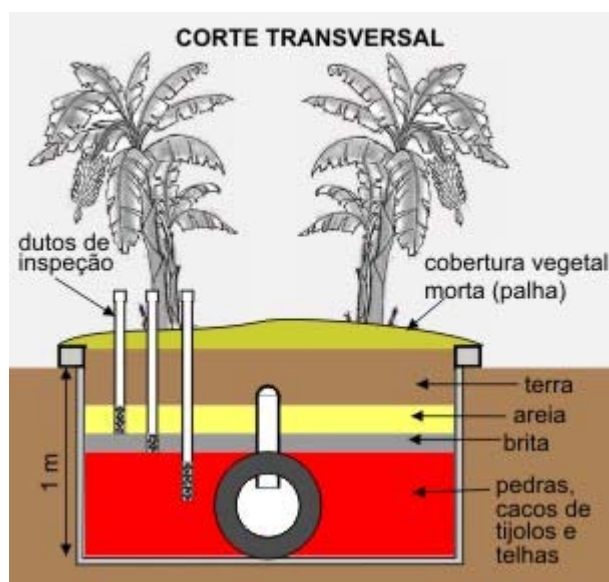


Figura 31: Esquema de Construção do Tanque de Evapotranspiração –  
Fonte: Galbiati, 2009

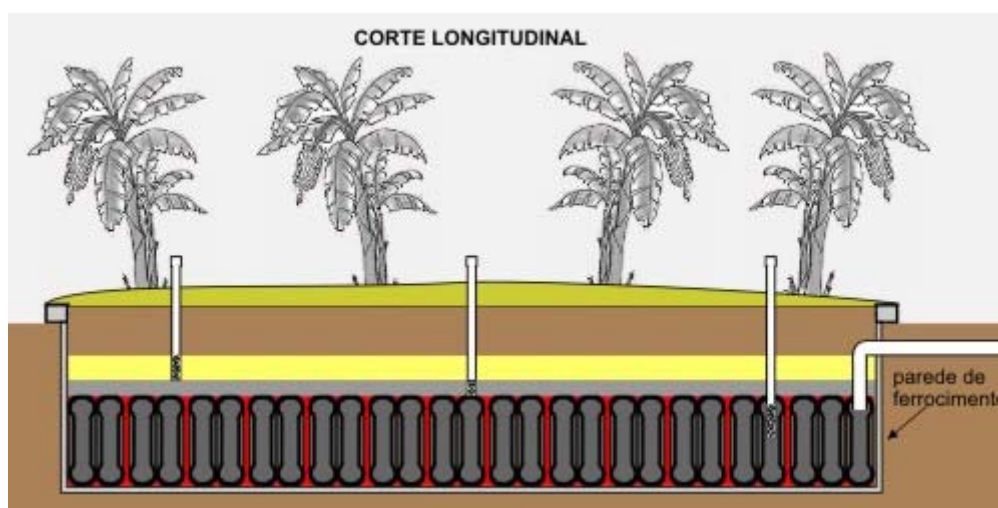


Figura 32: Esquema de Construção do Tanque de Evapotranspiração  
Fonte: Galbiati, 2009





## 10.10. Considerações finais

O presente documento buscou traçar Prognóstico e 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, numa perspectiva atual e futura.

Os estudos desenvolvidos para a realização desse prognóstico indicaram que em relação ao esgotamento sanitário de Morro da Garça assumindo-se a capacidade a ser instalada quando da implantação do Projeto de Ampliação e Melhoria do Esgotamento Sanitário, aprovado pela FUNASA, em processo de licitação, que inclui coleta e tratamento de efluentes em uma nova ETE, operará de modo satisfatório, tanto no Cenário Tendencial, quanto no Cenário Alternativo, uma vez que a vazão diária de esgotos chega ao percentual de 74,5% da capacidade de coleta e tratamento diária instalada no Cenário Tendencial, tal percentual chega a 93,4% no Cenário Alternativo.

No entanto, o cenário atual do município baseia-se em um atendimento a menos de 70% da população com rede coletora, e na mesma proporção o tratamento de efluentes, não é realizado em função da inoperância da ETE existente, sendo assim, os efluentes são lançados in natura no Córrego do Morro, afluente direto do Rio Bicudo, portanto o município não possui regularização ambiental. A Deliberação Normativa 128/2008, determina o prazo para regularização ambiental dos municípios até março de 2017, frente aos padrões 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%.

Já nas comunidades rurais, a ausência de um sistema adequado de esgotamento sanitário, também é preocupante, uma vez que as soluções de esgotamento implantadas são constituídas por fossas rudimentares, fora dos padrões de salubridade ambiental requeridos, portanto não atendem a nenhum dos critérios



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

definidos pela DN nº 96/2008, que representam risco de contaminação do solo e do lençol freático, além de contribuir para os riscos de saúde da população.

Apesar de ser menos prioritária que a situação da zona urbana, em função da densidade populacional, essas áreas foram consideradas prioritárias para intervenção no processo de hierarquização, por não disporem de sistemas individuais adequados de esgotamento sanitário.

As localidades rurais, definidas nesse cenário abrangem Serragem I, Campo Alegre, Capim Branco, Saco do Brejo, Cavalinho I e II, Vista Alegre II, Flores e Flores I. Tais localidades foram enquadradas como áreas com indisponibilidade de acesso 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, essas áreas também não contam com a ocorrência de projetos socioambientais de fomento à implantação de alternativas sustentáveis de esgotamento sanitário.

Para solucionar as carências identificadas, foram definidos objetivos, metas, programas e ações, que poderão contribuir para melhor eficácia e eficiência dos serviços do SES, tendo em vista à universalização do acesso, frente à demanda da população da Zona Urbana e Rural. As principais proposições são:

- Programa de Ampliação e Adequação dos Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES) na Zona Urbana.
- Programa de Sensibilização Comunitária com ênfase na adesão da Rede Pública Municipal de Esgotamento Sanitário.
- Programa de Monitoramento dos corpos receptores de efluentes da ETE Municipal
- Programa de Assistência a População para Construção Adequada de Sistemas Individuais de Esgotamento Sanitário;
- Programa de Sensibilização, junto à comunidade, com foco nos sistemas de esgotamento sanitário sustentáveis.



## 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 efetivo desse serviço, prevendo 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, sendo a população da área urbana de 1.592 habitantes, no ano de 2014, juntamente com a quantidade de resíduos coletados por dia, 0,436 t/dia. Verificou-se que a média per capita de produção de resíduos em Morro da Garça é de 0,262 kg/hab/dia, segundo dados fornecidos pela Prefeitura Municipal (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 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;



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- **Cenário Alternativo:** representa uma evolução superior decorrente de fatores diversos 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, citados anteriormente, consideram, para base de cálculo, a projeção populacional apresentada no diagnóstico – Produto 2, definindo a taxa de geração de resíduos sólidos urbanos (RSU), dos 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 26 e 27, de acordo com os Cenários Tendencial e Alternativo.

Tabela 26: Evolução populacional – Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO (hab.)	ANO	POPULAÇÃO (hab.)
2014	1592	2025	1805
2015	1610	2026	1826
2016	1629	2027	1847
2017	1648	2028	1868
2018	1667	2029	1890
2019	1686	2030	1912
2020	1705	2031	1934
2021	1725	2032	1956
2022	1744	2033	1978
2023	1765	2034	2001
2024	1785		

Fonte: Gesois, 2014



Tabela 27: Evolução populacional – Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO (hab.)	ANO	POPULAÇÃO (hab.)
2014	1592	2025	2044
2015	1629	2026	2091
2016	1666	2027	2140
2017	1704	2028	2189
2018	1744	2029	2239
2019	1784	2030	2291
2020	1825	2031	2343
2021	1867	2032	2397
2022	1910	2033	2452
2023	1954	2034	2509
2024	1998		

Fonte: Gesois, 2014

Conforme os dados apresentados nas tabelas, considerou-se que, para o *Cenário Tendencial* o crescimento será da ordem de 1,15% na geração de resíduos, sendo este o mais lógico e provável para o futuro de Morro da Garça. E com relação ao *Cenário Alternativo*, o aumento adotado do volume da geração será o dobro, isto é, 2,30%, conforme já justificado neste Prognóstico.

Na atual realidade do município, conforme Diagnóstico do PMSB, segundo a Secretaria Municipal de Obras, Serviços Urbanos e Transporte e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária (2014), os serviços relacionados aos resíduos sólidos atendem quantitativamente a 90% da demanda. Entretanto, constatou-se em visita técnica *in loco*, que, a realidade apresentada não corresponde a este índice, tendo em vista as várias irregularidades encontradas, como descartes incorretos, deficiência na fiscalização dos estabelecimentos, coleta ineficiente e a falta de coleta e demais serviços de manejo dos resíduos nas áreas rurais.

Na abordagem do cenário Alternativo, que apresenta um crescimento mais expressivo da população, em relação ao Tendencial, estimou-se que, além desse crescimento, houvesse uma melhora no sistema de coleta de RSU, conforme o





aumento da demanda, dessa forma, passando a ser coletada uma maior quantidade per capita nos resíduos gerados, calculada em 0,262 kg/hab/dia, de acordo com a Tabela do Cenário Alternativo.

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

## 11.2. Análise dos Cenários

### 11.2.1. Resíduos Sólidos Urbanos

Os resíduos sólidos urbanos (RSU) analisados a seguir, consistem dos resíduos sólidos domésticos (RSD) e da limpeza pública.

**Cenário Tendencial**, a ser obtido pela continuidade da atual tendência de crescimento populacional e da atual taxa de geração de resíduos conforme apresentado no diagnóstico, isto é, de 0,262 kg/hab/dia (95,63 kg/hab/ano), conforme a Tabela 28 e Figura 33.

Tabela 28: Projeção da geração de RSU – Cenário tendencial

ANO	POPULAÇÃO (hab)	GERAÇÃO (kg/hab/dia)	GERAÇÃO (kg/hab/ano)	GERAÇÃO TOTAL	
				(t/dia)	(t/ano)
2014	1592	0,262	95,63	0,417	152,20
2015	1610	0,262	95,63	0,421	153,66
2016	1629	0,262	95,63	0,426	155,49
2017	1648	0,262	95,63	0,431	157,31
2018	1667	0,262	95,63	0,437	159,50
2019	1686	0,262	95,63	0,441	160,96
2020	1705	0,262	95,63	0,446	162,79
2021	1725	0,262	95,63	0,452	164,98
2022	1744	0,262	95,63	0,457	166,80
2023	1765	0,262	95,63	0,463	168,99
2024	1785	0,262	95,63	0,467	170,45



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

ANO	POPULAÇÃO (hab)	GERAÇÃO (kg/hab/dia)	GERAÇÃO (kg/hab/ano)	GERAÇÃO TOTAL	
				(t/dia)	(t/ano)
2025	1805	0,262	95,63	0,473	172,64
2026	1826	0,262	95,63	0,478	174,47
2027	1847	0,262	95,63	0,484	176,66
2028	1868	0,262	95,63	0,489	178,48
2029	1890	0,262	95,63	0,495	180,67
2030	1912	0,262	95,63	0,500	182,50
2031	1934	0,262	95,63	0,506	184,69
2032	1956	0,262	95,63	0,512	186,88
2033	1978	0,262	95,63	0,518	189,07
2034	2001	0,262	95,63	0,524	191,26

Fonte: Gesois, 2014

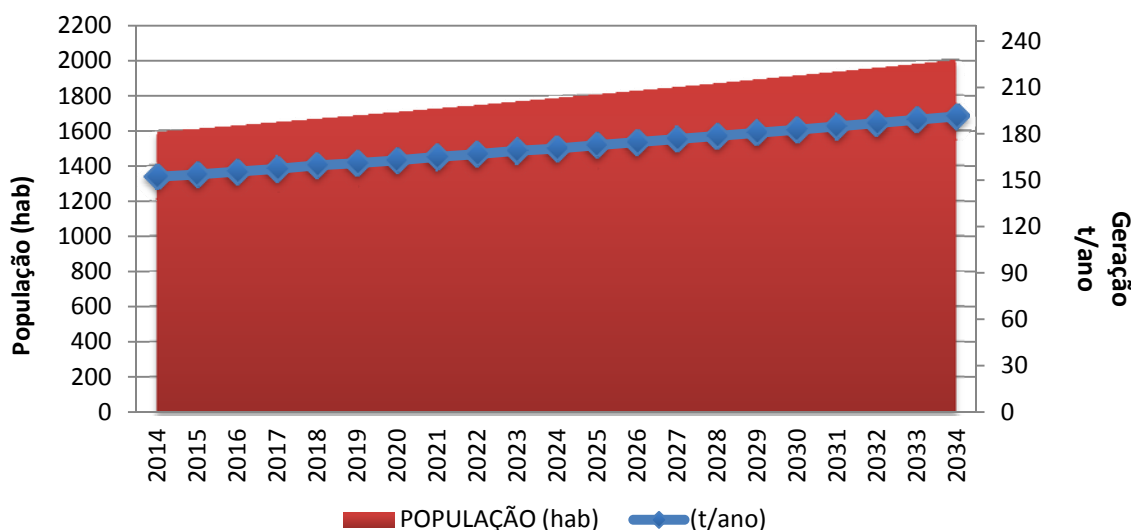


Figura 33: Projeção populacional e geração total do cenário tendencial  
Fonte: Gesois, 2014

**Cenário Alternativo**, a ser obtido pela adoção de uma projeção de crescimento populacional maior e taxa de geração mais alta, de 0,500 kg/hab/dia (182,50 kg/hab/ano), considerando-se o índice adotado de 2,30% sobre o valor obtido no Tendencial, a saber, 0,262 kg/hab/dia, consequência da universalização e melhoria dos serviços prestados ao município de Morro da Garça. Neste cenário, a geração de RSU seria como apresentado na Tabela 29 e Figura 34 a seguir.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 29: Projeção da geração de RSU – Cenário alternativo

ANO	POPULAÇÃO (hab)	GERAÇÃO (kg/hab/dia)	GERAÇÃO (kg/hab/ano)	GERAÇÃO TOTAL	
				(t/dia)	(t/ano)
2014	1592	0,500	182,50	0,796	290,54
2015	1629	0,500	182,50	0,814	297,11
2016	1666	0,500	182,50	0,833	304,04
2017	1704	0,500	182,50	0,852	310,98
2018	1744	0,500	182,50	0,872	318,29
2019	1784	0,500	182,50	0,892	325,58
2020	1825	0,500	182,50	0,913	333,24
2021	1867	0,500	182,50	0,933	340,54
2022	1910	0,500	182,50	0,955	348,57
2023	1954	0,500	182,50	0,977	356,60
2024	1998	0,500	182,50	0,999	364,63
2025	2044	0,500	182,50	1,022	373,03
2026	2091	0,500	182,50	1,045	381,42
2027	2140	0,500	182,50	1,070	390,55
2028	2189	0,500	182,50	1,099	401,13
2029	2239	0,500	182,50	1,119	405,15
2030	2291	0,500	182,50	1,145	417,92
2031	2343	0,500	182,50	1,171	427,41
2032	2397	0,500	182,50	1,198	437,27
2033	2452	0,500	182,50	1,226	447,49
2034	2509	0,500	182,50	1,304	475,96

Fonte: Gesois, 2014

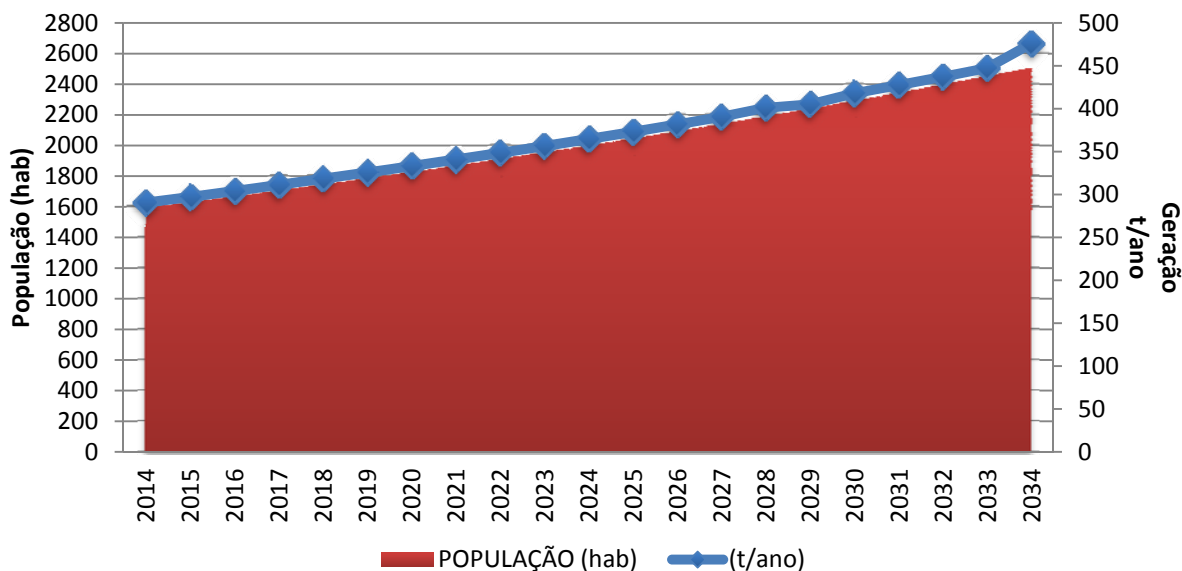


Figura 34: Projeção populacional x geração RSU do cenário alternativo

Fonte: Gesois, 2014



### 11.2.2. Resíduos inertes e da construção civil

O município de Morro da Garça não dispõe de um levantamento quantitativo e temporal da geração de resíduos inertes e da construção civil (RCC), e sim de dados não muito consistentes. Dessa forma, para o desenvolvimento dos trabalhos, foi efetuado um levantamento das informações disponibilizadas na literatura técnica, conforme a Tabela 30.

Tabela 30: 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	-
Jundiaí	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:



- a) Grau da qualidade da informação e da real população afetada;
- b) 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;
- c) 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.

Em vista do exposto, e considerando as características da cidade de Morro da Garça, propõem-se a adoção de um per capita de 100kg/hab/ano. Esse dado será adotado para justificar o Cenário Alternativo, uma vez que a produção no atual é irrisória, sem previsão de crescimento mensurável para o Cenário Tendencial.

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.

O *Cenário Alternativo*, a ser obtido pela adoção da taxa de geração de resíduos de 0,100 t/hab/ano aplicada sobre a população futura projetada, conforme ilustrado na Tabela 31 e Figura 35 a seguir.





Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 31: Projeção da geração de RCC – Cenário alternativo

ANO	POPULAÇÃO (hab)	GERAÇÃO (t/hab/ano)	GERAÇÃO TOTAL	
			(t/dia)	(t/ano)
2014	1592	0,100	0,436	159,2
2015	1629	0,100	0,446	162,9
2016	1666	0,100	0,456	166,6
2017	1704	0,100	0,467	170,4
2018	1744	0,100	0,477	174,4
2019	1784	0,100	0,488	178,4
2020	1825	0,100	0,500	182,5
2021	1867	0,100	0,511	186,7
2022	1910	0,100	0,523	191,0
2023	1954	0,100	0,535	195,4
2024	1998	0,100	0,547	199,8
2025	2044	0,100	0,560	204,4
2026	2091	0,100	0,572	209,1
2027	2140	0,100	0,586	214,0
2028	2189	0,100	0,600	218,9
2029	2239	0,100	0,613	223,9
2030	2291	0,100	0,628	229,1
2031	2343	0,100	0,642	234,3
2032	2397	0,100	0,657	239,7
2033	2452	0,100	0,672	245,2
2034	2509	0,100	0,687	250,9

Fonte: Gesois, 2014

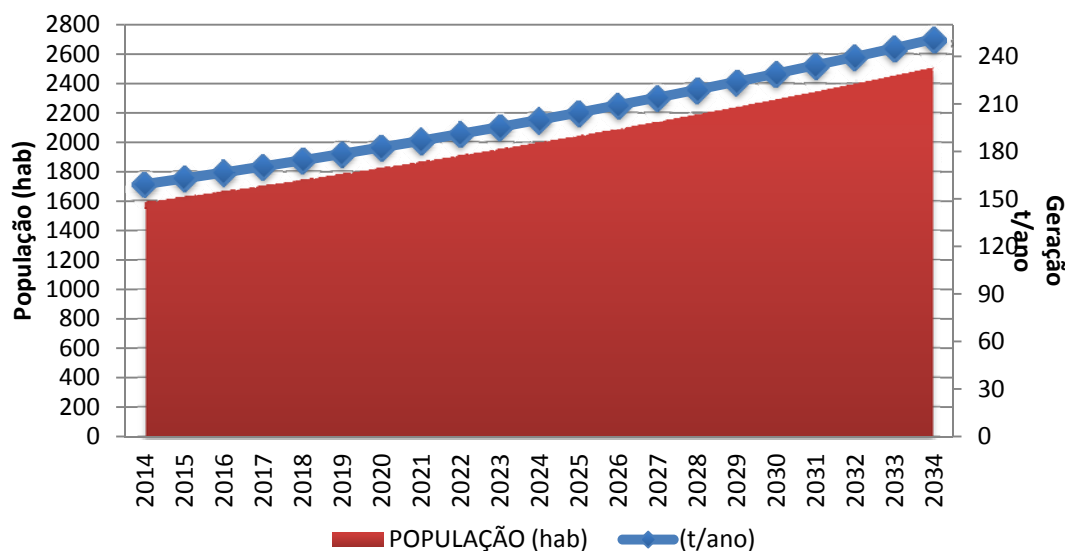


Figura 35: Projeção populacional x geração de RCC do cenário alternativo

Fonte: Gesois, 2014



### 11.2.3. Resíduos de Serviços de Saúde

Segundo análises e estudos realizados pela Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS), a média de resíduos produzidos por unidade de saúde na América Latina varia de 1 a 4,5 kg/leito/dia, dependendo da complexidade e frequência dos serviços, tecnologia utilizada e eficiência dos responsáveis pelos serviços.

