

Volume I  
Março/2015



Associação Executiva de Apoio à Gestão  
de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



# Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB Ilha das Flores / SE

PRODUTO 3

Prognósticos e Alternativas para a Universalização dos Serviços

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



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

Revisão	Data	Breve Descrição	Autor	Supervisor	Aprovador
02	26/03/2015	Minuta de Entrega	DHFV/GSN/CSCS /RSF/JSF/JSN	CFA	JLC
01	23/03/2015	Minuta de Entrega	DHFV/GSN/CSCS /RSF/JSF/JSN	CFA	JLC
00	27/02/2015	Minuta de Entrega	DHFV/GSN/CSCS /RSF/JSF/JSN	CFA	JLC

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE ILHA DAS FLORES**

**PRODUTO 3 – PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS**

Elaborado por: Davyd Henrique da Faria Vidal  
Gláucia dos Santos Nascimento  
Caroline de Souza Cruz Salomão  
Romeu Sant'Anna Filho  
Janaína Silva Ferreira  
Jaqueline Serafim do Nascimento

Supervisionado por: Cynthia Franco Andrade

Aprovado por: José Luiz de Azevedo Campello

Revisão	Finalidade	Data
02	03	26/03/2015

Legenda Finalidade: [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação



INSTITUTO DE GESTÃO DE POLÍTICAS  
SOCIAIS

Avenida José Cândido da Silveira, 447,  
Cidade Nova – Belo Horizonte / MG

CEP: 31.170-193

Tel (31) 3481.8007

www.gesois.org.br

## CONSULTORIA CONTRATADA



### Instituto Gesois

#### **José Luiz de Azevedo Campello**

Engenheiro Civil / Coordenador

#### **Gesner Ferreira Belisário Junior**

Coordenador de Logística

#### **Davyd Henrique de Faria Vidal**

Engenheiro Civil e Mestre em Recursos Hídricos e Saneamento

#### **Gláucia dos Santos Nascimento**

Engenheira Ambiental e Sanitária

#### **Ania Maria Nunes Gloria**

Psicóloga

#### **Caroline de Souza Cruz Salomão**

Engenheira Ambiental

#### **Cynthia Franco Andrade**

Engenheira Ambiental

#### **Débora Oliveira**

Geógrafa

#### **Jaqueline Serafim do Nascimento**

Geógrafa Especialista em Geoprocessamento

#### **Janaína Silva Ferreira**

Secretária Executiva

#### **Luiz Flávio Motta Campello**

Engenheiro Eletricista / Segurança do Trabalho / Meio Ambiente

#### **Romeu Sant'Anna Filho**

Arquiteto e Sanitarista

#### **Ana Flávia Oliveira Porto Maia**

Gestão Pública

**Cyllene Helena Castro Vasconcelos Monteiro**

Estagiária

**Vivian Barros Martins**

Advogada

**Lays Martins Coelho**

Estagiária

**Ricardo Rodrigues de Oliveira**

Estagiário

## SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS .....	8
LISTA DE TABELAS .....	10
LISTA DE FIGURAS .....	13
1. INTRODUÇÃO.....	16
2. CONTEXTUALIZAÇÃO .....	18
2.1. CENÁRIO LEGAL DAS ATRIBUIÇÕES DE COMPETÊNCIAS DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO	18
2.2. O PAPEL DO COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO E DA ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS PEIXE VIVO.....	20
3. OBJETIVOS DO PMSB .....	25
4. OBJETIVOS DO PRODUTO 3 .....	27
5. DIRETRIZES GERAIS.....	28
6. METODOLOGIA .....	30
7. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E EVOLUÇÃO POPULACIONAL.....	33
8. CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS .....	44
9. ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	46
9.1. AVALIAÇÃO DAS DEMANDAS E ANÁLISE DOS CENÁRIOS.....	46
9.1.1. Sede e Povoados atendidos pela DESO .....	56
9.2. DEFINIÇÃO DO CENÁRIO.....	61
9.3. IDENTIFICAÇÃO DAS CARÊNCIAS .....	62
9.3.1. Carências identificadas pelas comunidades .....	63
9.3.2. Carências identificadas pela equipe técnica .....	64
9.4. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA .....	67
9.5. OBJETIVOS E PROGRAMAS.....	72
9.6. AÇÕES, METAS E INDICADORES .....	75
9.7. ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO COM OUTROS SETORES E MUNICÍPIOS .....	88
9.8. ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO.....	92
10. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	110
11. ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	112
11.1. AVALIAÇÃO DAS DEMANDAS .....	115
11.1.1. Sede de Ilha das Flores .....	116
11.1.2. Comunidades rurais .....	124



## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

11.2.	DEFINIÇÃO DO CENÁRIO .....	125
11.3.	IDENTIFICAÇÃO DAS CARÊNCIAS .....	127
11.3.1.	<i>Carências identificadas pelas comunidades</i> .....	127
11.3.2.	<i>Carências identificadas pela equipe técnica</i> .....	128
11.4.	HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA .....	131
11.5.	OBJETIVOS E PROGRAMAS.....	137
11.6.	AÇÕES, METAS E INDICADORES .....	140
11.7.	ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO COM OUTROS SETORES .....	151
11.8.	ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO .....	154
11.9.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	171
12.	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	173
12.1.	AVALIAÇÃO DE DEMANDA .....	173
12.2.	ANÁLISE DOS CENÁRIOS .....	176
12.2.1.	<i>Resíduos Sólidos Domiciliares</i> .....	176
12.2.2.	<i>Resíduos inertes e da construção civil</i> .....	180
12.2.3.	<i>Resíduos de Serviços de Saúde</i> .....	183
12.3.	DEFINIÇÃO DO CENÁRIO .....	186
12.4.	IDENTIFICAÇÃO DAS CARÊNCIAS .....	187
12.4.1.	<i>Carências identificadas pela comunidade</i> .....	188
12.4.2.	<i>Carências identificadas pela equipe técnica</i> .....	188
12.5.	HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA .....	192
12.6.	OBJETIVOS E PROGRAMAS.....	197
12.7.	AÇÕES, METAS E INDICADORES .....	198
12.8.	ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO.....	208
12.9.	ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO COM OUTROS SETORES .....	211
12.10.	AÇÕES E PARCERIAS INTERMUNICIPAIS.....	212
12.11.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	214
13.	DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS .....	215
13.1.	AVALIAÇÃO DE DEMANDA .....	215
13.2.	ANÁLISE DE CENÁRIO .....	219
13.3.	DEFINIÇÃO DO CENÁRIO.....	222
13.4.	IDENTIFICAÇÃO DAS CARÊNCIAS .....	223
13.4.1.	<i>Carências identificadas pela comunidade</i> .....	223
13.4.2.	<i>Carências identificadas pela equipe técnica</i> .....	225
13.5.	HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA .....	226
13.6.	OBJETIVOS E PROGRAMAS.....	231
13.7.	AÇÕES, METAS E INDICADORES .....	232
13.8.	ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO.....	240

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

13.9.	ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO COM OUTROS SETORES .....	247
13.10.	AÇÕES E PARCERIAS INTERMUNICIPAIS.....	248
13.11.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	249
13.	COMPATIBILIZAÇÃO DO PMSB COM AS POLÍTICAS E OS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS.....	250
14.	ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	254
15.	ANÁLISE DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO MUNICÍPIO .....	261
16.	DIVULGAÇÃO DO PMSB NO MUNICÍPIO.....	263
17.	DIRETRIZES PARA REVISÃO DO PMSB .....	266
	REFERÊNCIAS.....	268
	ANEXOS.....	276

## **LISTA DE SIGLAS**

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- AGB Peixe Vivo – Associação Executiva de Apoio à Gestão das Bacias Hidrográficas Peixe Vivo
- ANA – Agência Nacional de Águas
- BioÁgua – Fundo Internacional de Desenvolvimento da Agricultura
- CBH Velhas – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas
- CBHSF - Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
- CMMA – Conselho Municipal de Meio Ambiente
- CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos
- CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
- DESO - Companhia de Saneamento de Sergipe
- DIREC – Diretoria Colegiada do CBHSF
- EPI – Equipamento de Proteção Individual
- ETA - Estação de Tratamento de Água
- ETE - Estação de Tratamento de Esgoto
- EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
- FUNAI – Fundação Nacional do Índio
- FUNASA – Fundação Nacional de Saúde
- GEODATABASE – Banco de Dados do Sistema de Informações Municipais
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- INF – Taxa de Infiltração
- MMA – Ministério do Meio Ambiente
- OPAS – Organização Pan Americana de Saúde
- PAD – Programa Água Doce
- PAP – Plano de Aplicação Plurianual
- PGIRS - Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos



## Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

PLANASA – Plano Nacional de Saneamento

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico

PPP – Parceria Público Privado

PSF - Programa de Saúde da Família

PVC – Policloreto de Vinila

RCC - Resíduos Inertes e da Construção Civil

RSD - Resíduos Sólidos Domiciliares

RSS - Resíduos de Serviços de Saúde

SAA – Sistema de Abastecimento de Água

SAC - Sistemas Alagados Construídos

SEMARH – Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Sergipe

SES - Sistemas de Esgotamento Sanitário

SIM – Sistema de Informações Municipais

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

TEVAP – Tanque de Evapotranspiração

VIGIAGUA - Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano

VRP – Válvulas Redutoras de Pressão

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: População Total, por Gênero, Rural/Urba e Taxa de Urbanização .....	36
Tabela 2: Uso e Ocupação do Solo por área de ocorrência e % de ocupação.....	41
Tabela 3: Evolução populacional em um horizonte de 20 anos.....	42
Tabela 4: Evolução populacional – Cenário Alternativo .....	45
Tabela 5: Consumo per capita por faixa de operação .....	48
Tabela 6: Importantes informações sobre o SAA operado pela DESO. ....	48
Tabela 7: Fatores que afetam o consumo.....	49
Tabela 8: Informações sobre população abastecida e economias ativas. ....	51
Tabela 9: População com acesso a água por forma de acesso e localização.....	52
Tabela 10: Domicílios com acesso a água por forma de acesso e localização. ....	52
Tabela 11: Evolução populacional e demanda de água DESO –Cenário Tendencial..	57
Tabela 12: Evolução populacional e demanda de água DESO –Cenário Alternativo .	58
Tabela 13: Carências identificadas pela comunidade - Abastecimento de água .....	63
Tabela 14: Carências identificadas pela equipe técnica – Abastecimento de água.....	66
Tabela 15: Hierarquização das áreas prioritária – Abastecimento de água.....	69
Tabela 16: Objetivos e Programas – Abastecimento de água.....	74
Tabela 17: Objetivo 1 .....	76
Tabela 18: Objetivo 2.....	78
Tabela 19: Objetivo 3.....	80
Tabela 20: Objetivo 4.....	82
Tabela 21: Objetivo 5.....	84
Tabela 22: Objetivo 6.....	86
Tabela 23: Objetivo 8.....	87
Tabela 24: Critérios de caracterização de tecnologias apropriadas .....	94
Tabela 25: Esgoto da área urbana de Ilha das Flores – Cenário Tendencial .....	118
Tabela 26: Esgoto da área urbana de Ilha das Flores – Cenário Alternativo.....	120