Em Morro da Garça, segundo constatado no Diagnóstico realizado, a prestadora de serviços de coleta, tratamento e destinação dos resíduos de serviços de saúde (RSS) do município, coleta anualmente, 890kg/ano de RSS, resultando em uma contribuição de 0,00056 t/hab/ano, que será adotada para o Cenário Tendencial.

Esta coleta atende, além de Pronto Atendimento e Postos de Saúde, Farmácias, Laboratórios, Consultórios Odontológicos e Clínicas médicas, que também trabalham com materiais contaminantes. Assim, propõe-se para o Cenário Alternativo a adoção da taxa mínima, de 1 kg/hab/ano, conforme sugerido pela OPAS (2014), para cidades sem leitos.

O *Cenário Tendencial* será obtido pela adoção da taxa de geração de resíduos de 0,00056t/hab/ano sobre a população atual projetada, conforme ilustrado na Tabela 32 e Figura 36.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 32: Projeção da geração de RSS – Cenário tendencial

ANO	POPULAÇÃO (hab)	TAXA (t/hab/ano)	QUANTIDADE ATUAL (t/ano)
2014	1592	0,00056	0,89
2015	1610	0,00056	0,90
2016	1629	0,00056	0,91
2017	1648	0,00056	0,92
2018	1667	0,00056	0,93
2019	1686	0,00056	0,94
2020	1705	0,00056	0,95
2021	1725	0,00056	0,96
2022	1744	0,00056	0,97
2023	1765	0,00056	0,98
2024	1785	0,00056	0,99
2025	1805	0,00056	1,01
2026	1826	0,00056	1,02
2027	1847	0,00056	1,03
2028	1868	0,00056	1,04
2029	1890	0,00056	1,06
2030	1912	0,00056	1,07
2031	1934	0,00056	1,08
2032	1956	0,00056	1,09
2033	1978	0,00056	1,10
2034	2001	0,00056	1,12

Fonte: Gesois, 2014

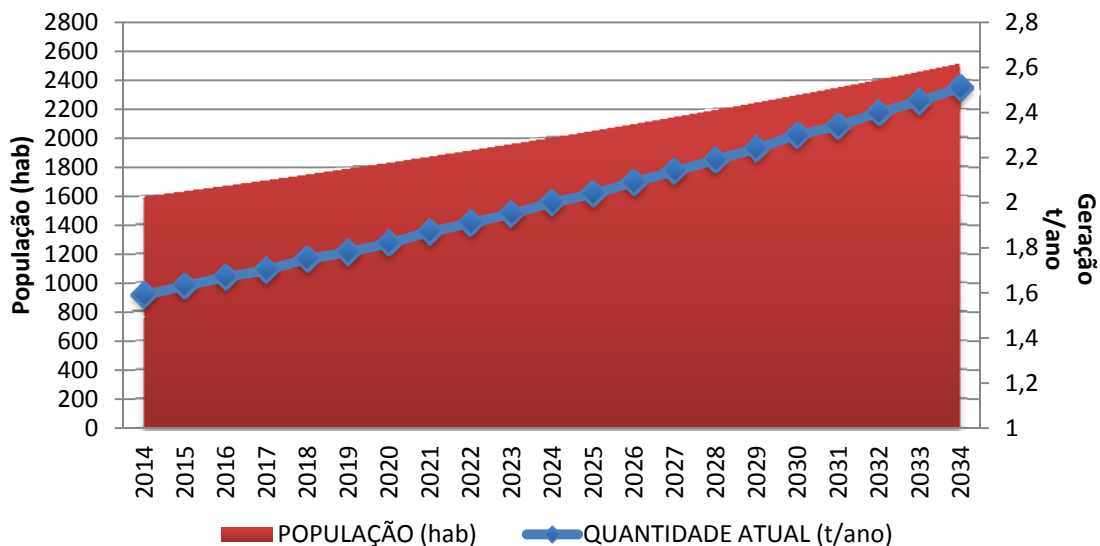


Figura 36: Projeção populacional x geração de RSS do cenário tendencial

Fonte: Gesois, 2014



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

O *Cenário Alternativo*, a ser obtido pela adoção da taxa de geração de resíduos de 1,0 kg/hab/ano aplicada sobre a população futura projetada, é apresentado na Tabela 33 e Figura 37.

Tabela 33: Projeção da geração de RSS – Cenário alternativo

ANO	POPULAÇÃO (hab)	TAXA (t/hab/ano)	QUANTIDADE ATUAL (t/ano)
2014	1592	0,001	1,59
2015	1629	0,001	1,63
2016	1666	0,001	1,67
2017	1704	0,001	1,7
2018	1744	0,001	1,75
2019	1784	0,001	1,78
2020	1825	0,001	1,82
2021	1867	0,001	1,87
2022	1910	0,001	1,91
2023	1954	0,001	1,95
2024	1998	0,001	2
2025	2044	0,001	2,04
2026	2091	0,001	2,09
2027	2140	0,001	2,14
2028	2189	0,001	2,19
2029	2239	0,001	2,24
2030	2291	0,001	2,3
2031	2343	0,001	2,34
2032	2397	0,001	2,4
2033	2452	0,001	2,45
2034	2509	0,001	2,51

Fonte: Gesois, 2014

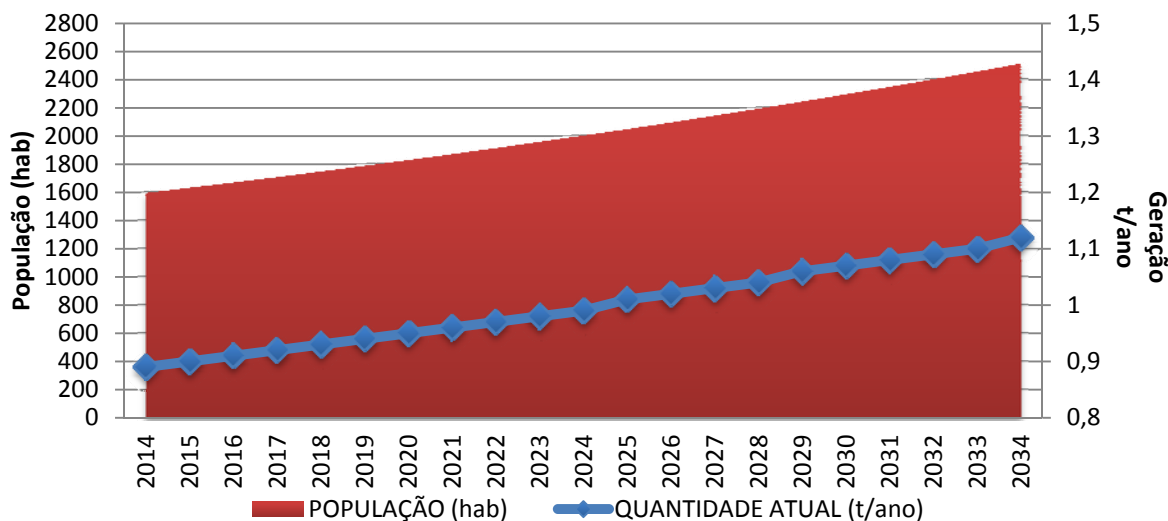


Figura 37: Projeção populacional x geração de RSS do cenário alternativo  
Fonte: Gesois, 2014

### 11.3. Definição do cenário

No item anterior foram apresentados os dois cenários, Tendencial e Alternativo, com índices variando de 1,15 a 2,30%, bem como as respectivas gerações de RSU, 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, mantendo a operação atual em RSU, 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.





### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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 Morro da Garça. 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, 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*, constatou-se que as condições dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos oferecidos atualmente em Morro da Garça são de atendimento regular.

Tendo em vista a perspectiva de acréscimo da população, evidenciada pelo estudo de projeção populacional para Morro da Garça, 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 Morro da Garça, as principais carências foram levantadas e discutidas no Produto 2 – do Diagnóstico. A análise deste diagnóstico possibilitou um maior conhecimento das 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

O resultado síntese das dinâmicas realizadas junto à comunidade de Morro da Garça nas conferência e audiência, sobre resíduos sólidos, é apresentado na Tabela 34 a seguir.

Tabela 34: Carências identificadas pela comunidade – Resíduos sólidos

Problema	Área de Abrangência do Problema	Solução
Lixo é queimado constantemente nas ruas	Em vários pontos da cidade	Campanhas de conscientização
Falta de lixeira	Nas escolas	Conscientizar para não destinar os resíduos nas ruas
Descarte de animais mortos	Córregos	Fiscalização e multa
Lixo fora do horário nas portas	Vários pontos	Fiscalizar e multar
Falta de coleta seletiva	Em todo o município	Iniciativa da Prefeitura de implementar a coleta com caminhão diferenciado.
Lixo descartado inadequadamente	Em lotes vagos, tanto na área urbano quanto rural.	Campanhas de conscientização
Disposição inadequada de entulhos, restos de materiais sanitários e resíduos hospitalares.	Vias publicas	Construção de aterro sanitário

Fonte: Gesois, 2014

Vale ressaltar que, com relação às localidades rurais, não foram relacionadas as carências específicas, uma vez que as mesmas não recebem nenhum tipo de atendimento por parte do poder público, referente aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. Porém, a equipe técnica, em seus levantamentos, constatou *in loco* várias situações críticas, propondo também soluções possíveis para reverter este quadro, sendo a prioritária, a implantação do PGIRS.

#### 11.4.2. Carências identificadas pela equipe técnica

Em Morro da Garça, a Secretaria Municipal de Obras, Serviços Urbanos e Transporte é a gestora dos serviços públicos de limpeza (poda, varrição e capina) e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária é a gestora dos serviços de coleta dos resíduos domiciliares, comerciais e públicos. A Prefeitura



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Municipal de Morro da Garça tem ainda, como potencial parceiro para a gestão de resíduos, o CODEMA.

As principais carências identificadas na gestão de resíduos sólidos no município, levantadas na fase do Diagnóstico, considerando as áreas urbanas e rurais são apresentadas a seguir, prevendo os seguintes aspectos:

- a) Gestão: Falta de gestão ampla e atuante.
- b) Universalização: Ainda não alcançada a universalização dos serviços de resíduos sólidos e sem metas estabelecidas.
- c) Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD):
  - Atendimento de coleta próximo de 95%;
  - Inexistência de controle da qualidade dos resíduos descartados;
  - Falta de plano de distribuição de lixeiras públicas;
  - Falta da observância das diretivas de segurança do trabalho;
  - Inexistência de coleta na área rural.
- d) Coleta Seletiva:
  - Coleta inoperante e sem a participação da população;
  - Inexistência de um plano de coleta seletiva no município.
- e) Resíduos de Poda:
  - Destinação inadequada;
  - Não utilização como “biomassa” ou em técnicas de fertilização.
- f) Resíduos de Serviços de Saúde (RSS):
  - Ausência de fiscalização dos estabelecimentos serviços de saúde;
  - Ausência de mensuração do descarte.
- g) Varrição:



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Falta de regularidade dos serviços de varrição;
- Área de atendimento restrita à parte central da cidade;
- Falta da observância das diretivas de segurança do trabalho.

#### h) Indicadores:

- Inexistência de indicadores relativos à limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

#### i) Aterro controlado:

- Falta de monitoramento da área e de intervenções de manutenção;
- Falta de controle do acesso à área;
- Inexistência de manutenção da área.

#### j) Limpeza de Bocas de Lobo e Córregos:

- Inexistência de plano de limpeza e manutenção de bocas de lobo e córregos.

#### k) Desenvolvimento institucional, capacitação e segurança:

- Falta de programas de treinamento;
- Falta de especificação e uso de EPI mínimos;
- Determinação da equipe, equipamento e recursos para gerenciamento;
- Ausência do Conselho Municipal paritário e transparência de informações;
- Ausência de cobrança pela coleta e disposição dos resíduos sólidos.

As carências descritas encontram-se sintetizadas na Tabela 35 a seguir:

Tabela 35: Carências identificadas pela equipe técnica – Resíduos sólidos

Nº	ITEM	CARÊNCIAS
01	Gestão	- Falta de gestão ampla e atuante.
02	Universalização	- Ainda não alcançada a universalização dos serviços de resíduos sólidos e sem metas estabelecidas.
03	Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)	- Atendimento de coleta próximo de 95%; - Inexistência de controle da qualidade dos resíduos descartados; - Falta de plano de distribuição de lixeiras públicas; - Falta da observância das diretivas de segurança do trabalho; - Inexistência de coleta na área rural.
04	Coleta Seletiva	- Coleta inoperante e sem a participação da população;



## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Nº	ITEM	CARÊNCIAS
		- Inexistência de um plano de coleta seletiva no município.
05	Resíduos Inertes e RCC	- Destinação inadequada; - Não utilização como "biomassa" ou em técnicas de fertilização.
06	Resíduos de Poda	- Ausência de fiscalização dos estabelecimentos serviços de saúde; - Ausência de mensuração do descarte.
07	Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)	- Ausência de fiscalização dos estabelecimentos serviços de saúde; - Ausência de mensuração do descarte.
08	Varrição	- Falta de regularidade dos serviços de 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	Lixão	- Falta de monitoramento da área e de intervenções de manutenção; - Falta de controle do acesso à área; - Inexistência de manutenção da área;
11	Limpeza de Bocas de Lobo e Córregos	- Inexistência de plano de limpeza e manutenção de bocas de lobo e córregos;
12	Desenvolvimento Institucional, Capacitação e Segurança	- Falta de programas de treinamento; - Falta de especificação e uso de EPI mínimos; - Determinação da equipe, equipamento e recursos para gerenciamento; - Ausência do Conselho Municipal paritário e transparência de informações; - Ausência de cobrança pela coleta e disposição dos resíduos sólidos

Fonte: Gesois, 2014

### 11.5. Premissas preconizadas

O PMSB tem como objetivo principal promover a universalização e qualidade dos serviços que abrangem o saneamento básico, instrumentalizando o município com um planejamento integrado dos quatro eixos do saneamento, considerando as especificidades locais, com metas bem definidas a curto, médio e longo prazos.

Este Plano deve estar nivelado à Política Nacional de Meio Ambiente e demais legislações pertinentes, no âmbito federal e estadual, bem como o Plano Diretor Municipal.

Tendo como intuito a implantação de todo este planejamento, dentro do cenário tendencial definido e após identificadas as carências do município, são dispostas as seguintes premissas a serem adotadas, visando a efetividade na prática deste processo.





### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Garantir que as premissas dos serviços de saneamento básico, e também as ambientais relacionadas, sejam parte integrante da gestão municipal e do planejamento urbano e rural do município, visando a universalização, qualidade e efetividade destes serviços;
- Garantir por Lei o cumprimento dos aspectos básicos primordiais referentes ao tema, primando pela transparência e gestão participativa junto à comunidade.
- Investir na gestão pública, capacitando e estruturando-a tanto com recursos técnicos quanto operacionais e materiais.
- Implantar Programas e Políticas Públicas voltados especificamente para o reaproveitamento sustentável, minimizando os resíduos sólidos urbanos;
- Desenvolver e implantar um Plano de Educação Ambiental, visando maior conscientização da população quanto ao reaproveitamento e descarte adequado dos resíduos;
- Analisar criticamente o sistema de coleta de resíduos, prevendo seu aprimoramento para melhor atender todas as áreas do município e suas carências;
- Desenvolver e implantar Programa de Coleta Seletiva no município, garantindo o reaproveitamento de recicláveis e assim desafogando o aterro, destinado apenas a receber os rejeitos. Adotando ainda programas de incentivo junto à coleta seletiva e recicláveis, promovendo a economia da reciclagem, conforme já previsto na legislação federal;
- Treinar e capacitar o corpo técnico da prefeitura;
- Desenvolver e implementar Programa de manejo, visando um melhor aproveitamento do material resultante de poda e capina;
- Implantar o PGRSS, garantindo a destinação correta dos RSS e sua separação por classificação, otimizando a etapa de esterilização, destinada apenas aos resíduos infecciosos;



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Desenvolver Programa de divulgação e Comunicação Visual, como ferramenta de endomarketing, garantindo maior transparência e descentralização de informações, visando maior conscientização e envolvimento da comunidade.

Dentro deste contexto, enfatiza-se o relevante papel de todas as esferas da sociedade, como parte fundamental no processo de reciclagem de resíduos sólidos, pois o sucesso do mesmo depende diretamente da separação dos resíduos ainda na fonte geradora, devendo ser enviado aos aterros somente os rejeitos, que não podem ter nenhum tipo de aproveitamento.

Portanto, a conscientização e envolvimento dos três setores da sociedade, poder público, iniciativa privada e sociedade civil, é indispensável para promover a economia da reciclagem e garantir o alcance da mesma.

#### 11.6. Objetivos e Metas

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. Garantir ferramentas para a gestão pública, baseados na regulação do sistema de resíduos sólidos, para seu efetivo funcionamento.
2. Implementar, 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.



## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

### 5. Implantar programa de coleta seletiva e reaproveitamento dos resíduos urbanos.

A Tabela 36 apresenta estes objetivos com suas respectivas metas, definidas para o PMSB nos períodos de 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 36: Objetivos e Metas – Resíduos sólidos

Nº	OBJETIVO	METAS		
		Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
01	Garantir ferramentas para a gestão pública, baseados na regulação do sistema de resíduos sólidos, para seu efetivo funcionamento.	- Alcançar 100% da implementação da legislação relativa ao sistema de resíduos sólidos. - Alcançar 100 % da regulação do sistema de resíduos sólidos.		
02	Implementar, ampliar e adequar os serviços de coleta, limpeza pública e destinação final dos resíduos sólidos.	*Imediato: Realizar serviços de poda e capina em 100% da área urbana do município	- Alcançar 100% da destinação final dos resíduos sólidos - Atender a 100% da área rural com coleta	- Manter o atendimento do serviço de coleta a 100% da área rural
03	Garantir o funcionamento e continuidade das ações pertinentes aos resíduos sólidos, através da sistematização e fiscalização das mesmas.	- Garantir o cumprimento da lei para destinação e armazenamento correto de 100% dos recicláveis - Garantir um canal direto para atendimento à população. - Fornecer 100% de equipamentos necessários à segurança dos servidores do setor. - Monitorar 100% do setor de limpeza urbana		
04	Capacitar e desenvolver, junto aos servidores do setor e comunidade em geral, uma conscientização ambiental efetiva	- Criar programa de educação ambiental e alcançar 100% da população com projetos de conscientização e práticas ambientais sustentáveis. - Capacitar 100% da mão de obra dos serviços de limpeza urbana. - Orientar 100% dos empresários locais quanto o PGIRS para indústrias. - Atender 100% da área urbana com implantação de lixeiras públicas	- Implantar 100% do Programa de Educação Ambiental junto à comunidade - Manter atualizada e capacitada 100% da mão de obra da limpeza urbana (ação contínua)	- Manter 100% do Programa de Educação Ambiental (ação contínua)
05	Implantar programa de coleta seletiva e reaproveitamento dos resíduos urbanos	- Atender 100% da zona urbana com o programa de coleta seletiva - Regular 100% da atividade dos catadores de recicláveis na sede - Alcançar 100% da reutilização dos resíduos de poda	- Atender satisfatoriamente a 100% da sede e distritos com o serviço de coleta.	