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 27: Carências identificadas pela comunidade - Esgotamento Sanitário.....	128
Tabela 28: Carências identificadas pela equipe técnica – Esgotamento sanitário.....	130
Tabela 29: Hierarquização das áreas prioritárias – Esgotamento sanitário .....	133
Tabela 30: Objetivos e Programas – Esgotamento Sanitário .....	139
Tabela 31: Objetivo 1.....	141
Tabela 32: Objetivo 2.....	142
Tabela 33: Objetivo 3.....	143
Tabela 34: Objetivo 4.....	145
Tabela 35: Objetivo 4.....	146
Tabela 36: Objetivo 6.....	148
Tabela 37: Objetivo 7.....	150
Tabela 38: Critérios de caracterização de tecnologias apropriadas .....	155
Tabela 39: Evolução populacional – Cenário Tendencial.....	174
Tabela 40: Evolução populacional – Cenário Alternativo .....	175
Tabela 41: Projeção da geração de RSD – Cenário Tendencial .....	178
Tabela 42: Projeção da geração de RSD – Cenário Alternativo.....	179
Tabela 43: Síntese da geração de RCC em cidades brasileiras .....	181
Tabela 44: Projeção da geração de RCC – Cenário Alternativo.....	182
Tabela 45: Projeção da geração de RSS – Cenário Tendencial .....	184
Tabela 46: Projeção da geração de RSS – Cenário Alternativo .....	185
Tabela 47: Carências identificadas pela equipe técnica – Resíduos sólidos .....	191
Tabela 48: Hierarquização das áreas - Resíduos sólidos e limpeza urbana .....	193
Tabela 49: Objetivos e Programas – Resíduos sólidos.....	198
Tabela 50: Objetivo 1 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores .....	199
Tabela 51: Objetivo 2 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores .....	201
Tabela 52: Objetivo 3 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores .....	202
Tabela 53: Objetivo 4 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores .....	204

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 54: Objetivo 5 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores .....	206
Tabela 55: Tipos de pavimentação das vias da sede.....	216
Tabela 56: Evolução populacional – Cenário Tendencial.....	218
Tabela 57: Evolução populacional – Cenário Alternativo .....	218
Tabela 58: Extensão das vias impermeáveis e parcialmente impermeáveis .....	219
Tabela 59: Carências identificadas pela equipe técnica – Drenagem urbana e Manejo de águas pluviais .....	225
Tabela 60: Hierarquização das áreas prioritárias – Drenagem pluvial.....	227
Tabela 61: Objetivos e Programas – Drenagem Pluvial .....	232
Tabela 62: Objetivo 1 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores .....	234
Tabela 63: Objetivo 2 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores .....	236
Tabela 64: Objetivo 3 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores .....	237
Tabela 65: Objetivo 4 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores .....	238

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma da metodologia do Produto 3 .....	32
Figura 2: Evolução da taxa de crescimento populacional anual, 1970 e 2010 .....	35
Figura 3: Quantitativo Populacional entre 1970 e 2010.....	37
Figura 4: População Urbana e Rural de Flores entre 1970 e 2010.....	38
Figura 5: Uso da terra .....	40
Figura 6: Uso e ocupação em 2008 .....	43
Figura 7: Uso e ocupação em 2014 .....	43
Figura 8: Projeção de demanda SAA - Cenário Tendencial - DESO .....	60
Figura 9: Projeção de demanda SAA - Cenário Alternativo – DESO.....	60
Figura 10: Priorização de Áreas de Intervenção - Abastecimento de Água.....	71
Figura 11: Tendências e medidas para conservação da água .....	95
Figura 12: Modelo de avaliação e controle de perdas em sistemas de abastecimento de água.....	97
Figura 13: Fluxograma de perdas físicas .....	98
Figura 14: Fluxograma de Ações Perdas Aparentes.....	100
Figura 15: Equipamento para combate às perdas.....	102
Figura 16: Equipamentos hidráulicos economizadores de água: a) vaso sanitário segregador de urina; b) ducha temporizadora; c) torneira com arejador .....	104
Figura 17: Esquema de captação de água de chuva .....	105
Figura 18: Sistema de dessalinização de águas subterrâneas.....	108
Figura 19: Projeção de demanda SES – Cenário Tendencial – Sede .....	123
Figura 20: Projeção de demanda SES – Cenário Alternativo – Sede.....	123
Figura 21: Priorização de Áreas de Intervenção – Esgotamento sanitário .....	136
Figura 22: Esquema simplificado de reuso de efluente .....	161
Figura 23: Ciclo de nutrientes com tecnologia convencional (esq.) e ecossaneamento (dir.).....	161
Figura 24: Potenciais atividades de reuso de esgotos tratados.....	162

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Figura 25: Fossa Séptica .....	164
Figura 26: Tratamento de esgoto sanitário em sistemas alagados construídos cultivados com lírio amarelo.....	165
Figura 27: Lagoas de Estabilização .....	166
Figura 28: Esquema de um Biodigestor .....	168
Figura 29: Biodigestor montado: vista lateral e vista superior. ....	168
Figura 30: Conjunto fossa séptica – filtro anaeróbio .....	169
Figura 31: Esquema de Construção do Tanque de Evapotranspiração –.....	170
Figura 32: Esquema de Construção do Tanque de Evapotranspiração .....	170
Figura 33: Geração RSD Cenário Tendencial x Geração RSD Cenário Alternativo ..	180
Figura 34: Geração RSS Cenário Tendencial x Geração RSS Cenário Alternativo...	186
Figura 35: Hierarquização das áreas prioritárias para intervenção – Resíduos sólidos .....	195
Figura 36: Usina de reciclagem de entulho da Construção Civil .....	209
Figura 37: Fluxograma operacional da UTC .....	210
Figura 38: Modelos de Biodigestores.....	210
Figura 39: Esquema de reaproveitamento do óleo de cozinha.....	211
Figura 40: Sistema viário da área urbana por tipo de revestimento.....	216
Figura 41: Quadro geral de estudo da impermeabilização do solo.....	220
Figura 42: Hierarquização das áreas prioritárias para intervenção – Drenagem pluvial .....	229
Figura 43: Exemplos de trincheira de infiltração.....	241
Figura 44: Vala de infiltração .....	241
Figura 45: Pavimento poroso Parque Ibirapuera.....	242
Figura 46: Esquema de um jardim de chuva.....	242
Figura 47: Bacia de percolação .....	243
Figura 48: Bacia de retenção – N.A. permanente – Município de Uberaba .....	243
Figura 49: Esquema de Biovaleta .....	244



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Figura 50: Estrutura típica de um poço de infiltração .....	245
Figura 51: Telhado reservatório / telhado verde .....	245
Figura 52: Exemplo de telhado verde .....	246
Figura 53: Esquema de um microreservatório.....	246

## 1. INTRODUÇÃO

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

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

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

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

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

## 2. CONTEXTUALIZAÇÃO

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

O saneamento básico tem fundamentos e princípios estabelecidos na Constituição Federal brasileira, uma vez que está diretamente associado à cidadania e 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 XX, com a atuação mais incisiva do governo

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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.

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

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

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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.

Diante desse cenário, em Sergipe as competências dos municípios quanto ao saneamento básico ficam mais claras, dentro da Lei Estadual 6.977 de 03 de novembro de 2010, que dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento Básico, e dá providências correlatas. Tais atribuições foram definidas no art. 4º inciso I e § 2º, transcritos a seguir:

*Art. 4º A Política Estadual de Saneamento orienta-se pelos seguintes princípios:*

*I - do ambiente salubre, indispensável à segurança sanitária e à melhor qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de assegurá-lo;*

*§ 2º Para que os benefícios do saneamento possam ser efetivos e alcançar a totalidade da população, é essencial a atuação articulada, integrada e cooperativa dos órgãos públicos municipais, estaduais e federais relacionados com saneamento, recursos hídricos, meio ambiente, saúde pública, habitação, desenvolvimento urbano, planejamento e finanças.*

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

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) foi instituído pelo Decreto Presidencial de 05 de junho de 2001, sendo um órgão colegiado, com atribuições normativas, deliberativas e consultivas no âmbito da respectiva



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

bacia hidrográfica, vinculado ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), nos termos da Resolução CNRH nº 5, de 10 de abril de 2000. Em relação a composição do CBHSF, em termos numéricos, os usuários somam 38,7% do total de membros, o poder público (federal, estadual e municipal) representa 32,2%, a sociedade civil detém 25,8% e as comunidades tradicionais 3,3%. Essa composição vem representando a concretização dos requisitos dispostos na Lei Federal 11.445/2007, uma vez que considera importante o apoio aos municípios integrantes da bacia na elaboração de seus Planos Municipais de Saneamento Básico, bem como na elaboração dos projetos de saneamento básico.

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

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

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

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

CNRH, ou pelos Conselhos Estaduais, para o exercício de suas atribuições legais.

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

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

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

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

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

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

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

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

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

Em reunião da DIREC, realizada em 08 de agosto de 2013, foi definida uma lista de municípios que seriam contemplados numa primeira etapa, a partir de uma análise elaborada pela Associação Executiva de Apoio à Gestão das Bacias Hidrográficas Peixe Vivo (AGB Peixe Vivo), mantendo-se uma proporção nas quatro regiões hidrográficas da bacia do rio São Francisco (Alto, Médio, Submédio e Baixo). Desde então a AGB Peixe Vivo estabeleceu critérios de ordenamento para que as Prefeituras encaminhassem ao Comitê

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

CBHSF suas demandas manifestando interesse na contratação de empresa para elaboração do PMSB.

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

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

### **3. OBJETIVOS DO PMSB**

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

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

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

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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



## **4. OBJETIVOS DO PRODUTO 3**

Depois de explicitados os objetivos do PMSB é importante definir os objetivos do presente trabalho, o Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços - Produto 3 do PMSB de Ilha das Flores. 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 Ilha das Flores adotou como diretrizes gerais para a elaboração: a Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; as legislações referentes à gestão e regulação dos serviços de saneamento como um todo; leis, decretos, resoluções e deliberações concernentes aos recursos hídricos, à habitação, à saúde e ao planejamento urbano; e as diretrizes a seguir apresentadas, presentes no Termo de Referência do Ato Convocatório nº 001/2014, referente à contratação do PMSB do município de Ilha das Flores.

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

### Produto 3 – Plano 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 Ilha das Flores ocorreu em consonância com o Termo de Referência do Ato Convocatório 001/2014 da AGB Peixe Vivo. Foi elaborado na perspectiva de propor soluções e medidas de intervenção para se atingir a universalização do saneamento básico municipal, abrangendo as áreas urbanas e rurais, em atendimento a Lei nº 11.445/2007.

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

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

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

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

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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 Ilha das Flores toma como base o estudo realizado por Buarque (2003), e trabalhará com dois cenários, Tendencial e Alternativo, para cada serviço de saneamento.

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

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

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

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

Ressalta-se que com objetivo de ampliar a participação social na elaboração do PMSB, em 18/12/2014 foi realizada a Audiência Pública no município (Anexo 1,

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

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



Figura 1: Fluxograma da metodologia do Produto 3

Fonte: Gesois, 2014.



## 7. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E EVOLUÇÃO POPULACIONAL

A análise de uso e ocupação do solo no município de Ilha das Flores 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 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 Ilha das Flores está nordeste do Estado de Sergipe, região do Baixo Rio São Francisco, limitando-se a leste com o município de Brejo Grande, a sul com Pacatuba, a oeste com Neópolis e a norte com o Estado de Alagoas.

A área municipal ocupa 55,6 km<sup>2</sup>, e está totalmente inserida na folha SC.24-Z-B-II (Própria), escala 1:100.000, editada pelo DSG em 1974. Os limites do município podem ser observados no Mapa Rodoviário do Estado de Sergipe, escala 1:400.000 (DER-SE, 2001). O município localiza-se a 135 quilômetros de Aracaju, tendo como principais vias rodovias pavimentadas BR-235 SE-304, SE-202 e BR-101.

Segundo a divisão administrativa vigente, o Município de Ilha das Flores é composto pela Sede Municipal e os povoados de Serrão, Jenipapo, Aroeira, Bongue e Bolivar.

O município de Ilha das Flores encontra-se inserido no Baixo Curso da Bacia do Rio São Francisco dentro da Unidade de Planejamento Estadual São Francisco 10. O baixo curso do Rio São Francisco entre os Estados de Alagoas e Sergipe drena uma área de 32.013 km<sup>2</sup>. Conforme definido pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) compreende as sub-bacias dos rios Ipanema e Traipu na margem esquerda e Curituba e Capivara na margem direita. Situa-se em áreas dos estados da Bahia, Pernambuco, Sergipe e Alagoas.