Fonte: Gesois, 2014



## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

### 11.7. Programas, Ações e Prazos

Na Tabela 37 estão dispostos os cinco Programas elaborados, bem como suas respectivas ações e prazos relacionados, para alcance dos objetivos correspondentes, dentro dos períodos estabelecidos em curto, médio e longo prazos.

Tabela 37: Programas, Ações e Prazos – Resíduos sólidos

OBJ	PROGRAMAS	AÇÕES		
		Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
01	Programa de Regulação do Sistema de Resíduos Sólidos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Elaborar o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos</li><li>- Projetar aterro sanitário (Consórcio ou não)</li><li>- Efetivar o Consórcio com Curvelo para destinação dos resíduos sólidos de Morro da Garça ao aterro deste Município.</li><li>- Estudo de viabilidade técnica para tarifação específica do serviço de limpeza urbana e destinação final dos RSU</li><li>- Elaboração de programa de indicadores relativos à limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Projetar e licenciar uma “UTC” (Unidade de Triagem e Compostagem do município).</li><li>- Elaboração de estudo de viabilidade para implantação do Consórcio de RSU com Corinto, Santo Hipólito e Monjolo</li><li>- Elaboração de Plano de Gerenciamento dos RCC</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Implantação do Plano de Gerenciamento dos RCC</li><li>- Implantar o Consórcio com Curvelo para destinação dos resíduos sólidos de Morro da Garça para o aterro do Município.</li></ul>
02	Programa de Construção, Operação e Manutenção	<ul style="list-style-type: none"><li>- Remediar a área do atual aterro controlado</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Implantar o aterro sanitário</li><li>- Implantar “UTC” - Unidade de Triagem e Compostagem do Município (operação, manutenção pela associação dos catadores de materiais recicláveis).</li><li>- Implantação de serviço de coleta na área rural</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Manutenção do serviço de coleta na área rural</li></ul>
03	Programa de Controle e Fiscalização	<ul style="list-style-type: none"><li>- Aplicar o código de posturas nos pontos de estocagem clandestina de materiais recicláveis e fiscalizar sua observância.</li><li>- Instituir e implantar uma Central de Atendimento à população (tele-lixo)</li><li>- Instituir procedimentos para o fornecimento rotineiro de EPI aos servidores do setor</li><li>- Incentivar a fiscalização do setor de limpeza urbana.</li></ul>		
04	Programa Conscientização Ambiental e Capacitação	<ul style="list-style-type: none"><li>- Elaborar o Programa de Educação Ambiental</li><li>- Elaborar projetos de conscientização para uso racional da sacola plástica para acondicionamento e disposição de resíduos sólidos</li><li>- Ministrando cursos de capacitação para os servidores municipais da limpeza urbana</li><li>- Implantação de Plano de Distribuição de lixeiras públicas e comunitárias</li><li>- Programa de divulgação e comunicação visual.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Implantar o Programa de Educação Ambiental</li><li>- Ministrando cursos de reciclagem referente ao tema, para os servidores municipais da limpeza urbana.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Manter o Programa de Educação Ambiental</li></ul>



## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

OBJ	PROGRAMAS	AÇÕES		
		Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
05	Programa de Coleta Seletiva e Reaproveitamento dos Resíduos	- Elaborar e instituir programa de coleta seletiva para a zona urbana - Instituir e implantar associação de catadores de materiais recicláveis na sede - Elaboração e implantação do programa de reutilização dos resíduos de poda como biomassa ou em técnica de fertilização.		

Fonte: Gesois, 2014

### 11.8. Proposição de Indicadores

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.

Esses indicadores contemplam Objetivo, Descrição, Cálculo, Unidades e Periodicidade do controle, conforme apresentado na Tabela 38 a seguir.

Tabela 38: Indicadores – Resíduos sólidos

NOME – INDICADOR	DESCRIÇÃO	PERÍODO	COMO CALCULAR	UNIDADE
<b>1 - GESTÃO PÚBLICA</b>				
1.1. Sustentabilidade financeira dos serviços relacionados ao manejo de resíduos	Verificar a autossuficiência financeira do município com o manejo de resíduos sólidos urbanos	Semestral	(Receita arrecadada com o manejo de resíduos sólidos / Despesa total da Prefeitura com o manejo de resíduos) x 100	%
1.2. Índice de despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo de RSU	Comparar as despesas realizadas com contratação de terceiros para execução de serviços de manejo de RSU, em relação às despesas totais para este fim	Mensal	(Despesa da Prefeitura com empresas contratadas / Despesa total da Prefeitura com manejo de RSU) x 100	%
1.3. Custo unitário médio dos serviços de varrição	Quantificar o custo médio dos serviços de varrição	Mensal	Despesa total da prefeitura com serviço de varrição / Extensão total de sarjeta varrida	R\$ / Km
1.4. Índice do custo do serviço de varrição	Comparar os custos dos serviços de varrição em relação ao custo total com o manejo dos resíduos sólidos	Mensal	(Despesa total da prefeitura com serviço de varrição / Despesa total da Prefeitura com manejo de RSU) x 100	%
1.5. Índice do custo de serviço de coleta	Comparar os custos dos serviços de coleta, em relação ao custo total com o manejo de resíduos sólidos.	Mensal	(Despesa total da prefeitura com serviço de coleta / Despesa total da Prefeitura com manejo de RSU) x 100	%





## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

NOME – INDICADOR	DESCRIÇÃO	PERÍODO	COMO CALCULAR	UNIDADE
1.6. Gasto por habitante ano	Quantificar o gasto anual por habitante com o sistema de limpeza urbana do município	Anual	Gasto anual com o sistema de limpeza urbana / População total do município	Anual
<b>2 - OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS SERVIÇOS</b>				
2.1. Índice de serviço de varrição das vias	Quantificar as vias urbanas atendidas pelo serviço de varrição, tanto manual quanto eventualmente mecanizada	Anual	(Extensão (km) de vias pavimentadas varridas x 100) / Extensão total de vias pavimentadas	%
2.2. Índice total do serviço de coleta regular	Quantificar os domicílios atendidos por coleta de resíduos sólidos domiciliares, Meio de controle para dar diretrizes e apoiar as ações referentes à implantação de melhorias nos sistemas de coleta domiciliar	Anual	(Nº total de domicílios atendidos por coleta direta de resíduos sólidos x 100) / Nº total de domicílios urbanos	%
2.3. Índice urbano do serviço de coleta regular			(Nº de domicílios urbanos atendidos por coleta direta de resíduos sólidos x 100) / nº total de domicílios urbanos	%
2.4. Índice total do serviço de coleta seletiva	Quantificar a população atendida pelo serviço de coleta domiciliar menos de 2 vezes, considerando-se como frequência adequada à coleta que atende a uma determinada área duas vezes ou mais por semana.	Anual	(Nº total de domicílios atendidos por coleta seletiva direta e indireta de resíduos sólidos x 100) / Nº total de domicílios	%
2.5. Índice urbano do serviço de coleta seletiva			(Nº de domicílios urbanos atendidos por coleta seletiva direta e indireta de resíduos sólidos x 100) / Nº total de domicílios urbanos	%
2.6. Índice de satisfação de frequência de coleta	Quantificar a população atendida pelo serviço de coleta domiciliar menos de 2 vezes, considerando-se como frequência adequada à coleta que atende a uma determinada área 2 vezes ou mais por semana.	Trimestral	(População atendida com frequência adequada pelo serviço de coleta de RSD X 100) / População total do município	%
<b>3 – CONTROLE E FISCALIZAÇÃO</b>				
3.1. Índice de geração de resíduos sólidos domésticos per capta	Acompanhar os índices de geração de resíduos da população do município	Semestral	Quantidade total de RSU gerados por dia / nº total de habitantes	Kg/hab/dia
3.2. Índice de geração de resíduos de serviços de saúde (RSS) per capta	Acompanhar os índices de geração de RSS no município	Semestral	Quantidade total de RSS gerados x 1,0 kg/ hab/ ano	Kg/ano
3.3. Índice de geração de resíduos sólidos inertes (RSI) e da construção civil (RCC)	Acompanhar os índices de geração de RSI e RCC no município	Semestral	Quantidade total de RSI e RCC gerados / nº total de obras e indústrias	Kg/ estabelecimento/dia
<b>4 – CAPACITAÇÃO E CONSCIENTIZAÇÃO</b>				
4.1. Índice de frequência de acidente de trabalho	Apointar os índices de acidentes de trabalhos com afastamento de mais de 15 dias, em um determinado período do serviço de limpeza urbana dos município e indicar quantos acidentes para cada milhão de horas trabalhadas.	Mensal	(Número de acidentes com afastamento de mais de 15 dias / Homens horas trabalhadas) x 1.000.000	Mensal
4.2. Índice de desempenho da coleta de RSU	Acompanhar o desempenho dos serviços de coleta de RSU. Portanto, semestralmente devem ser feitas entrevistas com 5% da população total do município. Cada município deve avaliar o serviço de coleta de RSU em (Muito bom), (Bom), (Satisfatório), (Regular) e (Insatisfatório)	Semestral	Aplicar a seguinte pontuação: Muito Bom – 10; Bom – 8; Satisfatório – 6; Regular – 3; Insatisfatório – 1. Os pontos devem ser somados e posteriormente divididos pela quantidade total de entrevistados	Semestral



## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

NOME – INDICADOR	DESCRIÇÃO	PERÍODO	COMO CALCULAR	UNIDADE
<b>5 - COLETA SELETIVA E REAPROVEITAMENTO</b>				
5.1. Índice de Reaproveitamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares	Traduzir o grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes nos resíduos domiciliares	Semestral	(Quantidade total de materiais recuperados com a coleta seletiva x 100) / Quantidade total de resíduos sólidos coletados	%
5.2. Índice de reaproveitamento dos RSI e RCC	Traduzir o grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes na composição dos RSI e RCC	Semestral	(Total de RSI e RCC reaproveitados x 100) / Total de RSI e RCC coletados	%
5.3. Taxa de Inclusão de catadores no sistema de coleta seletiva do município	Acompanhar os números de pessoas que têm sua renda oriunda da reciclagem dos resíduos e auxiliar no fomento desta atividade	Anual	(Nº de catadores incluídos nas atividades propostas pelo município / Total de catadores no município) x 100	%
5.4. Volume de resíduos comercializados pelas cooperativas de reciclagem	Verificar quais são os índices de reciclagem do município. Análises gravimétricas dos resíduos sólidos indicariam qual seria o índice ideal	Anual	(Total de resíduos comercializados pelas cooperativas / Total de resíduos encaminhados para a disposição final) x 100	%
5.5. Índice de tratamento adequando dos RSU	Quantificar o percentual de RSU tratados adequadamente	Anual	Quantidade de RSU tratados / Quantidade Total de RSU gerados	%
5.6. Taxa de resíduos úmidos valorizados	Quantificar a parcela dos RSU valorizados por processo de compostagem ou outro qualquer	Anual	(Total de resíduos valorizados x 100) / Total de resíduos coletados no município	%

Fonte: Adaptação Gesois, 2014

### 11.9. 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.

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:

1. destinação final adequada dos resíduos sólidos (aterro sanitário);
2. acesso à coleta de RSD;
3. acesso aos serviços de coleta seletiva;
4. acesso aos serviços de poda e capina;
5. acesso aos serviços de limpeza de bueiros e córregos;
6. acesso à disposição adequada dos RCC;
7. acesso à disposição adequada dos resíduos de poda e capina.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Dessa forma, a hierarquização das áreas de intervenção no município foi classificada em três níveis de prioridade (1-Inexistente, 2-Regular, 3-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:

- **Inexistente:** Pode-se considerar crítica a situação dessas localidades, sem acesso aos serviços de limpeza urbana, em especial de coleta dos RSD. Essas áreas são prioritárias quanto às intervenções;
- **Regular:** Áreas de acesso regular, com questões pendentes. Por exemplo, áreas atendidas pelos serviços de coleta dos RSD minimamente, duas vezes por semana, mas com pouco acesso a outros serviços como varrição de vias, de gestão e manejo dos RCC, RSS, etc;
- **Satisfatório:** Áreas e localidades consideradas com acesso satisfatório aos serviços, assim, sendo as menos prioritárias nesta hierarquização.

Assim, a Tabela 39, apresenta a hierarquização das áreas do município de Morro da Garça, considerando o acesso aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos.

Tabela 39: Hierarquização das áreas - Resíduos sólidos

CLASSIFICAÇÃO	ÁREAS
Inexistente	As áreas rurais não são contempladas com os serviços básicos do sistema de manejo dos resíduos.
Regular	Sede: Há coleta 3 vezes por semana, em dias alternados, com varrição diária.
Satisfatório	Não há no município áreas que se enquadrem nessa classificação, considerando suas atuais carências e deficiências em vários aspectos referentes à limpeza urbana e manejo dos resíduos.

Fonte: Gesois, 2014

A partir dos resultados modelou-se uma análise kernel em ambiente SIG da classificação de maior ocorrência, dentro do âmbito municipal. Dessa forma, para o eixo resíduos sólidos, a maior ocorrência foi definida pela classe “Inexistente”, indicada para as localidades de Furados. Flores, Mutuca, Cambaúba, Vista Alegre, Vista Alegre 2, Saco, do Brejo, Cavalinho II, Cavalinho I, Serragem I, Campo Alegre,



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Capim Branco, Recanto, Serragem II, Estrada do Boiadeiro, Jacobina, Almoço, Lagoa, Flores I, Riachinho.

De acordo com a Figura 38, a espacialização geoestatística das informações permitiu definir três núcleos de intervenção com prioridade “alta” e três com prioridade de “média a alta”, em função do número de localidades umas próximas à outras num raio de 3000km<sup>2</sup>.

Os núcleos de prioridade “alta” podem ser estratificados em três níveis de importância, em relação a conectividade com outros núcleos de intervenção, a saber:

Núcleo (1): é o maior núcleo definido pelas localidades de Serragem I, Campo Alegre e Capim Branco, mas que fazem uma conexão com mais cinco localidades incorporadas em núcleos de prioridade de “média a alta”.

Núcleo (2): é o segundo maior núcleo definido pelas localidades de Saco do Brejo, Cavalinho I e II, e Vista Alegre II, assim com núcleo I também faz uma conexão com um núcleo de prioridade de “média a alta”, definido por quatro localidades.

Núcleo (3): Trata-se de um núcleo isolado, definido pelas localidades de Flores e Flores I.

Os núcleos de prioridade “média a alta” podem ser estratificados em três níveis de importância, em relação à distância da sede municipal, a saber:

Núcleo (1): Definido pelas localidades de Furados e Extrema, é o mais próximo à sede municipal, fator relevante a favor da instalação de sistemas satisfatórios de coleta e destinação de resíduos sólidos e promoção de ações que beneficiem à comunidade no sentido de orientar e sensibilizar quanto à correta disposição dos resíduos sólidos, o que potencialmente pode contribuir com a consolidação da relação entre a Prefeitura Municipal e população. Tais ações devem ser ampliadas



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

de forma gradual para as demais localidades, dentro dos padrões de possibilidades dos recursos municipais.

Núcleo (2): O segundo núcleo mais próximo à sede municipal, definido pelas localidades de Vista Alegre, Cambaúba e Mutuca.

Núcleo (3): é o mais distante da sede municipal, no entanto abrange maior quantidade de localidades, pois é definido por Estrada do Boiadeiro, Almoço, Lagoa e Riachinho.

As demais localidades constituem-se em núcleos isolados, com priorização média, no entanto com atendimento inexistente.





### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

#### Hierarquização de Áreas Prioritárias para Intervenção Densidade de Áreas com Prestação Inexistente dos Serviços de Coleta de Resíduos Sólidos

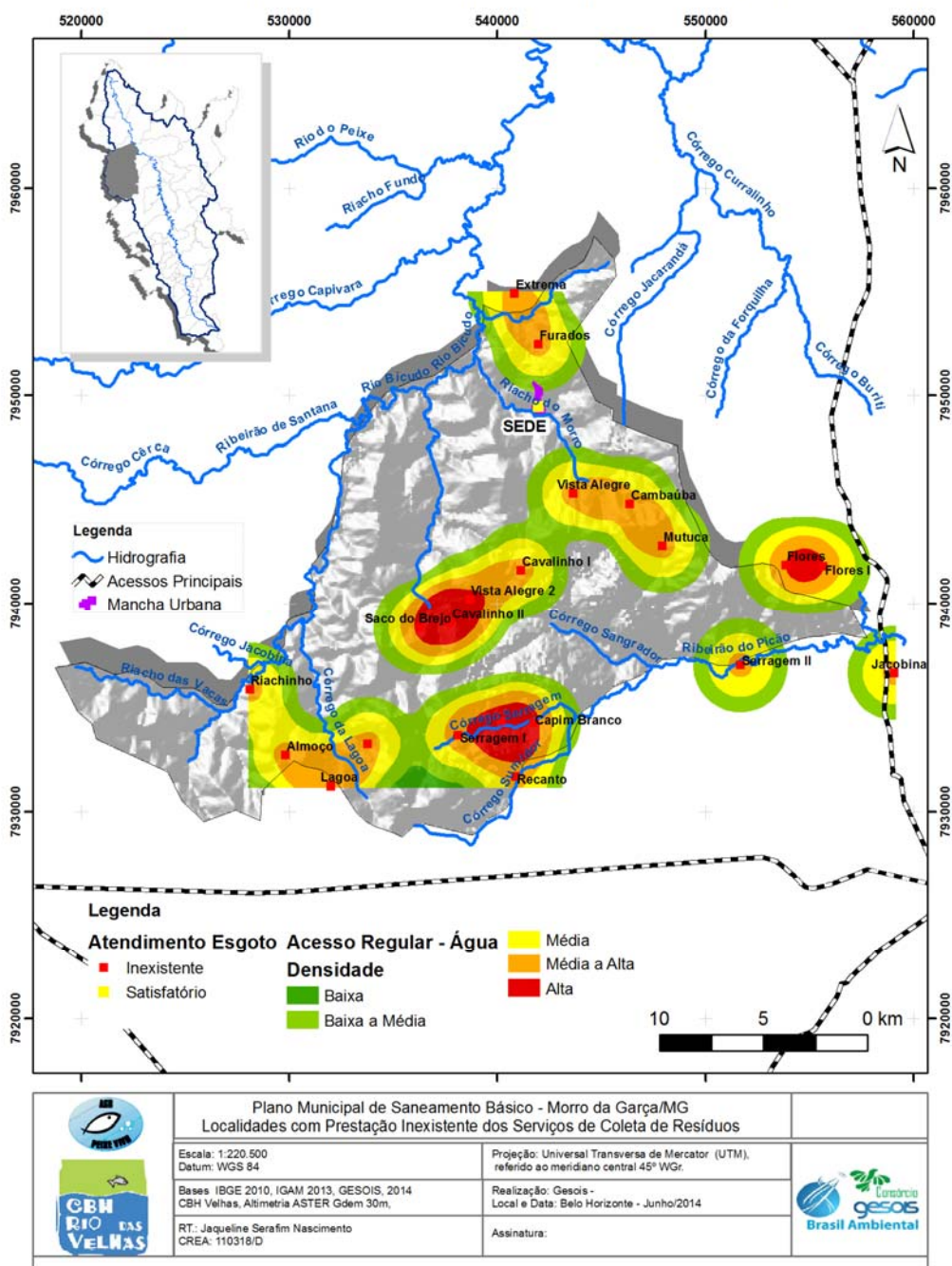


Figura 38: Hierarquização das áreas prioritárias para intervenção – Resíduos sólidos  
Fonte: Gesois, 2014



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Com base no diagnóstico e análises da equipe técnica, ficou evidenciado que a área rural é considerada como área prioritária nesta hierarquização quanto ao acesso aos serviços de manejo dos resíduos sólidos, pela inexistência destes nessa localidade.

Considerando as várias limitações e carências em quase todos os setores referentes aos serviços de limpeza urbana, pode-se concluir que não há áreas tidas como satisfatórias no município de Morro da Garça

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 implementação 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, Metas, Ações e Indicadores, descritos a seguir na Tabela 40. 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



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

---

estruturada com mais ênfase no Produto 4, referente aos Programas, Projetos e Ações.



**Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico**

Tabela 40: Detalhamento das metas, programas, ações e indicadores de cada objetivo – Resíduos sólidos

MUNICÍPIO DE MORRO DA GARÇA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
<b>SETOR</b>	1	RESÍDUOS SÓLIDOS			
<b>OBJETIVO</b>	1	GARANTIR FERRAMENTAS PARA A GESTÃO PÚBLICA, BASEADOS NA REGULAÇÃO DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS, PARA SEU EFETIVO FUNCIONAMENTO.			
<b>FUNDAMENTAÇÃO</b>	Considerando o crescimento populacional no município, numa base de 1,15% ao ano, além da perspectiva de aumento de renda da população, bem como da facilidade ao acesso de bens de consumo, da atual realidade global, torna-se fundamental munir a gestão pública com ferramentas legais 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.				
<b>MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO</b>	QUANTITATIVO				
<b>INDICADOR</b>	1.1. Sustentabilidade financeira dos serviços relacionados ao manejo de resíduos	<b>COMO CALCULAR</b>	(Receita arrecadada com o manejo de resíduos sólidos / Despesa total da Prefeitura com o manejo de resíduos) x 100	<b>PERIODICIDADE</b>	Semestral
	1.2. Índice de despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo de RSU		(Despesa da Prefeitura com empresas contratadas / Despesa total da Prefeitura com manejo de RSU) x 100		Mensal
	1.3. Custo unitário médio dos serviços de varrição		Despesa total da prefeitura com serviço de varrição / Extensão total de sarjeta varrida		Mensal
	1.4. Índice do custo do serviço de varrição		(Despesa total da prefeitura com serviço de varrição / Despesa total da Prefeitura com manejo de RSU) x100		Mensal
	1.5. 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		Mensal
	1.6. Gasto por habitante ano		Gasto anual com o sistema de limpeza urbana / População total do município		Anual
<b>METAS</b>					
CURTO PRAZO – DE 0 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO – DE 4 A 8 ANOS		LONGO PRAZO – DE 8 A 20 ANOS.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alcançar 100% da implementação da legislação relativa ao sistema de resíduos sólidos.</li> <li>Alcançar 100 % da regulação do sistema de resíduos sólidos</li> </ul>					



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
IDENTIFICADOR	PROGRAMA	AÇÕES			POSSÍVEIS FONTES
		CURTO PRAZO	MÉDIO PRAZO	LONGO PRAZO	
P1	<b>Programa de Regulação do Sistema de Resíduos Sólidos</b>	Elaborar o PGIRS	Projetar e licenciar uma "UTC" (Unidade de Triagem e Compostagem do município)	Implantação do Plano de Gerenciamento dos RCC	GOVERNO FEDERAL/ MUNICIPAL E ESTADUAL
		Projetar aterro sanitário (Consórcio ou não)	Elaboração de estudo de viabilidade para implantação do Consórcio de RSU com Corinto, Santo Hipólito e Monjolo		
		Estudo de viabilidade técnica para tarifação específica do serviço de limpeza urbana e destinação final dos RSU			
		Efetivar o Consórcio com Curvelo para destinação dos resíduos sólidos de Morro da Garça ao aterro deste Município.	Elaboração de Plano de Gerenciamento dos RCC	Implantar o Consórcio com Curvelo para destinação dos resíduos sólidos de Morro da Garça para o aterro do Município.	
		Elaboração de programa de indicadores relativos à limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.			





### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

MUNICÍPIO DE MORRO DA GARÇA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO						
<b>SETOR</b>	1	RESÍDUOS SÓLIDOS				
<b>OBJETIVO</b>	2	IMPLEMENTAR, AMPLIAR E ADEQUAR OS SERVIÇOS DE COLETA, LIMPEZA PÚBLICA E DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.				
<b>FUNDAMENTAÇÃO</b>	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.					
<b>MÉTODO - ACOMPANHAMENTO</b>	QUANTITATIVO					
<b>INDICADOR</b>	2.1. Índice de serviço de varrição das vias	<b>COMO CALCULAR</b>	(Extensão (km) de vias pavimentadas varridas x 100) / Extensão total de vias pavimentadas		<b>PERIODICIDADE</b>	%
	2.2. Índice total do serviço de coleta regular		(Nº total de domicílios atendidos por coleta direta de resíduos sólidos x 100) / Nº total de domicílios urbanos			%
	2.3. Índice urbano do serviço de coleta regular		(Nº de domicílios urbanos atendidos por coleta direta de resíduos sólidos x 100) / nº total de domicílios urbanos			%
	2.4. Índice total do serviço de coleta seletiva		(Nº total de domicílios atendidos por coleta seletiva direta e indireta de resíduos sólidos x 100 / Nº total de domicílios			%
	2.5. Índice urbano do serviço de coleta seletiva		(Nº de domicílios urbanos atendidos por coleta seletiva direta e indireta de resíduos sólidos x 100) / Nº total de domicílios urbanos			%
	2.6. Índice de satisfação de frequência de coleta		(População atendida com frequência adequada pelo serviço de coleta de RSD X 100) / População total do município			%
<b>METAS</b>						
CURTO PRAZO – DE 0 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO – DE 4 A 8 ANOS		LONGO PRAZO – DE 8 A 20 ANOS.		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar reverter o quadro de contaminação de 100% da área do atual aterro controlado</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alcançar 100% da destinação final dos resíduos sólidos</li> <li>• Atender a 100% da área rural com o serviço de coleta</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manter o atendimento do serviço de coleta a 100% da área rural</li> </ul>		
<b>PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES</b>						
IDENTIFICADOR	PROGRAMA	AÇÕES			POSSÍVEIS FONTES	
		CURTO PRAZO	MÉDIO PRAZO	LONGO PRAZO		
P2	Programa de Construção, Operação e Manutenção	Remediar a área do atual aterro controlado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantar o aterro sanitário</li> <li>Implantar "UTC" - Unidade de Triagem e Compostagem do Município (operação, manutenção pela associação dos catadores de materiais recicláveis).</li> <li>Implantação de serviço de coleta na área rural</li> </ul>	Manutenção do serviço de coleta na área rural	GOVERNO FEDERAL/ MUNICIPAL E ESTADUAL	



## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

MUNICÍPIO DE MORRO DA GARÇA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO						
<b>SETOR</b>	1	RESÍDUOS SÓLIDOS				
<b>OBJETIVO</b>	3	GARANTIR O FUNCIONAMENTO E CONTINUIDADE DAS AÇÕES PERTINENTES AOS RESÍDUOS SÓLIDOS, ATRAVÉS DA SISTEMATIZAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DAS MESMAS.				
<b>FUNDAMENTAÇÃO</b>	Com o aumento da população do município, cresce também os desafios em oferecer um serviço abrangente, descentralizado e sistematizado, 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 a perda do que já foi realizado e garantindo a continuidade das atividades.					
<b>MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO</b>	QUANTITATIVO					
<b>INDICADOR</b>	3.1. Índice de geração de resíduos sólidos domésticos per capita	<b>COMO CALCULAR</b>	Quantidade total de RSU gerados por dia / nº total de habitantes		<b>PERIODICIDADE</b>	Semestral
	3.2. Índice de geração de resíduos de serviços de saúde (RSS) per capita		Quantidade total de RSS gerados / Ano			Semestral
	3.3. Índice de geração de resíduos sólidos inertes (RSI) e da construção civil (RCC)		Quantidade total de RSI e RCC gerados / nº total de obras e indústrias			Semestral
<b>METAS</b>						
CURTO PRAZO – DE 0 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO – DE 4 A 8 ANOS		LONGO PRAZO – DE 8 A 20 ANOS.		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Garantir o cumprimento da lei para destinação e armazenamento correto de 100% dos recicláveis</li> <li>Garantir um canal direto para atendimento à população.</li> <li>Fornecer 100% de equipamentos necessários à segurança dos servidores do setor.</li> <li>Monitorar 100% do setor de limpeza urbana</li> </ul>						
<b>PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES</b>						
IDENTIFICADOR	PROGRAMA	AÇÕES			POSSÍVEIS FONTES	
		CURTO PRAZO	MÉDIO PRAZO	LONGO PRAZO		
P3	Programa de Controle e Fiscalização	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar o código de posturas nos pontos de estocagem clandestina de materiais recicláveis e fiscalizar sua observância.</li> <li>Instituir e implantar uma Central de Atendimento à população (tele-lixo)</li> <li>Instituir procedimentos para o fornecimento rotineiro de EPI aos servidores do setor</li> <li>Incentivar a fiscalização do setor de limpeza urbana.</li> </ul>			GOVERNO FEDERAL/MUNICIPAL E ESTADUAL	



**Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico**

MUNICÍPIO DE MORRO DA GARÇA– PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
<b>SETOR</b>	1	RESÍDUOS SÓLIDOS			
<b>OBJETIVO</b>	4	CAPACITAR E DESENVOLVER, JUNTO AOS SERVIDORES DO SETOR E COMUNIDADE EM GERAL, UMA CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL EFETIVA.			
<b>FUNDAMENTAÇÃO</b>	Atualmente é muito difundida a prática da sustentabilidade e seus benefícios, porém, trazendo para a realidade deste município, necessário se faz desenvolver a aplicabilidade dessas ações, de caráter sustentável, criando mecanismos e oportunidades de envolvimento e conscientização da comunidade. Sobretudo em municípios consideravelmente de pequeno porte, com menos de 2 mil habitantes, em que se enquadra Morro da Garça, 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 ecologia de toda a população farão toda a diferença neste processo.				
<b>MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO</b>	QUANTITATIVO				
<b>INDICADOR</b>	4.1. Índice de frequência de acidente de trabalho	<b>COMO CALCULAR</b>	(Número de acidentes com afastamento de mais de 15 dias / Homens horas trabalhadas) x 1.000.000	<b>PERIODICIDADE</b>	Mensal
	4.2. Índice de desempenho da coleta de RSU		Aplicar a seguinte pontuação: Muito Bom – 10; Bom – 8; Satisfatório – 6; Regular – 3; Insatisfatório – 1. Os pontos devem ser somados e posteriormente divididos pela quantidade total de entrevistados		Semestral
<b>METAS</b>					
CURTO PRAZO – DE 0 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO – DE 4 A 8 ANOS		LONGO PRAZO – DE 8 A 20 ANOS.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alcançar 100% da população com programa de educação ambiental e projetos de conscientização e práticas sustentáveis.</li> <li>Alcançar a capacitação de 100% da mão de obra dos serviços de limpeza urbana.</li> <li>Suprir 100% da área urbana com implantação de lixeiras públicas</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantar 100% do Programa de Educação Ambiental junto à comunidade</li> <li>Manter atualizada e capacitada 100% da mão de obra da limpeza urbana (ação contínua)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Manter 100% do Programa de Educação Ambiental (ação contínua)</li> </ul>	
<b>PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES</b>					
IDENTIFICADOR	PROGRAMA	AÇÕES			POSSÍVEIS FONTES
		CURTO PRAZO	MÉDIO PRAZO	LONGO PRAZO	
P4	<b>Programa Conscientização Ambiental e Capacitação</b>	Elaborar o Programa de Educação Ambiental Elaborar projetos de conscientização para uso racional da sacola plástica para acondicionamento e disposição de resíduos sólidos Ministrando cursos de capacitação para os servidores municipais da limpeza urbana Implantação de Plano de Distribuição de lixeiras públicas e comunitárias Programa de divulgação e comunicação visual	Implantar o Programa de Educação Ambiental  Ministrando cursos de reciclagem referente ao tema, para os servidores municipais da limpeza urbana	Manter o Programa de Educação Ambiental	GOVERNO FEDERAL/MUNICIPAL E ESTADUAL



**Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico**

MUNICÍPIO DE MORRO DA GARÇA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
<b>SETOR</b>	1	RESÍDUOS SÓLIDOS			
<b>OBJETIVO</b>	5	IMPLANTAR PROGRAMA DE COLETA SELETIVA E REAPROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.			
<b>FUNDAMENTAÇÃO</b>	A população de Morro da Garça, tendo como base a taxa de crescimento anual de 1,15%, definida no cenário tendencial, adotado nesta proposta, e estimativa através do método de crescimento geométrico, poderá atingir 2.001 habitantes em 2034. Isso significa um incremento de 409 habitantes no município. Considerando que a grande maioria da população de Morro da Garça concentra-se na área urbana e, mantendo essa perspectiva, presume-se que a densidade populacional tende a se manter na zona urbana daqui a 20 anos. Considerando a necessidade de manter a universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos, com qualidade satisfatória em seu atendimento, propõe-se a implantação do Programa de Coleta seletiva, uma vez que este inexistente no município, considerando os diversos benefícios advindos do mesmo, sobretudo de desafogamento na destinação final dos resíduos e incentivo à práticas sustentáveis.				
<b>MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO</b>	QUANTITATIVO				
<b>INDICADOR</b>	5.1. Índice de Reaproveitamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares	<b>COMO CALCULAR</b>	(Quantidade total de materiais recuperados com a coleta seletiva x 100) / Quantidade total de resíduos sólidos coletados	<b>PERIODICIDADE</b>	Semestral
	5.2. Índice de reaproveitamento dos RSI e RCC		(Total de RSI e RCC reaproveitados x 100) / Total de RSI e RCC coletados		Semestral
	5.3. 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
	5.4. Volume de resíduos comercializados pelas cooperativas de reciclagem		(Total de resíduos comercializados pelas cooperativas / Total de resíduos encaminhados para a disposição final) x 100		Anual
	5.5. Índice de tratamento adequando dos RSU		Quantidade de RSU tratados / Quantidade Total de RSU gerados		Anual
	5.6. Taxa de resíduos úmidos valorizados		(Total de resíduos valorizados x 100) / Total de resíduos coletados no município		Anual
<b>METAS</b>					
CURTO PRAZO – DE 0 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO – DE 4 A 8 ANOS		LONGO PRAZO – DE 8 A 20 ANOS.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Atender 100% da zona urbana com o programa de coleta seletiva</li> <li>Regular 100% da atividade dos catadores de recicláveis na sede</li> <li>Alcançar 100% da reutilização dos resíduos de poda</li> </ul>					



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
IDENTIFICADOR	PROGRAMA	AÇÕES			POSSÍVEIS FONTES
		CURTO PRAZO	MÉDIO PRAZO	LONGO PRAZO	
P5	<b>Programa de Coleta Seletiva e Reaproveitamento dos Resíduos</b>	Elaborar e instituir programa de coleta seletiva para a zona urbana			GOVERNO FEDERAL/MUNICIPAL E ESTADUAL
		Instituir e implantar associação de catadores de materiais recicláveis na sede			
		Elaboração e implantação do programa de reutilização dos resíduos de poda como biomassa ou em técnica de fertilização.			

Fonte: Adaptação Gesois, 2014





### 11.10. 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 Morro da Garça, dado seu baixo custo e facilidade de adaptação e manejo.

- **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 39).



Figura 39: 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 40). 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 40: 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 41).

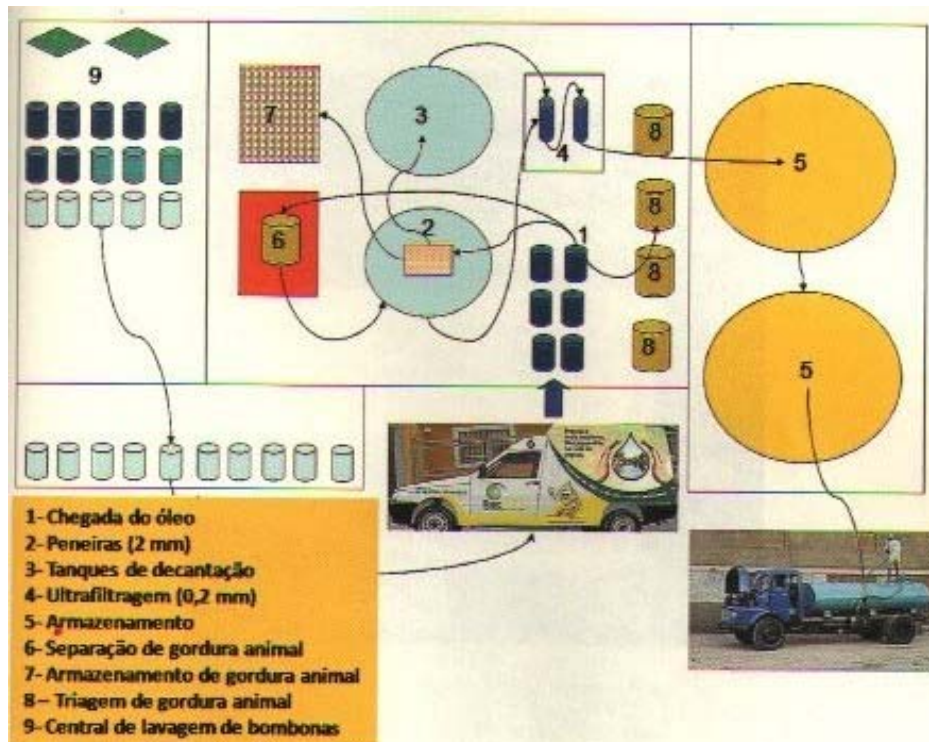


Figura 41: Esquema de reaproveitamento do óleo de cozinha  
Fonte: Pinto-Coelho, 2009

### 11.11. 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.





### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- 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 à vetores e locais com acúmulo de resíduos expostos, em locais inadequados.
- 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.

#### 11.12. 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, positivo ou negativo, 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

208





### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

comumente adotadas por municípios vizinhos, em especial os de pequeno porte e menor infraestrutura.

O município de Morro da Garça, que se encaixa dentro destes moldes, também tem buscado firmar parceria com os vizinhos, assim amenizando a questão da destinação dos resíduos no Município e os altos custos que esta envolve.

Adotando a linha de consórcio, este seria realizado com outros 27 municípios, a saber: Araçai, Augusto de Lima, Buenópolis, Baldim, Caetanópolis, Congonhas do Norte, Cordisburgo, Corinto, Datas, Lassance, Felixlândia, Funilândia, Monjolos, Gouveia, Inimutaba, Jaboticatubas, Jequitibá, Joaquim Felício, Paraopeba, Presidente Juscelino, Presidente Kubitschek, Santana do Pirapama, Santana do Riacho, Santo Hipólito e Três Marias.

Outra opção seria uma segunda possibilidade de consórcio, que inclusive já se encontra em fase de negociação, para a implantação de um aterro sanitário no próprio município de Corinto, com uma área prevista de 10,25 ha, atendendo também os municípios, Corinto, Monjolos e Santo Hipólito.

#### 11.13. 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.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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 esse sistema, limitando e muitas vezes 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 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 de Morro da Garça.



## 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.

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

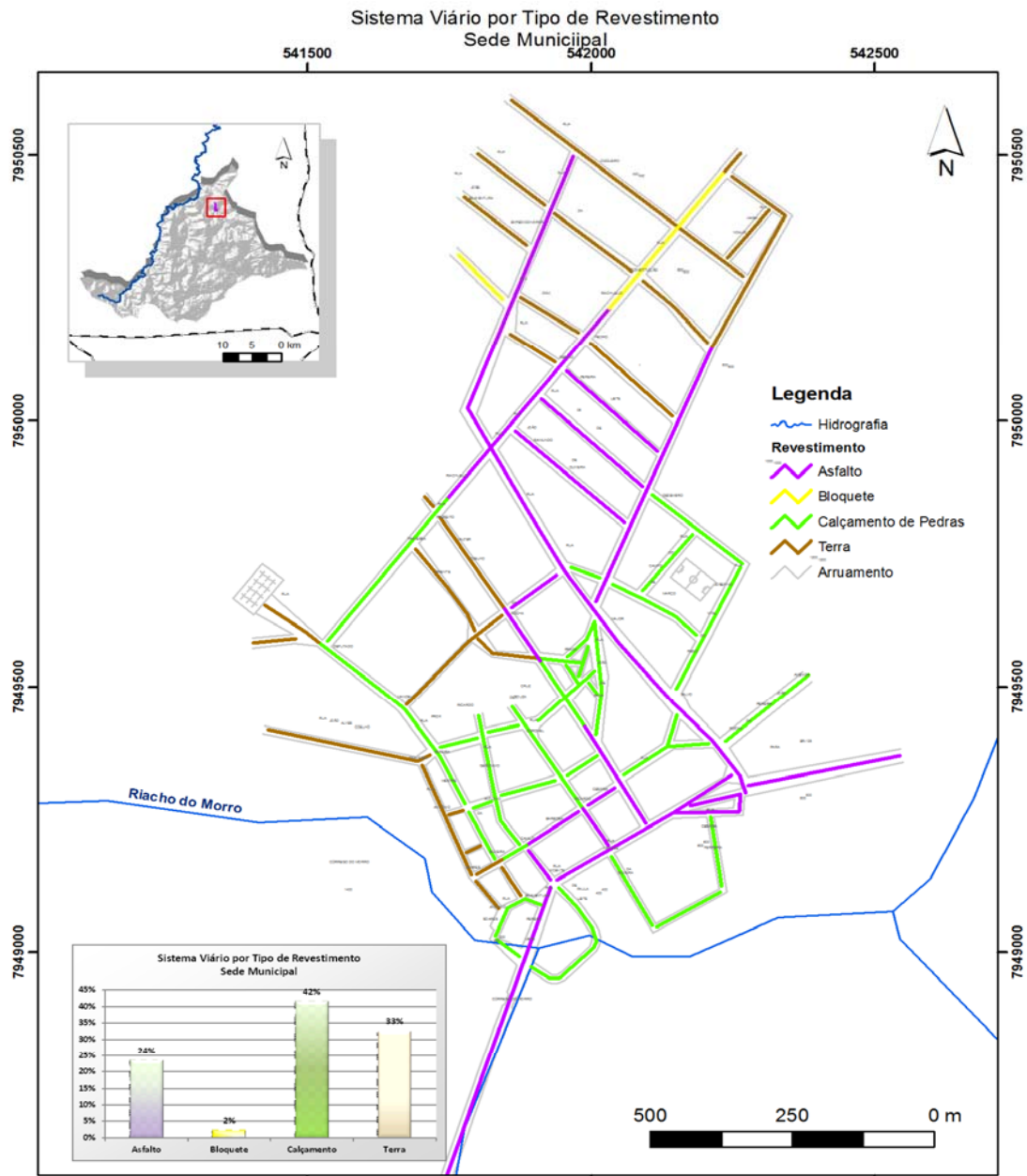
Conforme apresentado no diagnóstico, a sede urbana de Morro da Garça não possui um sistema adequado de drenagem pluvial. Este fato pode ser observado pelos vários pontos de inundação existentes no município.