De acordo com o IBGE (2010), a população residente do município de Ilha das Flores era de 8.348 habitantes, sendo que destes, 5.535 (65,1%) residem em

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

área urbana e os demais 2.913 (34,9%), em área rural. O município possui área total de 54,64 Km<sup>2</sup> e densidade demográfica de 152,78 hab/km<sup>2</sup>. O IBGE ainda apresenta a estimativa de crescimento populacional na ordem de 0,71%, por ano, dessa forma a população estimada para 2014 foi de 8.589 hab.

Conforme dados apresentados pelos Censos Demográficos, 1970, 1980, 1991, 2000, 2010 do IBGE, Ilha das Flores registrou um incremento populacional de 16,75% de seu contingente populacional entre as décadas de 1970 e 1980. Já na década de 1980 e 1991 registrou-se no município uma perda no contingente populacional de 7,98%. Entre 1990 e 2000, a tendência de redução populacional registrada na década anterior retrocedeu dando lugar a um incremento populacional de 16,2%, quase o mesmo registrado entre 1970 e 1980. Já entre 2000 e 2010, tais índices reduziram mas ainda foram positivos, mas chegaram a apenas 0,87%. Ainda entre 2000 e 2010, a população de Ilha das Flores teve uma taxa média de crescimento anual de 0,08%. Na década anterior, de 1991 a 2000, a taxa média de crescimento anual foi de 1,68%, conforme indicado na Figura 2.

No Estado, estas taxas foram de 1,01% entre 2000 e 2010 e 1,02% entre 1991 e 2000. No país, foram de 1,01% entre 2000 e 2010 e 1,02% entre 1991 e 2000. Nas últimas duas décadas, a taxa de urbanização cresceu 45,83%, conforme apresentado na Tabela 1.

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

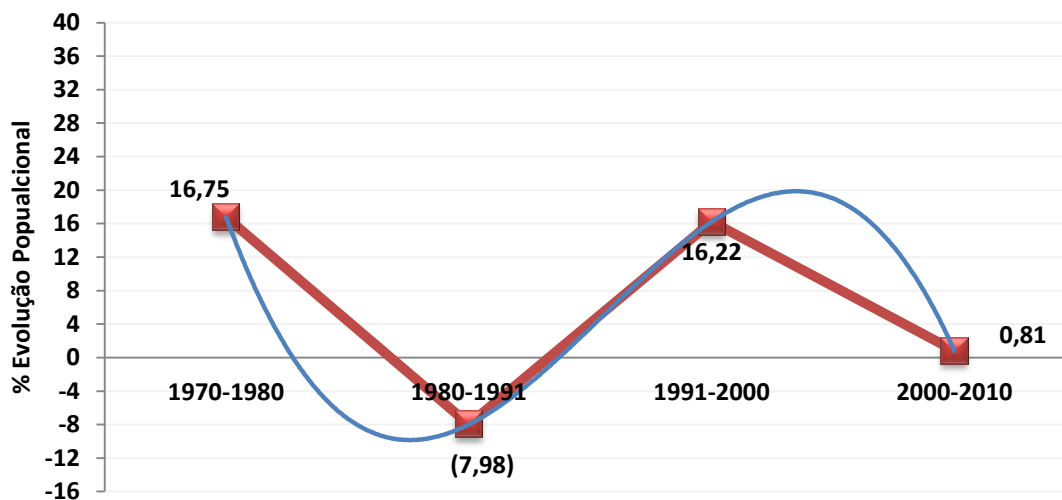


Figura 2: Evolução da taxa de crescimento populacional anual, 1970 e 2010

Fonte: IBGE, 2010.

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

Tabela 1: População Total, por Gênero, Rural/Urba e Taxa de Urbanização

População	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
<b>População total</b>	7.125	100	8.281	100	8.348	100
<b>População residente masculina</b>	3.524	49,46	4.095	49,45	4.168	49,93
<b>População residente feminina</b>	3.601	50,54	4.186	50,55	4.180	50,07
<b>População urbana</b>	3.181	44,65	3.796	45,84	5.435	65,11
<b>População rural</b>	3.944	55,35	4.485	54,16	2.913	34,89
<b>Taxa de Urbanização</b>	-	44,65	-	45,84	-	65,11

Fonte: Pnud, Ipea e FJP, 2015.

Ainda segundo o IBGE (2014) a população estimada, no município para 2014 foi de 8.589 hab, sendo assim a taxa de crescimento populacional para o período entre 2010 – 2014 seria da ordem de 0,71%.

A Figura 3 apresenta o quantitativo populacional do município, em valores absolutos entre os anos de 1970 e 2010. Observa-se que o maior crescimento populacional ocorreu entre 1970 e 1980, já entre 2000 e 2010 percebe-se uma baixa manutenção do quantitativo populacional, mantendo-se certa estabilidade do contingente populacional.

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

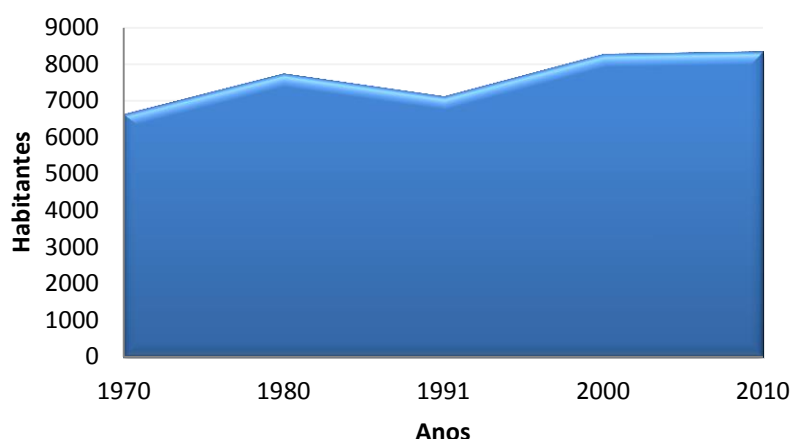


Figura 3: Quantitativo Populacional entre 1970 e 2010

Fonte: IBGE, 2010.

Após a leitura e interpretação das informações gráficas, observa-se que o município registrou uma evolução populacional positiva nos últimos anos. Acompanhando uma tendência nacional de urbanização, a população urbana de Ilha das Flores, apresentou na última década um processo de urbanização mais contundente, frente às décadas anteriores, onde se percebia um equilíbrio entre o contingente populacional rural e urbano, no entanto as perdas significativas da população rural para meio urbano realmente se consolidaram a partir de 2000. Tal fato por ser oriundo da evolução de práticas econômicas voltadas para o setor de comércio e serviços, que vem se destacando no PIB municipal. Fato concreto é que entre os anos de 1970 até 2000 o meio rural concentrou a maior parte da população e a partir de 2000 houve a inversão, ou seja, o meio urbano passou a concentrar maior contingente populacional em detrimento do meio rural que registrou as maiores perdas populacionais do período de análise, fator intensificado pelos processos de migração à procura de melhores condições de emprego e melhoria de vida. A Figura 4 ilustra as condições salientadas anteriormente, afinal tais condições atuam como fator condicionante no uso e ocupação do solo pela população.

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

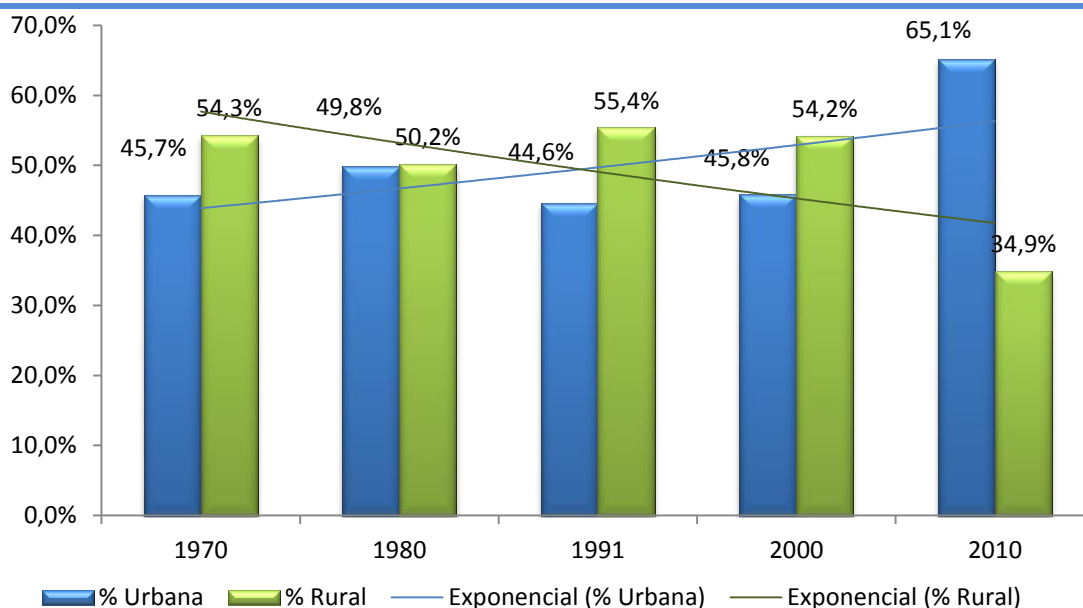


Figura 4: População Urbana e Rural de Ilha das Flores entre 1970 e 2010

Fonte: IBGE, 2010.

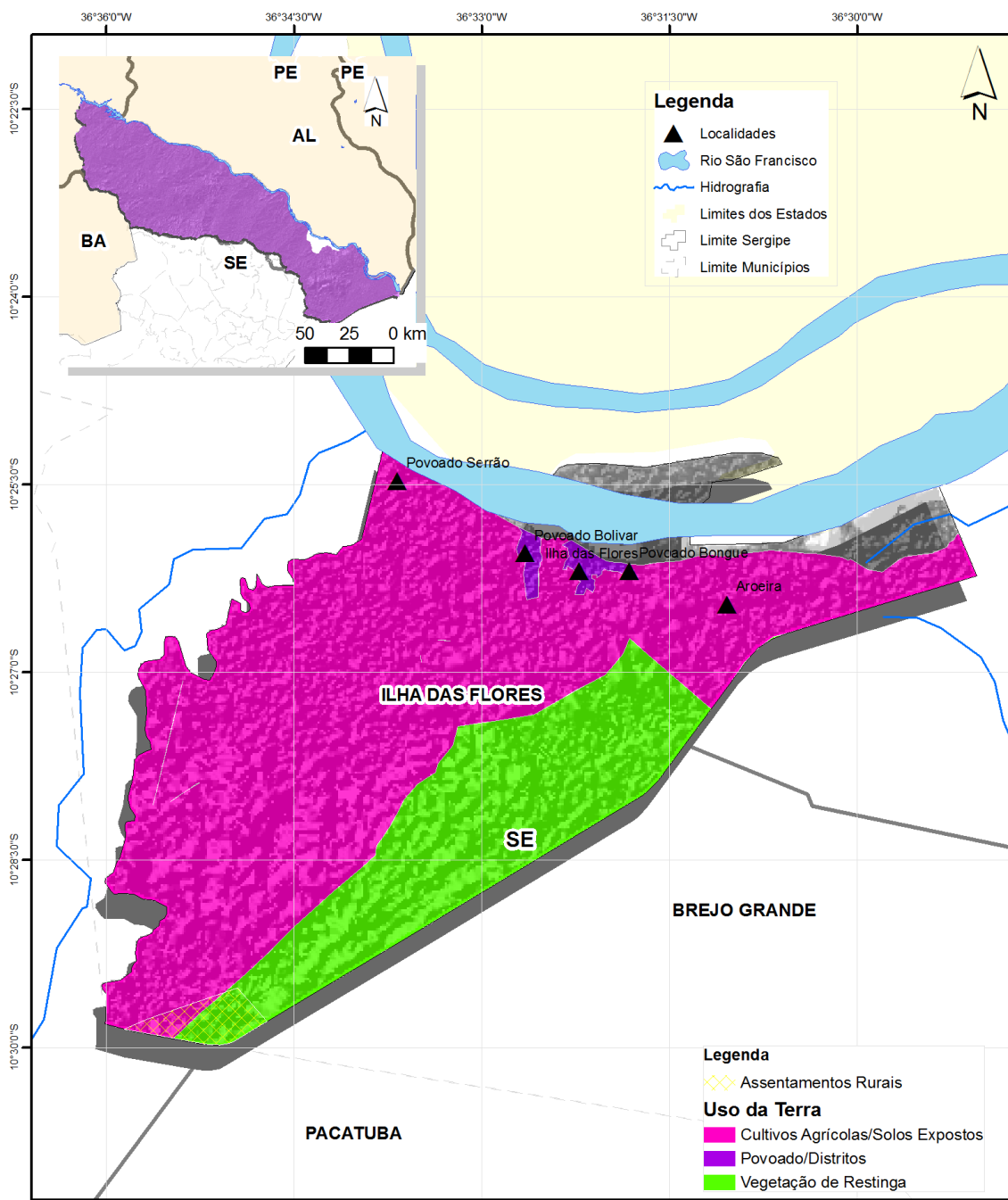
Quanto à ocupação do solo no município, e historicamente remonta da época em que os Jesuítas, sediados na localidade denominada Cajuípe, pertencente a Brejo Grande, resolveram desenvolver a engorda de bois. Com a saída dos missionários jesuítas, o coronel Agripino do Aracaré, então chefe político da região, assumiu a direção dos negócios de engorda de bois. Havia na região criação de gado, que era uma das potencialidades econômicas no período colonial. Além disso, região era transformada em uma ilha por causa das enchentes do São Francisco e de seus afluentes. Na ilha havia flores naturais as pastagens nativas da região (IPHAN, 2007).