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

Segundo dados da Prefeitura Municipal de Morro da Garça (2014), há no município um total de 26.850,00 de vias pavimentadas (asfalto, calçamento, terra), conforme descrito na Tabela 41 e ilustrado na Figura 42, a seguir.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico



  	<b>Plano Municipal de Saneamento Básico - Morro da Garça/MG</b> <b>Sistema Viário por Tipo de Revestimento - Sede Municipal</b>			
	Escala: 1:9.000 Datum: WGS 84	Projeção: Universal Transversa de Mercator (UTM), referido ao meridiano central 45° WGR.		
	Bases IBGE 2010, IGAM 2010, GESOIS 2014. CBH Velhas, Altimetria ASTER Gdem 30m	Realização: Gesois - Local e Data: Belo Horizonte - Fevereiro/2014		
RT: Jaqueline Serafim Nascimento CREA: 110318/D	Assinatura:			

Figura 42: Sistema viário por tipo de revestimento  
Fonte: Gesois, 2014



Tabela 41: Tipos de pavimentação das vias da sede

TIPO	PERMEABILIDADE	Extensão (m)	(%)
Asfalto	Impermeável	9.200,00	34
Terra	Permeável	8.050,00	30
Bloquete	Parcialmente impermeável	800,00	3
Calçamento	Parcialmente impermeável	8.800,00	33
Total		26.850,00	100

Fonte: Gesois, 2014

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 fatores diversos identificados na fase de diagnóstico.

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





### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

As demandas para ambos os cenários a serem adotados, citados anteriormente, consideram, como base de análise, a projeção populacional apresentada nas Tabelas 42 e 43, refletindo-se diretamente na urbanização.

Tabela 42: Evolução populacional – Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO (hab.)	ANO	POPULAÇÃO (hab.)
2014	1592	2025	1805
2015	1610	2026	1826
2016	1629	2027	1847
2017	1648	2028	1868
2018	1667	2029	1890
2019	1686	2030	1912
2020	1705	2031	1934
2021	1725	2032	1956
2022	1744	2033	1978
2023	1765	2034	2001
2024	1785		

Fonte: Gesois, 2014

Tabela 43: Evolução populacional – Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO (hab.)	ANO	POPULAÇÃO (hab.)
2014	1592	2025	2044
2015	1629	2026	2091
2016	1666	2027	2140
2017	1704	2028	2189
2018	1744	2029	2239
2019	1784	2030	2291
2020	1825	2031	2343
2021	1867	2032	2397
2022	1910	2033	2452
2023	1954	2034	2509
2024	1998		

Fonte: Gesois, 2014

Conforme os dados apresentados nas tabelas considerou-se que para o *Cenário Tendencial* o crescimento será na ordem de 1,15%, sendo este o mais lógico e provável para o futuro de Morro da Garça. E com relação ao *Cenário Alternativo*, o



aumento adotado será o dobro, isto é, 2,30%, 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 importância que haja uma participação social para que essas melhorias ocorram de forma efetiva.

## 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 Morro da Garça, apresenta-se a seguir o quadro de infiltração, “Runoff” e evapotranspiração, em função da pavimentação da superfície do solo (Figura 43), 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 44.

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 em Morro da Garça, não havendo via impermeável, nem parcialmente, nas demais áreas do município.

Tabela 44: Extensão das vias impermeáveis e parcialmente impermeáveis

TIPO	PERMEABILIDADE	Extensão (m)	(%)
Asfalto	Impermeável	9.200,00	49,0
Calçamento	Parcialmente impermeável	8.800,00	47,0
Bloquete	Parcialmente impermeável	800,00	4,0
Total		18.800,00	100

Fonte: Gesois, 2014

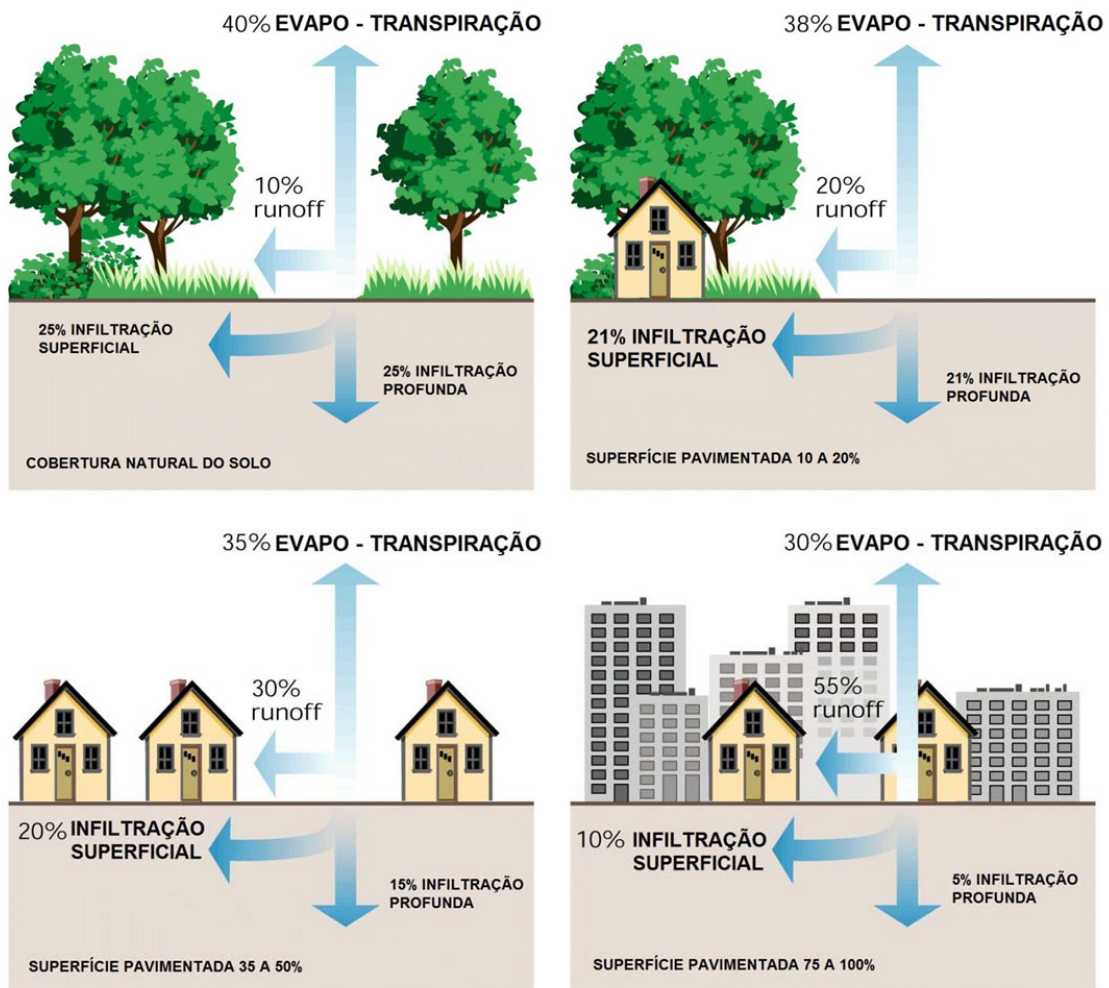


Figura 43: Impermeabilização do solo  
Fonte: Mota, 1981

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 = 692.875,00m<sup>2</sup>
- Largura média das vias com pavimentação (impermeável e parcial) = 12,00m
- Comprimento total das vias com pavimentação (impermeável e parcial) = 18.800,00m
- Total atual de área das vias com pavimentação (impermeável e parcial) = 225.600,00m<sup>2</sup>



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Média per capita de área das vias (impermeável e parcial):  $225.600,00\text{m}^2 / 1.592\text{hab}$  (ano base 2014) =  $141,70\text{ m}^2 / \text{hab}$ .

#### a) Cenário Tendencial

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

- Crescimento populacional estimado em 20 anos = 409 hab. (Percentual de crescimento adotado para o Cenário Tendencial: 1,15% ao ano)
- Total de área das vias (impermeável e parcial) previsto em 2034:  $225.600,00\text{m}^2 + 57.955,30\text{m}^2$  ( $141,70\text{m}^2 \times 409\text{hab}$ ) =  $283.555,30\text{ m}^2$ .
- Percentual de área impermeabilizada:  $283.555,30\text{ m}^2 / 692.875,00\text{m}^2 = 40,9\%$

Correlacionando o valor encontrado, de 40,9%, para o percentual de área impermeabilizada, com a análise do quadro geral de estudo da impermeabilização do solo, pode-se enquadrar Morro da Garça dentro do seguinte contexto: Superfície pavimentada 35 a 50%, que representa um nível de impermeabilidade relativamente alto, sendo esta uma perspectiva não muito positiva para o município, necessitando, teoricamente, de consideráveis esforços por parte do poder público para obter-se um controle satisfatório e manutenção efetiva do sistema de drenagem. Considerando, sobretudo, os pontos mais críticos e ações prioritárias, que carecem ainda de uma 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 = 917 hab. (Percentual de crescimento adotado para o Cenário Alternativo: 2,30% ao ano)



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Total de área das vias (impermeável e parcial) previsto em 2034:  $225.600,00\text{m}^2 + 129.938,90\text{m}^2 (141,70\text{m}^2 \times 917\text{hab}) = 355.538,90 \text{ m}^2$ .
- Percentual de área impermeabilizada:  $355.538,90\text{m}^2 / 692.875,00\text{m}^2 = 51,3\%$

Para este cenário, considerando o percentual de 51,30% de área impermeabilizada, e também correlacionando este valor com a análise do quadro geral de estudo da impermeabilização do solo adotado, apesar de um pouco mais expressivo, ultrapassando, mas de forma bem sutil, a margem dos 50%, ainda pode-se considerá-lo no mesmo nível de Superfície Pavimentada: 35 a 50%.

Assim, pode-se considerar que ambos os cenários enquadram-se em contextos semelhantes, entre 35 e 50% 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 adotado

No item anterior foram apresentados os dois cenários, Tendencial e Alternativo, com índices variando de 1,15 a 2,30%, transportando a projeção populacional estimada anteriormente 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





### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

pluviais de Morro da Garça. 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-se 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 Morro da Garça, 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 municipal.

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 Morro da Garça, 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

Na 1ª Conferência e Audiência realizada sobre o PMSB, na sede do município, foram identificadas as carências apresentadas na Tabela 45 a seguir.

Tabela 45: Carências identificadas pela comunidade – Drenagem Pluvial

TEMA	PROBLEMA LEVANTADO PELA COMUNIDADE
Drenagem Pluvial	O escoamento das casas é feito juntamente à rede de esgoto.
	O sistema de drenagem é insuficiente e inadequado, tanto na zona urbana quanto na rural.
	A falta de canalização das grotas urbanas também foi registrada.
	Grotas utilizadas erroneamente como descargas de lixo, carcaças de pequenos animais e seres peçonhentos.
	Águas pluviais apresentando o problema do excesso de terra na parte baixa da cidade, terra essa advinda da encosta do Morrinho que com as enxurradas, invade as ruas da cidade.

Fonte: Gesois, 2014

Vale ressaltar que, com relação às áreas rurais, não foram relacionadas as principais carências, uma vez que essas não recebem nenhum tipo de atendimento por parte do poder público, referente aos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. Porém, a equipe técnica, em seus levantamentos, constatou *in loco* várias situações críticas, propondo também soluções possíveis para reverter este quadro, sendo a 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 Morro da Garça apresenta as seguintes carências, levantadas na fase do Diagnóstico:

- Insuficiência da quantidade de bocas de lobo e manutenção inadequada (bocas de lobo entupidadas), acarretando em inundações, retorno do esgoto, mau cheiro, etc;



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Estradas da zona rural sem manutenção adequada;
- Falta de canalização em bairros e em vários pontos de grotas na cidade, ocasionando enxurradas;
- Asfaltamento sem a devida drenagem (ausência de bocas de lobo);
- Assoreamento dos córregos e erosão do solo nas áreas rurais;
- 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 um programa integrado do sistema de saneamento básico;
- Falta de campanhas educativas e conscientização ambiental junto às escolas e comunidade em geral;
- Falta de fiscalização das ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem pluvial;
- Inexistência de sistema de informação municipal de saneamento básico;
- Necessidade de elaboração e regulamentação da Lei de Fiscalização Municipal;
- Ausência de equipes capacitadas específicas 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;
- Necessidade de Decreto para fiscalização e controle, evitando construções de qualquer natureza em áreas de APP;
- Necessidade de regulamentação do Conselho Municipal de Defesa Civil.



## 12.5. Premissas preconizadas

O PMSB tem como objetivo principal promover a universalização e qualidade dos serviços que abrangem o saneamento básico, instrumentalizando o município com um planejamento integrado dos quatro eixos do saneamento, considerando as especificidades locais, com metas bem definidas a curto, médio e longo prazos.

Este Plano deve estar nivelado à Política Nacional de Meio Ambiente e demais legislações pertinentes, no âmbito federal e estadual, bem como o Plano Diretor Municipal.

Tendo como intuito a implantação de todo este planejamento, dentro do Cenário Tendencial definido e, após identificadas as carências do município, são dispostas as seguintes premissas a serem adotadas, visando a efetividade na prática deste processo.

- Garantir que as premissas dos serviços de saneamento básico, e também as ambientais relacionadas, sejam parte integrante da gestão municipal e do planejamento urbano e rural do município, visando a universalização, qualidade e efetividade destes serviços;
- Garantir por Lei o cumprimento dos aspectos básicos primordiais referentes ao tema, primando pela transparência e gestão participativa junto à comunidade.
- Investir na gestão pública, capacitando e estruturando-a tanto com recursos técnicos quanto operacionais e materiais.
- Implantar Programas e Políticas Públicas voltados especificamente para atendimento dos serviços de drenagem pluvial, em especial o Plano Diretor de Drenagem Pluvial.
- Desenvolver e implantar um Plano de Educação Ambiental, visando maior conscientização da população quanto ao manejo das águas pluviais;



## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Analisar criticamente o sistema de drenagem pluvial, prevendo seu aprimoramento para melhor atender todas as áreas do município e suas carências;
- Treinar e capacitar o corpo técnico da prefeitura;
- Desenvolver Programa de divulgação e Comunicação Visual, como ferramenta de endomarketing, garantindo maior transparência e descentralização de informações, visando maior conscientização e envolvimento da comunidade.

Dentro deste contexto, enfatiza-se o relevante papel de toda a sociedade, como parte fundamental no processo de manejo de águas pluviais, cooperando para seu bom funcionamento.

### 12.6. Objetivos e metas

O PMSB, no eixo drenagem urbana e manejo das águas pluviais, visa, prioritariamente, o incremento e fortalecimento da gestão integrada do sistema de drenagem urbana do município.

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 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. Implementar, ampliar e adequar os serviços de drenagem.
3. Garantir o funcionamento e continuidade dos serviços de drenagem urbana, 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.





### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Neste contexto, a Tabela 46 apresenta estes objetivos com suas respectivas metas, definidas para o PMSB nos períodos de 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 46: Objetivos e Metas – Drenagem pluvial

Nº	OBJETIVO	METAS		
		Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
01	Garantir ferramentas para a gestão pública, baseados na regulação do sistema de drenagem pluvial, para seu efetivo funcionamento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Garantir impedimento de 100% de construções em APP por meio de ferramentas legais instituídas.</li> <li>- Garantir previsão de orçamento específico para os serviços de drenagem junto ao PPA.</li> <li>- Alcançar 50% da implementação da legislação relativa ao sistema de drenagem pluvial.</li> <li>- Alcançar 50 % da regulação do sistema de drenagem pluvial.</li> <li>- Elaboração de 100% do projeto de manutenção do sistema de drenagem nas estradas vicinais.</li> <li>- Concluir 100% do estudo de previsão do controle de máxima cheia do Ribeirão do Morro</li> <li>- Conclusão do PRAD junto às APP.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alcançar 100% da implementação da legislação relativa ao sistema de drenagem pluvial.</li> <li>- Legalizar 100% do mecanismo de cobrança referente ao serviço de drenagem.</li> <li>- Alcançar 100 % da regulação do sistema de drenagem pluvial</li> <li>- Alcançar 70% de implantação do projeto de sistema de drenagem nas estradas vicinais.</li> <li>- Alcançar 70% da implementação do PRAD junto às APP.</li> <li>- Conclusão do estudo de prevenção de enchentes do Ribeirão do Morro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alcançar 100% da implantação do projeto de sistema de drenagem nas estradas vicinais.</li> <li>- Alcançar 100% da implementação do PRAD junto às APP.</li> <li>- Garantir prevenção efetiva de enchentes com implantação de 100% do projeto de contenção.</li> </ul>
02	Implementar, ampliar e adequar os serviços de drenagem	- Manter 100% da manutenção e conservação do sistema de drenagem (ação contínua).		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concluir 100% da elaboração e execução do Programa de manutenção e conservação do sistema de drenagem</li> <li>- Evitar 100% da ocorrência de enxurradas nos bairros e pontos de grotas na sede</li> </ul>		
03	Garantir o funcionamento e continuidade dos serviços de drenagem urbana, através da sistematização, controle e fiscalização das mesmas.	*Imediato: Alcançar 100% do cumprimento da aplicação do Código Municipal de Obras e Posturas.		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alcançar 100% da regulamentação do Conselho Municipal de Defesa Civil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alcançar 100% da implantação do sistema de informação municipal de drenagem pluvial</li> </ul>	
04	Capacitar e desenvolver, junto aos servidores do setor e comunidade em geral, uma conscientização ambiental efetiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Garantir equipe 100% capacitada para realização de serviços como de limpeza e desobstrução dos córregos.</li> <li>- Sensibilizar 100% da população quanto à inadequada disposição de lixo em vias públicas, lotes vagos, córregos e rios</li> <li>- Sensibilizar 100% da população com relação à ilegalidade da prática de ligação clandestina de esgoto na rede de drenagem pluvial</li> <li>- Alcançar 100% da implantação do</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manter atualizada 100% da equipe de cadastro e alimentação do banco de dados do sistema de drenagem</li> <li>- Manter o banco de dados 100% atualizado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manter sensibilização de 100% da população quanto ao serviço de drenagem, através da continuidade do Programa de Educação Ambiental</li> </ul>



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Nº	OBJETIVO	METAS		
		Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
		banco de dados do sistema de drenagem		

Fonte: Gesois, 2014

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.

Visando consolidar os objetivos supracitados, propõem-se as seguintes ações estruturais e não estruturais.

#### 12.7. Programas, Ações e Prazos

Dentro do 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.

A Tabela 47 apresenta uma síntese dessas ações, relacionadas aos quatro Programas elaborados e os 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.



**Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico**

**Tabela 47: Programas, Ações e Prazos – Drenagem pluvial**

OBJ.	PROGRAMA	AÇÕES		
		Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
01	Programa de Regulação do Sistema de Drenagem Pluvial	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contratação de estudo do modelo de gestão para o sistema de drenagem.</li> <li>Inserir previsão de orçamento específico de Drenagem no PPA do município</li> <li>- Desenvolvimento de projeto com previsão de manutenção regular ao longo das estradas, com implantação de bacias de contenção (barraginhas).</li> <li>- Contratação do Plano Diretor de drenagem</li> <li>- Elaboração de Lei de Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo, com apontamentos para o sistema de drenagem pluvial</li> <li>- Criação de Lei municipal específica de regulamentação da drenagem pluvial</li> <li>Estudo de máxima cheia do Ribeirão do Morro.</li> <li>- Criação de programa de interação dos sistemas de saneamento básico</li> <li>Elaborar, aprovar e regulamentar a Lei de fiscalização municipal na área de drenagem.</li> <li>- Elaboração de Decreto municipal, impedindo construções de qualquer natureza em áreas de APP.</li> <li>- Elaboração de plano de recuperação de áreas degradadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementação do projeto de manutenção regular ao longo das estradas com implantação de bacias de contenção (barraginhas).</li> <li>- Implantação do PRAD, específico para as APP.</li> <li>- Instituir políticas públicas para cobrança dos serviços de drenagem</li> <li>- Elaboração de estudos de implantação de bacia de retenção no Ribeirão do Morro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Continuidade do Projeto de manutenção regular das estradas .</li> <li>- Continuidade do Plano de recuperação das APP degradadas.</li> <li>- Implantação do Plano da bacia de retenção no Ribeirão do Morro.</li> </ul>
02	Programa de Construção, Operação e Manutenção	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar Programas de conservação e manutenção dos sistemas de drenagem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpeza, conservação e manutenção constante do sistema existente (ação contínua).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Canalização em bairros e em vários pontos de grotas na cidade, ocasionando enxurradas.</li> </ul>
03	Programa de Controle e Fiscalização	<ul style="list-style-type: none"> <li>- *Imediato: Incrementar a fiscalização do setor de projetos, em todas as etapas (aprovação à construção) em consonância ao Código de Obras e Posturas do município.</li> <li>- Regulamentação do Conselho Municipal de Defesa Civil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implantar sistema de informação municipal de drenagem pluvial</li> </ul>	
04	Programa Conscientização Ambiental e Capacitação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instituir e capacitar equipe de fiscalização, adotando rotinas de trabalho, incluindo frequência de limpeza e desobstrução de córregos.</li> <li>- Criação de Programa de Educação Socioambiental, para conscientização da população quanto à inadequada disposição de lixo em vias públicas, lotes vagos, córregos e rios.</li> <li>- Desenvolver e implantar campanhas educativas para sensibilizar a população em não efetuar a ligação clandestina de esgoto na rede de drenagem pluvial</li> <li>- Instituir e capacitar equipes de cadastro de redes coletoras, poços de visita, bocas de lobo e lançamentos nos córregos, para implantação de banco de dados do sistema de drenagem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reciclar as equipes de cadastro de redes coletoras, poços de visita, bocas de lobo e lançamentos nos córregos, para implantação de banco de dados do sistema de drenagem.</li> <li>- Alimentação e atualização constantes do banco de dados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dar continuidade ao Programa de Educação Ambiental, realizando ações periódicas para manutenção, reciclagem e controle do mesmo.</li> </ul>

Fonte: Gesois, 2014



## 12.8. Proposição de Indicadores

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.

Esses indicadores contemplam Objetivo, Descrição, Cálculo, Unidades e Periodicidade do controle, conforme apresentado na Tabela 48 a seguir.

Tabela 48: Indicadores – Drenagem pluvial

NOME – INDICADOR	DESCRIÇÃO	PERÍODO	CÁLCULO	UNIDADE
<b>1 - GESTÃO PÚBLICA</b>				
1.1. Total de recursos gastos com microdrenagem	Calcular os gastos com o sistema de microdrenagem	Anual	Gastos/ ano	R\$/ ano
1.2. Total alocado no orçamento anual para microdrenagem	Previsão de gastos no PPA com o sistema de microdrenagem pluvial no município.	Anual	Previsão PPA/ ano	R\$/ ano
1.3. Total de recursos gastos com macrodrenagem	Calcular os gastos com o sistema de macrodrenagem	Anual	Gastos/ ano	R\$/ ano
1.4. Total alocado no orçamento anual para macrodrenagem	Previsão de gastos no PPA com o sistema de macrodrenagem pluvial no município.	Anual	Previsão PPA/ ano	R\$/ ano
<b>2 - OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS SERVIÇOS</b>				
2.1. Índice de atendimento com sistema de drenagem	Calcular a porcentagem da população urbana do município atendida com o sistema de drenagem pluvial	Anual	(População urbana atendida com o sistema de drenagem pluvial/ população urbana do município)	%
2.2. Índice de vias urbanas com galerias de águas pluviais	Calcular o índice de vias urbanas que apresentam galeria para drenagem urbana de águas pluviais.	Anual	(Extensão de galerias pluviais/ extensão total do sistema viário urbano)	%
<b>3 – CONTROLE E FISCALIZAÇÃO</b>				
3.1. Índice de ocorrência de alagamentos	Acompanhar os índices ocorrência de alagamentos no município	Anual	(Área urbana do município / nº total de ocorrências de alagamento por ano)	Pts. Alagam/ km <sup>2</sup>
3.2. Índice de vias urbanas sujeitas a alagamentos	Acompanhar os índices de vias urbanas sujeitas a alagamentos no município	Anual	(Extensão das vias urbanas sujeitas a alagamentos / extensão total do sistema viário urbano)	%
<b>4 – CAPACITAÇÃO E CONSCIENTIZAÇÃO</b>				



## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

NOME – INDICADOR	DESCRIÇÃO	PERÍODO	CÁLCULO	UNIDADE
4.1. Índice de frequência de acidente de trabalho	Apontar os índices de acidentes de trabalhos com afastamento de mais de 15 dias, em um determinado período do serviço de drenagem pluvial do município e indicar quantos acidentes para cada milhão de horas trabalhadas.	Mensal	(Número de acidentes com afastamento de mais de 15 dias / Homens horas trabalhadas) x 1.000.000	Mensal
4.2. Índice de desempenho do sistema de drenagem pluvial	Acompanhar o desempenho dos serviços de drenagem pluvial (micro e macrodrenagem). Portanto, semestralmente devem ser feitas entrevistas com 5% da população total do município. Cada munícipe deve avaliar o serviço de drenagem pluvial em (Muito bom), (Bom), (Satisfatório), (Regular) e (Insatisfatório)	Semestral	Aplicar a seguinte pontuação: Muito Bom – 10; Bom – 8; Satisfatório – 6; Regular – 3; Insatisfatório – 1. Os pontos devem ser somados e posteriormente divididos pela quantidade total de entrevistados	Semestral

Fonte: Adaptação Gesois, 2014

### 12.9. 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.

O processo de hierarquização das áreas prioritárias para intervenção, tendo como eixo norteador três fatores preponderantes ao manejo das águas pluviais e drenagem urbana, considerou os seguintes critérios relacionados:

- presença de ponto crítico de inundação;
- presença de ponto crítico de erosão;
- acesso à infraestrutura de drenagem.

Dessa forma, a hierarquização das áreas de intervenção no município foi classificada em quatro níveis de prioridade (1--Crítico, 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. **Crítico:** Pode-se considerar crítica a situação dessas localidades, com presença de pontos críticos tanto de erosão como de inundação, além de





### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

pouco ou nenhum acesso à infraestrutura e serviços de drenagem. Essas áreas são prioritárias quanto às intervenções;

2. **Insatisfatório:** Áreas com presença de apenas um tipo de ponto crítico, de inundação ou de erosão, e pouco ou nenhum acesso à infraestrutura e serviços de drenagem, sendo esta também uma realidade indesejável ao município;
3. **Regular:** Áreas consideradas como regulares pela ausência de pontos críticos e outros fatores agravantes, mas ainda assim, com pouco ou nenhum acesso à infraestrutura e serviços de drenagem;
4. **Satisfatório:** Áreas e localidades sem nenhum ponto crítico e consideradas com acesso satisfatório quanto à infraestrutura e serviços de drenagem. Assim, sendo as menos prioritárias nesta hierarquização.

A Tabela 49 apresenta a hierarquização das áreas do município de Morro da Garça, considerando tais aspectos.

Tabela 49: Hierarquização das áreas prioritárias – Drenagem pluvial

CLASSIFICAÇÃO	ÁREAS
Crítico	Parte Sul da área urbana: presença grave de pontos críticos de erosão, com grandes voçorocas, sem canalização, carreando parte da terra para os cursos d'água. Também há presença de ponto crítico de inundação e pouco acesso aos serviços de drenagem;
Insatisfatório	Zona rural: Presença de ponto crítico de inundação e nenhum tipo de acesso à infraestrutura ou serviços de drenagem;
Regular	Parte Norte da área urbana: Nessa área não há presença de nenhum ponto crítico ou situação de maior gravidade, porém há pouco acesso à infraestrutura e serviços de drenagem.
Satisfatório	Não há no município áreas que se enquadrem nessa classificação, considerando suas atuais carências e deficiências em vários aspectos referentes ao sistema de drenagem urbana e manejo das águas.

Fonte: Gesois, 2014

Considerando as várias limitações e carências do atual serviço de drenagem do município, pode-se concluir que não há áreas tidas como satisfatórias em Morro da Garça, por isso não houve essa abordagem.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

A partir dos resultados modelou-se uma análise kernel em ambiente SIG da classificação de maior ocorrência, dentro do âmbito municipal e área urbana. Dessa forma, para o eixo drenagem pluvial, na área urbana foi realizada uma análise que correlacionou a densidade de pontos críticos de drenagem e existência de voçorocas, em um raio de 100m. Os resultados são demonstrados, a partir das Figuras 44 e 45. Nota-se que a concentração das deficiências do sistema encontram-se concentradas na parte sul da Sede Municipal.

Já para a área rural as análises ficaram em torno da densidade de localidades com pouco ou nenhum acesso à infraestrutura e serviços de drenagem. Para o eixo drenagem pluvial, a maior ocorrência foi definida pela classe “Insatisfatória”, indicada para as localidades de Furados, Flores, Mutuca, Cambaúba, Vista Alegre, Vista Alegre 2, Saco, do Brejo, Cavalinho II, Cavalinho I, Serragem I, Campo Alegre, Capim Branco, Recanto, Serragem II, Estrada do Boiadeiro, Jacobina, Almoço, Lagoa, Flores I, Riachinho.

De acordo com a Figura 46, a espacialização geoestatística das informações permitiu definir três núcleos de densidade com concentração “alta” e três com densidade de “média a alta”, em função do número de localidades umas próximas à outras num raio de 3000km<sup>2</sup>.

Os núcleos de prioridade “alta” podem ser estratificados em três níveis de importância, em relação a conectividade com outros núcleos de concentração, a saber:

Núcleo (1): é o maior núcleo definido pelas localidades de Serragem I, Campo Alegre e Capim Branco, mas que fazem uma conexão com mais cinco localidades incorporadas em núcleos de densidade de “media a alta”.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Núcleo (2): é o segundo maior núcleo definido pelas localidades de Saco do Brejo, Cavalinho I e II, e Vista Alegre II, assim com núcleo I também faz uma conexão com um núcleo de densidade de “média a alta”, definido por quatro localidades.

Núcleo (3): Trata-se de um núcleo isolado, definido pelas localidades de Flores e Flores I.

Os núcleos de densidade “média a alta” podem ser estratificados em três níveis de importância, em relação à distância da sede municipal, a saber:

Núcleo (1): Definido pelas localidades de Furados e Extrema, é o mais próximo à sede municipal, fator relevante a favor da o que potencialmente pode contribuir com a consolidação de ações de implantação um sistema básico de drenagem, em áreas mais críticas, em parceria com comunidade, que poderá orientar o processo de implantação dos dispositivos de maior eficiência dentro do contexto de demandas da população local. Tais ações devem ser ampliadas de forma gradual para as demais localidades, dentro dos padrões de possibilidades dos recursos municipais.

Núcleo (2): O segundo núcleo mais próximo à sede municipal, definido pelas localidades de Vista Alegre, Cambaúba e Mutuca.

Núcleo (3): é o mais distante da sede municipal, no entanto abrange maior quantidade de localidades, pois é definido por Estrada do Boiadeiro, Almoço, Lagoa e Riachinho.

As demais localidades constituem-se em núcleos isolados, com densidade média, no entanto com atendimento insatisfatório.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

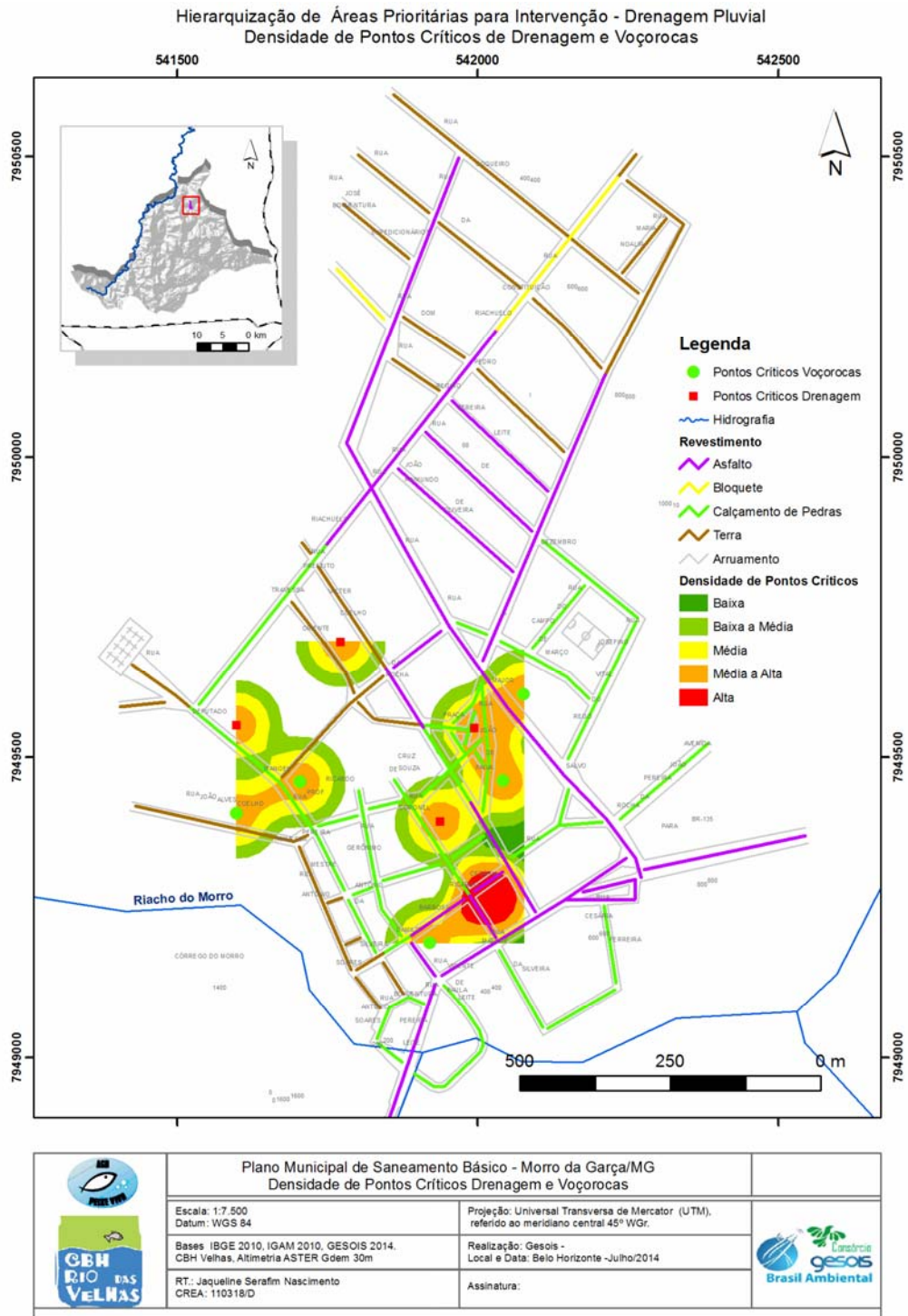


Figura 44: Hierarquização de áreas prioritárias para intervenção, Pontos críticos de drenagem e voçorocas (zona urbana) – Drenagem Pluvial  
Fonte: Gesois, 2014





### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

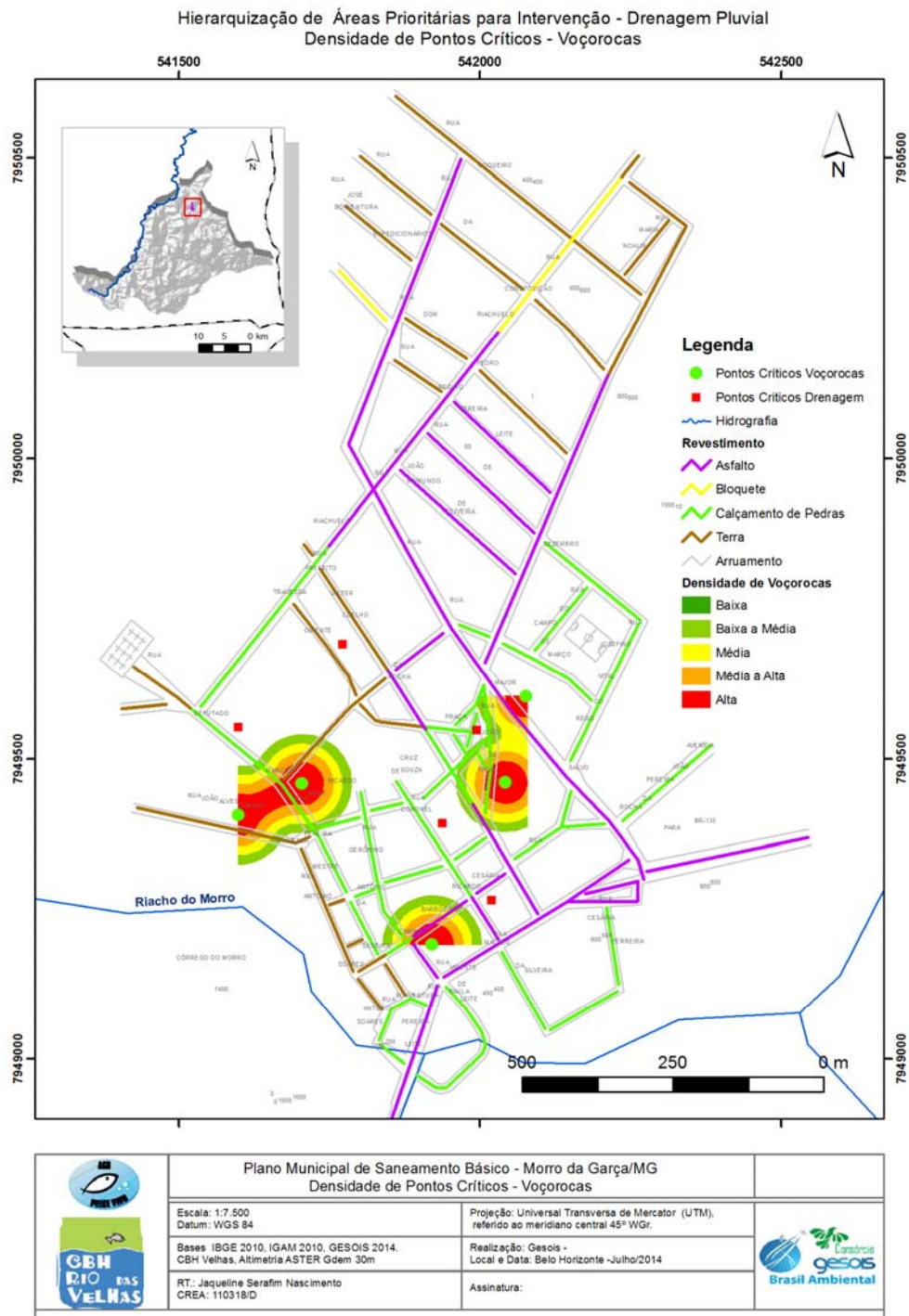


Figura 45: Hierarquização das áreas prioritárias para intervenção, Pontos críticos voçorocas (zona urbana) – Drenagem pluvial  
Fonte: Gesois, 2014





### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

#### Hierarquização de Áreas Prioritárias para Intervenção Densidade de Áreas com Indisponibilidade de Dispositivos de Drenagem Pluvial