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

De acordo com os dados fornecidos pela SEMARH-SRH (2010), ilustrados na Figura 5, no que se refere ao uso do solo no município de Ilha das Flores foram identificadas 3 (três) classes de uso, cultivos agrícolas / solos expostos, povoado / distritos e vegetação de restinga.

Plano Municipal de Saneamento Básico - Caracterização do Meio Físico  
 Uso do Solo - SEMARH-SRH






 	Plano Municipal de Saneamento Básico - Ilha das Flores/SE Uso do Solo - SEMARH-SRH		
	Escala: 1:75.000 Datum: WGS 84	Projeção Cartográfica Policônica Meridiano Central – 38° WGr.	
Bases Digitais IBGE 2010, 2002, SEMARH, SRH 2010 Imagem ASTER GDEM 30m, EMBRAPA, 2009.	Realização: Gesois - Local e Data: Belo Horizonte - Novembro/2014		
RT.: Jaqueline Serafim Nascimento CREA: 110318/D	Assinatura:		

Figura 5: Uso da terra

Fonte: IBGE, 2002.

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Após a morte do referido coronel, a viúva, conhecida como dona Maroca, vendeu os bois e doou as terras ao glorioso Santo Antônio. O patrimônio natural é formado pelo estuário do São Francisco, com suas diversas praias fluviais e ilhas, locais propícios à pesca.

De acordo com os dados fornecidos pela SEMARH-SRH (2010), ilustrados na Figura 5, no que se refere ao uso do solo no município de Ilha das Flores foram identificadas três classes de uso, Cultivos Agrícolas/Solos Expostos, Povoados e Distritos e Vegetação de Restinga. Além disso, a Figura ainda apresenta a ocorrência de Assentamentos Rurais. A Tabela 2 demonstra a abrangência das categorias de uso dos solos por área e percentual de ocupação territorial.

Nota-se nesse contexto que território municipal divide-se em Áreas de Cultivo Agrícola com Solos Expostos e Vegetação de Restinga, evidenciando o elevado percentual de degradação do território municipal, em detrimento das áreas naturais altamente antropizadas. Tal expressão de uso do solo é definida a partir da vocação econômica, onde as receitas do município provêm principalmente dos serviços, seguidas das atividades ligadas à agricultura pecuária e avicultura. Na agricultura, há produção de arroz, coco e mandioca. Os principais efetivos dos rebanhos são os bovinos, equinos e suínos, enquanto os galináceos são os principais produtos da avicultura (SEMARH, 2007).

Tabela 2: Uso e Ocupação do Solo por área de ocorrência e % de ocupação

Classe de Uso	Área (Km2)	% de Ocupação
Cultivos Agrícolas / Solos Expostos	35,95	73,2%
Povoados e Distritos	0,55	1,1%
Vegetação de Restinga	12,61	25,7%
Total	49,11	

Fonte: SEMARH-SRH, 2010.

Diante da inconstância das taxas de crescimento e decréscimo populacional apresentado pelo estudo (IBGE) descrito anteriormente, optou-se por utilizar a estimativa de crescimento populacional adotada pelo Projeto de Melhoria e

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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 1,002%. Este índice foi adotado no âmbito do PMSB, como a tendência atual.

A Tabela 3 a seguir mostra a evolução populacional na área total de Ilha das Flores, em um horizonte de 20 anos.

Tabela 3: Evolução populacional em um horizonte de 20 anos

EVOLUÇÃO POPULACIONAL TOTAL	
ANO	POPULAÇÃO
2014	8589
2015	8606
2016	8623
2017	8641
2028	8658
2019	8675
2020	8693
2021	8710
2022	8727
2023	8745
2024	8762
2025	8780
2026	8797
2027	8815
2028	8833
2029	8850
2030	8868
2031	8886
2032	8904
2033	8921
2034	8939

Fonte: Gesois, 2014.