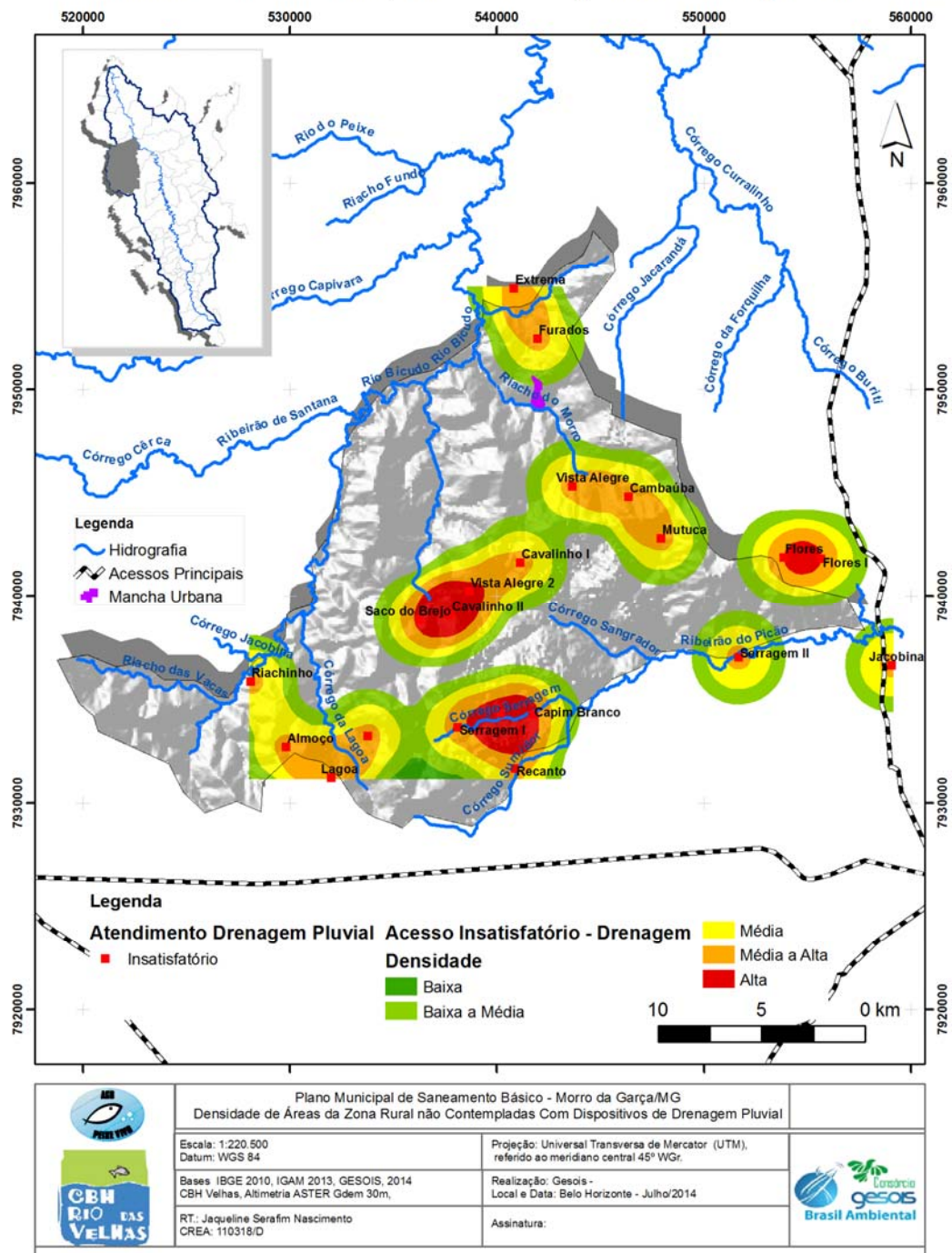


Figura 46: Hierarquização de áreas prioritárias para intervenção zona rural – Drenagem pluvial

Fonte: Gesois, 2014



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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 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, Metas, Ações e Indicadores, descritos a seguir na Tabela 50. 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.



**Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico**

Tabela 50: Detalhamento das metas, programas, ações e indicadores de cada objetivo – Drenagem pluvial

MUNICÍPIO DE MORRO DA GARÇA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
<b>SETOR</b>	1	DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS			
<b>OBJETIVO</b>	1	GARANTIR FERRAMENTAS PARA A GESTÃO PÚBLICA, BASEADOS NA REGULAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAS, PARA SEU EFETIVO FUNCIONAMENTO.			
<b>FUNDAMENTAÇÃO</b>	Considerando o crescimento populacional no município, numa base de 1,15% ao ano. Além da perspectiva de aumento de renda da população, bem como da facilidade ao acesso de bens de consumo, da atual realidade global, torna-se fundamental munir a gestão pública com ferramentas legais 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 drenagem pluvial. Buscando oferecer um serviço de qualidade, que atenda a 100% da população.				
<b>MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO</b>	QUANTITATIVO				
<b>INDICADOR</b>	1.1. Total de recursos gastos com microdrenagem	<b>COMO CALCULAR</b>	Gastos/ ano	<b>PERIODICIDADE</b>	Anual
	1.2. Total alocado no orçamento anual para microdrenagem		Previsão PPA/ ano		Anual
	1.3. Total de recursos gastos com macrodrenagem		Gastos/ ano		Anual
	1.4. Total alocado no orçamento anual para macrodrenagem		Previsão PPA/ ano		Anual
METAS					
CURTO PRAZO – DE 0 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO – DE 4 A 8 ANOS		LONGO PRAZO – DE 8 A 20 ANOS.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Garantir impedimento de 100% de construções em APP por meio de ferramentas legais instituídas.</li> <li>Garantir previsão de orçamento específico para os serviços de drenagem junto ao PPA.</li> <li>Alcançar 50% da implementação da legislação relativa ao sistema de drenagem pluvial.</li> <li>Alcançar 50 % da regulação do sistema de drenagem pluvial.</li> <li>Elaboração de 100% do projeto de manutenção do sistema de drenagem nas estradas vicinais.</li> <li>Concluir 100% do estudo de previsão do controle de máxima cheia do Ribeirão do Morro.</li> <li>Conclusão do Plano de recuperação de áreas degradadas (PRAD) junto às APP.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Alcançar 100% da implementação da legislação relativa ao sistema de drenagem pluvial.</li> <li>Legalizar 100% do mecanismo de cobrança referente ao serviço de drenagem.</li> <li>Alcançar 100 % da regulação do sistema de drenagem pluvial.</li> <li>Alcançar 70% de implantação do projeto de sistema de drenagem nas estradas vicinais.</li> <li>Alcançar 70% da implementação do PRAD junto às APP.</li> <li>Conclusão do estudo de prevenção de enchentes do Ribeirão do Morro.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Alcançar 100% da implantação do projeto de sistema de drenagem nas estradas vicinais.</li> <li>Alcançar 100% de execução do Plano de recuperação das APP.</li> <li>Garantir prevenção efetiva de enchentes com implantação de 100% do projeto de contenção.</li> </ul>	



**Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico**

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
IDENTIFICADOR	PROGRAMA	AÇÕES			POSSÍVEIS FONTES
		CURTO PRAZO	MÉDIO PRAZO	LONGO PRAZO	
P1	<b>Programa de Regulação do Sistema de Drenagem Pluvial</b>	Contratação de estudo do modelo de gestão para o sistema de drenagem.	Implementação do projeto de manutenção regular ao longo das estradas com implantação de bacias de contenção (barraginhas).	Continuidade do Projeto de manutenção regular das estradas .	GOVERNO FEDERAL/ MUNICIPAL E ESTADUAL
		Inserir previsão de orçamento específico de Drenagem no PPA do município			
		Contratação do Plano Diretor de drenagem	Implantação do PRAD, específico para as APP	Implantação do Plano da bacia de detenção no Ribeirão do Morro	
		Desenvolvimento de projeto com previsão de manutenção regular ao longo das estradas com implantação de bacias de contenção (barraginhas).			
		Elaboração de Lei de Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo, com apontamentos para o sistema de drenagem pluvial	Instituir políticas públicas para cobrança dos serviços de drenagem	Implantação do Plano da bacia de detenção no Ribeirão do Morro	
		Criação de Lei municipal específica de regulamentação da drenagem pluvial			
		Estudo de máxima cheia do Ribeirão do Morro.	Elaboração de estudos de implantação de bacia de detenção no Ribeirão do Morro.	Continuidade do Plano de recuperação das APP degradadas.	
		Criação de programa de interação dos sistemas de saneamento básico			
		Elaborar, aprovar e regulamentar a Lei de fiscalização municipal na área de drenagem.			
		Elaboração de Decreto municipal, impedindo construções de qualquer natureza em áreas de APP.			
Elaboração de plano de recuperação de áreas degradadas.					



**Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico**

MUNICÍPIO DE MORRO DA GARÇA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
<b>SETOR</b>	1	DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS			
<b>OBJETIVO</b>	2	IMPLEMENTAR, AMPLIAR E ADEQUAR OS SERVIÇOS DE DRENAGEM			
<b>FUNDAMENTAÇÃO</b>	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 é 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.				
<b>MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO</b>	QUANTITATIVO				
<b>INDICADOR</b>	2.1. Índice de atendimento com sistema de drenagem	<b>COMO CALCULAR</b>	(População urbana atendida com o sistema de drenagem pluvial/ população urbana do município)	<b>PERIODICIDADE</b>	Anual
	2.2. Índice de vias urbanas com galerias de águas pluviais		(Extensão de galerias pluviais/ extensão total do sistema viário urbano)		Anual
<b>METAS</b>					
CURTO PRAZO – DE 0 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO – DE 4 A 8 ANOS		LONGO PRAZO – DE 8 A 20 ANOS.	
• Manter 100% da manutenção e conservação do sistema de drenagem (ação contínua)					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Concluir 100% da elaboração e execução do Programa de manutenção e conservação do sistema de drenagem</li> <li>Evitar 100% da ocorrência de enxurradas nos bairros e pontos de grotas na sede</li> </ul>					
<b>PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES</b>					
IDENTIFICADOR	PROGRAMA	AÇÕES			POSSÍVEIS FONTES
		CURTO PRAZO	MÉDIO PRAZO	LONGO PRAZO	
P2	Programa de Construção, Operação e Manutenção	Elaborar Programa de conservação e manutenção do sistema de drenagem.	Continuidade do Programa de conservação e manutenção constante dos sistemas de drenagem.		GOVERNO FEDERAL/ MUNICIPAL E ESTADUAL
		Limpeza, conservação e manutenção constante do sistema existente (ação contínua)			
		Canalização em vários pontos de grotas na sede, ocasionando enxurradas.			





**Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico**

MUNICÍPIO DE MORRO DA GARÇA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO						
<b>SETOR</b>	1	DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS				
<b>OBJETIVO</b>	3	GARANTIR O FUNCIONAMENTO E CONTINUIDADE DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA, ADEQUANDO O SISTEMA, IMPLEMENTANDO E AMPLIANDO AS AÇÕES PERTINENTES, ATRAVÉS DA SISTEMATIZAÇÃO, CONTROLE E FISCALIZAÇÃO DAS MESMAS.				
<b>FUNDAMENTAÇÃO</b>	Com o aumento da população do município, cresce também os desafios em oferecer um serviço abrangente, descentralizado e sistematizado, prevendo todas as etapas do processo, e garantindo mecanismos para seu controle e manutenção. Para tanto é necessário criar um plano sistêmico de ações, prevendo melhorias físicas e dos serviços prestados, além de seu controle e manutenção, e também de mecanismos de fiscalização, acompanhando de forma efetiva os serviços, garantindo a continuidade das atividades.					
<b>MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO</b>	QUANTITATIVO					
<b>INDICADOR</b>	3.1. Índice de ocorrência de alagamentos	<b>COMO CALCULAR</b>	(Área urbana do município / nº total de ocorrências de alagamento por ano)	<b>PERIODICIDADE</b>	Anual	
	3.2. Índice de vias urbanas sujeitas a alagamentos		(Extensão das vias urbanas sujeitas a alagamentos / extensão total do sistema viário urbano)		Anual	
<b>METAS</b>						
PRAZO IMEDIATO – ATÉ 1 ANO		CURTO PRAZO – DE 0 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO – DE 4 A 8 ANOS		
LONGO PRAZO – DE 8 A 20 ANOS.						
Alcançar 100% do cumprimento da aplicação do Código Municipal de Obras e Posturas (Ação contínua)						
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Alcançar 100% da regulamentação do Conselho Municipal de defesa civil</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Alcançar 100% da implantação do sistema de informação municipal de drenagem pluvial</li> </ul>		
<b>PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES</b>						
IDENTIFICADOR	PROGRAMA	AÇÕES				POSSÍVEIS FONTES
		PRAZO IMEDIATO	CURTO PRAZO	MÉDIO PRAZO	LONGO PRAZO	
P3	<b>Programa de Controle e Fiscalização</b>	Incrementar a fiscalização do setor de projetos, em todas as etapas (aprovação à construção) em consonância ao Código de Obras e Posturas do município.	Regulamentação do Conselho Municipal de Defesa Civil	Implantar sistema de informação municipal de drenagem pluvial		GOVERNO FEDERAL/ MUNICIPAL E ESTADUAL



**Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico**

MUNICÍPIO DE MORRO DA GARÇA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
<b>SETOR</b>	1	DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS			
<b>OBJETIVO</b>	4	CAPACITAR E DESENVOLVER, JUNTO AOS SERVIDORES DO SETOR E COMUNIDADE EM GERAL, UMA CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL			
<b>FUNDAMENTAÇÃO</b>	Atualmente é muito difundida a prática da sustentabilidade e seus benefícios, porém, trazendo para a realidade de Morro da Garça, 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, como Morro da Garça, a participação coletiva é fundamental para garantir o sucesso de ações espaciais como as relacionadas à drenagem pluvial, 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.				
<b>MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO</b>	QUANTITATIVO				
<b>INDICADOR</b>	4.1. Índice de frequência de acidente de trabalho	<b>COMO CALCULAR</b>	(Número de acidentes com afastamento de mais de 15 dias / Homens horas trabalhadas) x 1.000.000	<b>PERIODICIDADE</b>	Mensal
	4.2. Índice de desempenho do sistema de drenagem pluvial		Aplicar a seguinte pontuação: Muito Bom – 10; Bom – 8; Satisfatório – 6; Regular – 3; Insatisfatório – 1. Os pontos devem ser somados e posteriormente divididos pela quantidade total de entrevistados		Semestral
<b>METAS</b>					
CURTO PRAZO – DE 0 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO – DE 4 A 8 ANOS		LONGO PRAZO – DE 8 A 20 ANOS.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Garantir equipe 100% capacitada para realização de serviços como de limpeza e desobstrução dos córregos.</li> <li>Sensibilizar 100% da população quanto à inadequada disposição de lixo em vias públicas, lotes vagos, córregos e rios.</li> <li>Sensibilizar 100% da população com relação à ilegalidade da prática de ligação clandestina de esgoto na rede de drenagem pluvial</li> <li>Alcançar 100% da implantação do banco de dados do sistema de drenagem</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Manter atualizada 100% da equipe de cadastro e alimentação do banco de dados do sistema de drenagem</li> <li>Manter o banco de dados 100% atualizado</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Manter sensibilização de 100% da população quanto ao serviço de drenagem, através da continuidade do Programa de Educação Ambiental</li> </ul>	
<b>PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES</b>					
<b>IDENTIFICADOR</b>	<b>PROGRAMA</b>	<b>AÇÕES</b>			<b>POSSÍVEIS FONTES</b>
		CURTO PRAZO	MÉDIO PRAZO	LONGO PRAZO	



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

P4	<b>Programa Conscientizaçã o Ambiental e Capacitação</b>	Instituir e capacitar equipe de fiscalização, adotando rotinas de trabalho, incluindo frequência de limpeza e desobstrução de córregos.	Reciclar as equipes de cadastro de redes coletoras, poços de visita, bocas de lobo e lançamentos nos córregos, para implantação de banco de dados do sistema de drenagem	Dar continuidade ao Programa de Educação Ambiental, realizando ações periódicas para manutenção, reciclagem e controle do mesmo.	GOVERNO FEDERAL/ MUNICIPAL E ESTADUAL
		Criação de Programa de Educação Socioambiental, para conscientização da população quanto à inadequada disposição de lixo em vias públicas, lotes vagos, córregos e rios			
		Desenvolver e implantar campanhas educativas para sensibilizar a população em não efetuar a ligação clandestina de esgoto na rede de drenagem pluvial	Alimentação e atualização constantes do banco de dados.		
		Instituir e capacitar equipes de cadastro de redes coletoras, poços de visita, bocas de lobo e lançamentos nos córregos, para implantação de banco de dados do sistema de drenagem			

Fonte: Gesois, 2014



## 12.10. 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 populacional, da prática consumista e do habitual uso de descartáveis, entre outros fatores de impacto direto ao meio, aumentam também as preocupações com relação ao acúmulo crescente de resíduos junto aos cursos d'água e sistemas de drenagem pluvial (bocas de lobo), resultante de práticas inadequadas de descarte do lixo e insuficiência no serviço de manejo deste setor, como manutenção e implantação de bocas de lobo, limpeza e proteção dos cursos d'água, controle, etc.

Indo de encontro à 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.

A seguir, apresentam-se algumas alternativas, viáveis à realidade de Morro da Garça, 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 47). 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 47: 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 48. Preenchida com brita, a vala cria um reservatório subterrâneo em condições de reter o deflúvio (PROSAB, 2009).

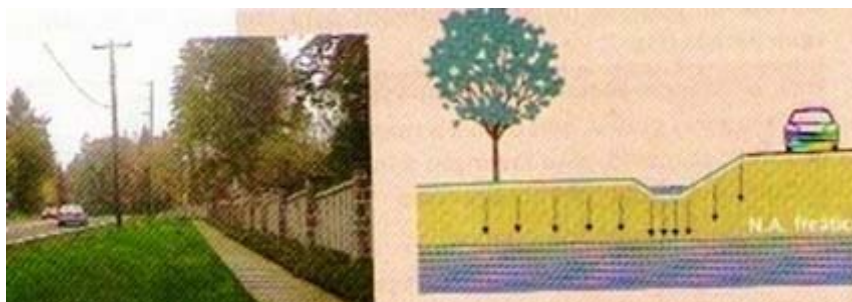


Figura 48: Vala de infiltração

Fonte: PROSAB, 2009

**c) Pavimento permeável:** a superfície de um pavimento permeável (Figura 49) 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 concreto pré-moldados de diferentes formatos. Nesse sistema, os blocos são





### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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).

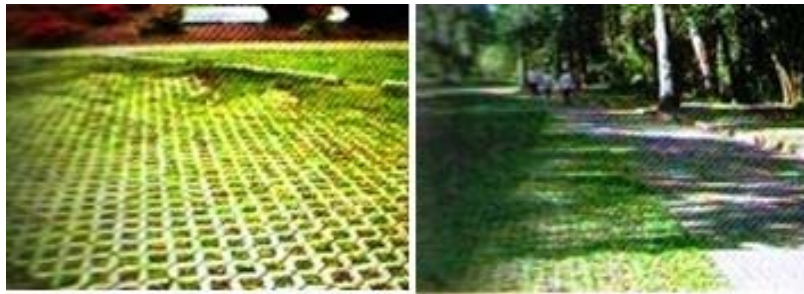


Figura 49: Pavimento poroso Parque Ibirapuera  
Fonte: São Paulo, 1996; Portland, 2002

**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 50). Os canteiros pluviais são bem semelhantes aos jardins de chuva; diferenciados por serem compactados em locais menores.



Figura 50: 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 51) 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).

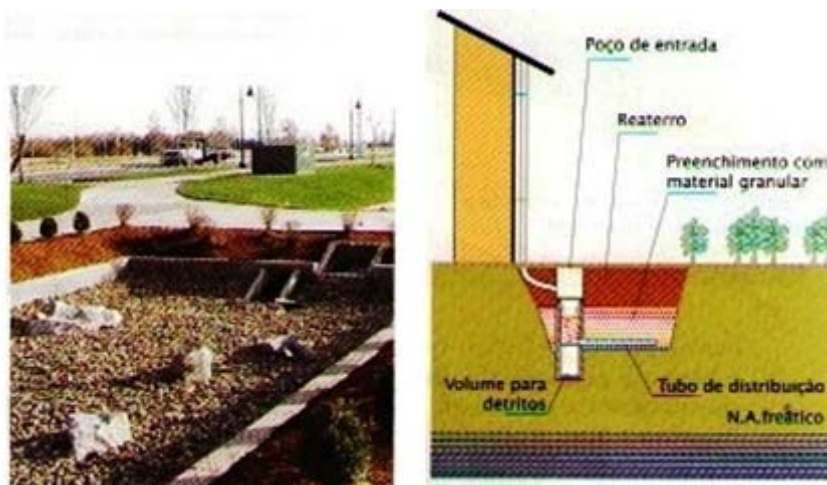


Figura 51: Bacia de percolação  
Fonte: Canholli, 2005

f) **Bacias de detenção:** são áreas normalmente secas durante as estiagens, mas projetadas para reter as águas superficiais apenas durante e após as chuvas. O tempo de detenção guarda relação apenas com os picos máximos de vazão requeridos a jusante e com os volumes armazenados (Figura 52).



Figura 52: Bacia de detenção – N.A. permanente – Município de Uberaba  
Fonte: Canholi, 2005

g) **Biovaleta:** as biovaletas (Figura 53) são semelhantes aos jardins de chuva, porém normalmente são longitudinais, com depressões e vegetação / barreira artificial.

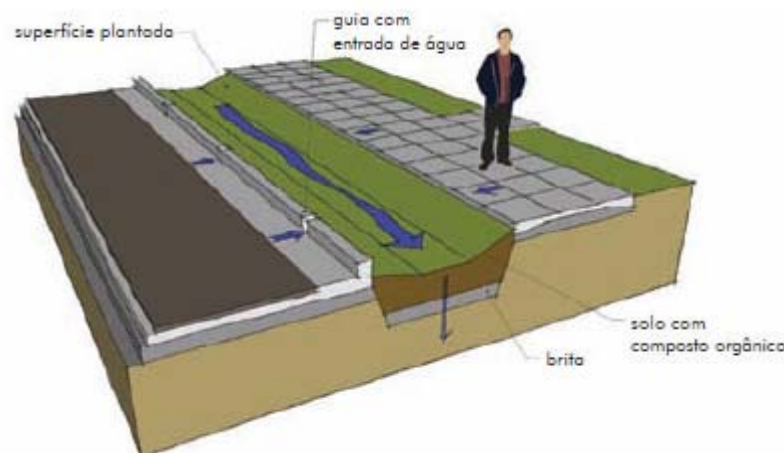


Figura 53: Esquema de Biovaleta  
Fonte: Cormier, 2014

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 54.

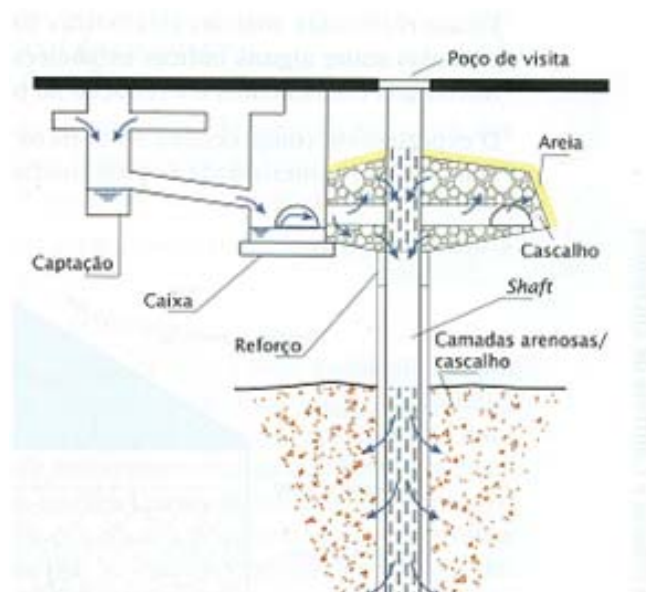


Figura 54: Estrutura típica de um poço de infiltração  
Fonte: Canholi, 2005

**i) Telhado reservatório:** é um sistema de armazenamento provisório da água das chuvas que, de forma gradual, e libera à rede pluvial, através dispositivo específico de regulação. É classificado em dois tipos: plano e inclinado. A Figura 55 ilustra um telhado reservatório.





### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico



Figura 55: Telhado reservatório / telhado verde  
Fonte: Portland, 2002

**j) Telhado Verde:** conhecido como jardim em edifícios (Figura 56), 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 evapotranspiração. Além disso, aporta valor comercial ao empreendimento e cria condições de vida natural, sendo considerado uma opção economicamente excelente quando comparado aos sistemas estruturais de grande porte (PROSAB, 2009).



Figura 56: 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 57 pode-se observar o esquema de um microreservatório (A. JÚNIOR, 2008).

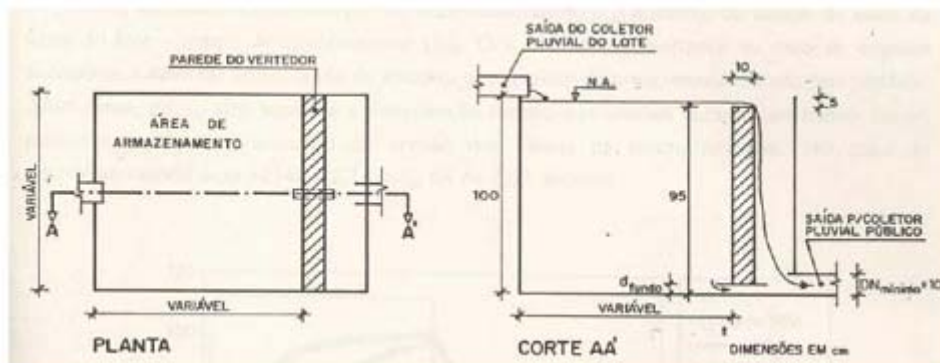


Figura 57: Esquema de um microreservatório  
Fonte: A. Júnior (2008)

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.

### 12.11. 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 Morro da Garça.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Também há necessidade de atualização do Plano Diretor, em conformidade com a previsão de revisão estabelecida nas diretrizes desta lei, uma vez que o crescimento populacional implica que os estudos que serviram de base para este Plano podem já encontrar-se desatualizados, devendo ser revistos.

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, 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 ilegalidade das construções em APP, além do descarte indevido de lixo nos cursos d'água e vias públicas.
- 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



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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 enchentes, poluição, doenças e assoreamento dos córregos e rios, bem como do risco socioambiental das construções em APP, que são áreas protegidas por lei e devem ser preservadas.

#### 12.12. Ações e parcerias intermunicipais

Após levantamentos realizados junto a fontes locais, poder público e comunidade, e pesquisas sobre o município, não foi constatada nenhuma parceria atual ou alguma previsão de parcerias futuras entre Morro da Garça e outros municípios, referente ao serviço de drenagem urbana.

Tal realidade é compreendida pela falta de mecanismos e ações 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 este 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.



### 12.13. 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 a setor do saneamento básico, uma vez que, a ausência deste Programa compromete significativamente esse sistema, limitando e muitas vezes 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 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 de Morro da Garça.



### 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 Morro da Garça, 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

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. 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,



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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) e o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) as 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 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). No que se refere ao âmbito estadual, o IGAM



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

fornece dados sobre gestão das águas subterrâneas e superficiais, política de recursos hídricos, uso racional e controle de qualidade da água, outorga de direito de uso de recursos hídricos, formação e coordenação de comitês de bacias, programas de produção e distribuição de água, desenvolvimento sustentável, sistema de informações de recursos hídricos e monitoramento hidrológico (IGAM, 2014). Dentre as diversas informações disponibilizadas pelos órgãos, muitas subsidiaram as discussões apresentadas no Diagnóstico e nesse produto.

Ainda no âmbito estadual, tem-se o CBH Velhas, que como já citado no item de contextualização, juntamente com o Projeto Manuelzão e AGB Peixe Vivo, tem previsto metas e ações voltadas para o saneamento básico na bacia, como a coleta, interceptação e tratamento dos esgotos de sub-bacias e a elaboração de PMSB, como o de Morro da Garça, visando o alcance de melhorias também na gestão dos recursos hídricos.

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.

No município de Morro da Garça as alternativas institucionais de gestão dos serviços públicos de saneamento básico, no que se refere aos serviços de abastecimento de água, na área urbana, o arranjo utilizado vem sendo a concessão, junto a COPASA. Observa-se a tendência de manter essa forma de administração nos próximos anos. Já para o esgotamento sanitário da área urbana, a Prefeitura Municipal que presta o serviço, devendo implantar as os programas e ações definidos para o alcance de melhores resultados.

Na área rural, no que se refere aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, na maioria das localidades as associações comunitárias que realizam a gestão dos serviços, devendo ser firmado um convênio administrativo entre a Prefeitura e tais associações.

Para o manejo dos resíduos sólidos sugere-se a adoção de arranjos como os consórcios públicos ou Parceria Público Privado (PPP) para a coleta, transporte, disposição final e tratamento dos resíduos sólidos gerados. Já para os serviços de



## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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 Morro da Garça 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.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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.

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.



## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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 (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





### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

A estrutura organizacional da Prefeitura de Morro da Garça é definida pela Lei Complementar nº 03/2010. Esta lei “dispõe sobre os princípios básicos, a organização e a estrutura da Prefeitura do Município de Morro da Garça”.

O anexo I da referida lei, mostra a composição de cada Secretaria e o organograma geral (Figura 58). Segundo o art 15, são órgãos de execução da Administração Municipal:

- V- Secretaria Municipal de Obras Públicas
- VII- Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária e Meio Ambiente
- VIII-Secretaria Municipal de Serviços Urbanos

Estas três Secretarias estão diretamente envolvidas com os 4 eixos do saneamento básico.

O art. 18 apresenta os órgãos colegiados da Administração Municipal, sendo um deles o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (CODEMA).

Para colaborar na elaboração do PMSB, a Prefeitura de Morro da Garça indicou o Secretário Municipal de Agricultura, Pecuária e Meio Ambiente, como o responsável pelos contatos com a consultoria.

No escopo desta Secretaria, além do meio ambiente, estão incorporadas as atividades relativas à agricultura e pecuária, sendo num total de 5 funcionários aí lotados. A este pequeno número de funcionários compete a fiscalização de um grande território. Além disso, estes funcionários participam de diversos Conselhos (CBH Velhas, Subcomitê do Bicudo, CODEMA, etc.), que exigem viagens constantes.

Devido à imensa responsabilidade pelo trato das questões ambientais municipais, seria conveniente que houvesse o desmembramento da atual Secretaria de Agricultura, Pecuária e Meio Ambiente, com a criação da Secretaria do Meio Ambiente, com a alocação de maior número de funcionários e recursos.

Figura 58: Organograma geral do município  
Fonte: Prefeitura Municipal de Morro da Garça, 2014



## 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 Morro da Garça 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



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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 Morro da Garça mediante práticas participativas e ações de mobilização e comunicação social, requer à adoção de novas práticas, que 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 Morro da Garça;
- Organizar, junto às escolas do município, visitas técnicas aos sistemas de saneamento, com o objetivo de apresentar como os setores ocorrem e funcionam em Morro da Garça;
- Empregar estratégias e atividades com caráter pedagógico (apresentações teatrais, por exemplo) em iniciativas de educação ambiental, que devem





### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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.

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 situação de Morro da Garça, bem como a necessidade de revisão periódica do PMSB (no máximo a cada quatro anos), 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 nas Tabelas “Indicadores”, de cada eixo, pertinentes à realidade municipal e sensíveis às principais alterações previstas no PMSB.

Vale ressaltar ainda que, para esta utilização deve ser considerada a estrutura dos setores, visando o levantamento dos dados utilizados para o cálculo dos indicadores.

Os indicadores, adotados como forma permanente de avaliação de desempenho, deverão ser analisados e seus resultados confrontados, tomando-se como base 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



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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 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 como o CODEMA do município, caso este seja ativo e atuante em suas funções.



## 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 10004 de 31 de novembro de 2004.

ABNT. - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15527 de 24 de outubro de 2007.

ABUJAMRA, R. C. P.; ANDRADE NETO, C. O. de; MELO, H. N. S. Reúso 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.

AGB PEIXE VIVO, Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo. Dados de 2014. Disponível em <http://www.agbpeixevivo.org.br/>. Acesso em: abril de 2014. ambiental. São Paulo: Gaia, 1994.

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

ARSAE - Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado. Resolução 20/2012. Reajuste Tarifário COPASA-MG 2012. Disponível em <<http://www.arsae.mg.gov.br/legislacao/207-resolucao-20-2012-arsae-mg-reaaj-tarif-copasa>> Acesso em junho de 2014.

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.

BARRELLA, W. et al. As relações entre as matas ciliares os rios e os peixes. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO; H.F. (Ed.) Matas ciliares: conservação e recuperação. 2.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.

BASTOS, R. K. X. et al. Utilização de Esgotos Tratados em Fertirrigação, hidroponia e piscicultura. Rio de Janeiro: ABES, RiMa, 2003. 267p. Projeto PROSAB.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

BOSCO, João. Notas de aula da disciplina de Saneamento Básico do curso de Engenharia Civil da Universidade Católica de Góias. 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.

BRASIL. Lei Federal nº 11.107, de 6 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/lei/111107.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111107.htm)

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

BUARQUE, S. C. Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais. Brasília. 2003.

CANHOLI, Aloisio Pardo. Drenagem Urbana e Controle de Enchentes. São Paulo – 2005

CBH Rio das Velhas - Comitê de Bacias Hidrográficas Rio das Velhas. Deliberação Normativa nº01, de 09 de Fevereiro de 2012. Define as Unidades Territoriais Estratégicas – UTE, da bacia Hidrográfica do Rio das Velhas.

CBH VELHAS, Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Estudos de Atualização do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas - PDRH Rio das Velhas. Consórcio Ecoplan-Skill Engenharia. Em elaboração.

CHERNICHARO, C. A. L. et al. Pós-tratamento de Efluentes de Reatores Anaeróbios – Capítulo 1. PROSAB. P. 12. 2001. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/prosab/livros/ProsabCarlos/Cap-1.pdf>>. Acesso em: 07 out. 2012.

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.

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

COOPERATIVA CENTRAL DE PESQUISA AGRÍCOLA – COODETEC. Tecnologias Apropriadas. Disponível em <<http://www.coodetec.com.br/site.php>> Acesso em Junho de 2014

COPASA, Companhia de Saneamento de Minas Gerais. Abastecimento de Água. Disponível em <<http://www.copasa.com.br>> Acesso em: junho de 2014.

COPASA, Companhia de Saneamento de Minas Gerais. Esgotamento sanitário. Disponível em <<http://www.copasa.com.br>>. Acesso em: junho de 2014.

COPASA, Companhia de Saneamento de Minas Gerais. Informações sobre Morro da Garça. 2014.

COPASA. Tarifa Social. Novos Critérios da Tarifa Social. Disponível em <<http://www.copasa.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=56>> Acesso em Julho de 2014.

CORMIER, N.S.; PELLEGRINO, P.R.M. Infra-estrutura 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.

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](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



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

FEAM, Fundação Estadual de Meio Ambiente. Diagnóstico da Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos nos municípios da Bacia do Rio das Velhas. 2013.

FINOTTI, A. R.; SCHNEIDER, V. E. ; CAGLIARI, J. Capacitação de gestores em saneamento ambiental. 1. ed. Caxias do Sul: Recesa, 2009.

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde. Termo de Referência para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico, 2012. Disponível em <http://www.funasa.gov.br/> Acesso em: maio de 2014.

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: <<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.

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.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades, Morro da Garça. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: maio de 2014.

IGAM, Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Bacia do Rio das Velhas. Disponível em: <<http://www.igam.mg.gov.br/>>. Acesso em: dezembro de 2013.

IGAM, Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Situação sobre a Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas e subsídios para ações de regulação. Disponível em: [http://www.ticollege.com.br/agbacertos/images/AAGB/administrativo/Relatorio\\_de\\_Gestao\\_2\\_201\\_\\_CG\\_03\\_\\_2009.pdf](http://www.ticollege.com.br/agbacertos/images/AAGB/administrativo/Relatorio_de_Gestao_2_201__CG_03__2009.pdf). Acesso em 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.

MCIDADES, Ministério das Cidades. Peças técnicas relativas a planos municipais de saneamento básico. Brasília: Ministério das Cidades, 2011.

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa Copam nº 128, de 27 de novembro de 2008. Altera prazos estabelecidos pela Deliberação Normativa COPAM 96/2006 que convoca municípios



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

para o licenciamento ambiental de sistema de tratamento de esgotos e dá outras providências.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 2.914 de 2011. Disponível em [www.vigilanciasanitaria.sc.gov.br/index.php/.../229-vigiagua](http://www.vigilanciasanitaria.sc.gov.br/index.php/.../229-vigiagua) Acessado em Junho de 2014.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto 2010. Sistema Nacional de Informação em Saneamento – SNIS. Banco de dados. 2010b. Disponível em: <<http://www.capacidades.gov.br/biblioteca/detalhar/id/215/titulo/Diagnostico+dos+Servicos+de+Agua+e+Esgotos,+2010#!prettyPhoto>>. Acesso em Junho de 2014.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Novos Paradigmas Tecnológicos para a Concepção de Projetos. p. 137-187. In: Peças técnicas relativas a planos municipais de saneamento básico. Brasília: Ministério das Cidades, 2011 a. 244 p. Disponível em: <[http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos\\_PDF/Pe%C3%A7as\\_Tecnicas\\_WEB.pdf](http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/Pe%C3%A7as_Tecnicas_WEB.pdf)>. Acesso em Junho de 2014.

MORRO DA GARÇA. Prefeitura Municipal de Morro da Garça. Informações. 2014.

MORRO DA GARÇA. Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária. Informações. 2014.

MORRO DA GARÇA. Secretaria Municipal de Obras, Serviços Urbanos e Transporte. Informações. 2014.

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.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

ONG SOCIEDADE DO SOL. Reuso da água do banho familiar para o vaso sanitário. Disponível em <<http://www.sociedadedosol.org.br/projetos/aproveitamento-da-agua-de-chuva-e-reuso-de-agua-residencial/>> Acesso em Julho de 2014.

OPAS. Organização Pan-Americana de Saúde. Disponível em: [http://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=296&Itemid=422](http://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=296&Itemid=422). Acesso em: junho 2014.

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. Fertirrigação 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.

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](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dmlu/default.php?p_secao=114)>. Acesso em: 24 out. 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CARATINGA/MG. Fossas Sépticas Econômicas. Finalista do Prêmio Fundação Banco do Brasil de Tecnologia Social, 2011.

PROSAB, Programa de Pesquisa de Saneamento Básico Manejo de Águas Pluviais Urbanas. Rio de Janeiro, ABES. 2009.

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%20Sanitario%20Rio.pdf> (2008). Acesso em: Junho, 2014.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

REZENDE, S. C.; HELLER, L. O saneamento no Brasil: políticas e interfaces. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008.

SANEPAR. Energia produzida através de esgoto. Disponível em [http://educando.sanepar.com.br/ensino\\_fundamental/processo-de-tratamento-de-esgoto](http://educando.sanepar.com.br/ensino_fundamental/processo-de-tratamento-de-esgoto)> Acesso em Julho de 2014.

SEMAD, Secretaria de Estado de Meio-Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Meta 2010 - Revitalização da Bacia do Rio das Velhas - SEMAD - A Meta 2010. Disponível em: [http://www.ufrgs.br/arroiodiluvio/a-bacia-hidrografica/outros-exemplos/rio-das-velhas/Meta%202010%20-%20Revitalizacao%20da%20Bacia%20do%20Rio%20das%20Velhas%20-%20SEMAD%20-%20A%20Meta%202010.pdf/at\\_download/file](http://www.ufrgs.br/arroiodiluvio/a-bacia-hidrografica/outros-exemplos/rio-das-velhas/Meta%202010%20-%20Revitalizacao%20da%20Bacia%20do%20Rio%20das%20Velhas%20-%20SEMAD%20-%20A%20Meta%202010.pdf/at_download/file). Acesso em: 2014

Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural. Gestão do Lixo: Um estudo sobre as possibilidades de reaproveitamento do lixo de propriedades hortícolas. 2006

UFV. Departamento de Engenharia Agrícola. Tratamento de esgoto sanitário em sistemas alagados construídos cultivados com lírio amarelo, Disponível em <<http://www.gpqa.ufv.br/?area=fotos>> Acesso em Junho de 2014.

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](http://www.finep.gov.br/Prosab/4_esgoto_usp.htm)> Acesso em Junho de 2014.

VIEZZER, Moema L.; OVALLES, Omar. (Org.). Manual latino-americano de educação.