Uma análise comparativa entre imagens Google Earth 2008 / 2014, apresentadas nas Figuras 6 e 7, permite evidenciar que o perímetro de adensamento urbano da Sede Municipal no referido período, não sofreu alterações significativas. Observa-se apenas a formação de alguns núcleos e construção de diversas edificações, conforme apontado na Figura. Tal análise afirma a tendência apontada pelos cenários de estimativas históricas dos Censos IBGE, descritas anteriormente.



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



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



Figura 7: Uso e ocupação em 2014  
Fonte: Google, 2014.

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 Ilha das Flores.

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

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

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

Dentro deste Cenário Alternativo, a evolução populacional é mostrada na Tabela 4 a seguir.



Tabela 4: Evolução populacional – Cenário Alternativo

Ano	População (hab)	Ano	População (hab)
2014	8589	2025	8975
2015	8623	2026	9010
2016	8658	2027	9047
2017	8692	2028	9083
2018	8727	2029	9119
2019	8762	2030	9155
2020	8797	2031	9192
2021	8832	2032	9229
2022	8868	2033	9266
2023	8903	2034	9303
2024	8939		

Fonte: Gesois, 2014.

## 9. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

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

### 9.1. Avaliação das demandas e análise dos cenários

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

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

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

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

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

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

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.

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

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

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

Usualmente são considerados os consumos médios per capita apresentados na Tabela 5, de acordo com a população a ser abastecida.

Tabela 5: Consumo per capita por faixa de operação

População – nº de habitantes	Per capita – L.hab <sup>-1</sup> .d <sup>-1</sup>
Até 6.000	De 100 a 150
De 6.000 até 30.000	De 150 a 200
De 30.000 até 100.000	De 200 a 250
Acima de 100.000	De 250 a 300

Observação: para população flutuante, adotar o consumo de 100 L.hab<sup>-1</sup>.d<sup>-1</sup>

Fonte: Guimarães; Carvalho e Silva (2007).

Para o município de Ilha das Flores, o consumo per capita, assim como outros índices importantes citados no Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) são os apresentados na Tabela 6.

Tabela 6: Importantes informações sobre o SAA operado pela DESO.

Município	Consumo Médio Per Capita de Água (l/hab/dia)	Índice de Hidrometração (%)	Índice de Faturamento de Água (%)	Índice de Perdas Por Ligação (l/dia/ligação)	Índice de Perdas na Distribuição (%)
Ilha das Flores	83,4	99,9	45,1	563,6	64,5

Fonte: SNIS, 2012.

Para áreas admitidas como urbanas, segundo IBGE (2010), o cálculo do consumo per capita se traduz na Média multiplicada pelo fator de 1,2, para isso adotou-se a média de 81,7 l/hab/dia, resultante dos anos de 2006 a 2012. Diante desses cálculos realizados pelos técnicos, definiu-se como consumo per capita os valores de 100 l/hab/dia para a população atendida pela prestadora.

Além dos parâmetros que permitem conhecer de forma quantitativa os serviços da Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO), discutidos anteriormente, se faz necessário analisar dados que possibilitem avaliar a qualidade destes.

Na Tabela 7, segundo Bosco (2009), são apresentados os principais fatores que podem afetar o consumo de água em um município.

Tabela 7: Fatores que afetam o consumo

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

Fonte: Bosco, 2009.

Nesse sentido, para elaboração do diagnóstico foram buscadas informações tanto sobre a quantidade de paralisações e intermitências, quanto de reclamações registradas pelos usuários. Assim como os fatores citados na Tabela 7, as principais informações questionadas pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) aos prestadores de serviços e que permitem realizar tal avaliação são: quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água, duração das paralisações, quantidade de economias ativas atingidas por paralisação, quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas, quantidade de interrupções sistemáticas, duração destas, economias atingidas por paralisações, duração média das paralisações e economias atingidas por intermitências. Porém, estes dados não foram fornecidos ao Ministério das Cidades pela DESO.

## **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.

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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.

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

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

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

#### **c) Índice de atendimento**

Em Ilha das Flores a DESO detém a concessão para prestação dos serviços de abastecimento de água, a atuação da Companhia é voltada ao atendimento da zona urbana e rural do Município, atendendo uma significativa parcela da população. Os serviços prestados pela DESO, em geral, são hidrometrados e cobrados, conforme detalhado no diagnóstico.

Na Tabela 8 são apresentados dados do SNIS em 2012 e 2010 que possibilitam uma reflexão sobre a cobertura dos serviços prestados pela DESO, inclusive sobre uma ampliação ou redução no atendimento no período citado.



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

Tabela 8: Informações sobre população abastecida e economias ativas.

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA					QUANTIDADES DE ECONOMIAS			
	Total (hab)	Urbana (hab)	Rural (hab)	Índice de atendimento urbano (%)	Índice de atendimento geral (%)	Ativas (unid)	Ativas Micromedidas (unid)	Residenciais Ativas (unid)	Residenciais Ativas Micromedidas (unid)
2013	7.710	4.999	2.711	89,5	89,8	2.072	2.071	2.025	2.024
2012	7.385	4.874	2.511	89,6	88,4	1.989	1.985	1.940	1.936
2010	6.856	4.340	2.516	79,8	82,1	1.774	1.773	1.725	1.724

Fonte: SNIS, 2012 e 2010.

Conforme analisado no diagnóstico, pode-se destacar a ampliação do atendimento da população urbana, que em três anos passou a atender mais 659 habitantes, assim como a ampliação do abastecimento da população na zona rural, acréscimo de 195 pessoas, no mesmo período. O alto índice de atendimento geral é bastante interessante, pois chega quase a 90% dos cidadãos ilha-florenses tendo aumentado 7,7% entre 2010 e 2013 o que é bastante significativo. Cabe mencionar que o índice de atendimento urbano em Ilha das Flores (89,5%) é igual à média do Nordeste, mas inferior a Nacional que figura com 93,2%. Já o Índice de Atendimento Geral (89,8%) é superior que a média de 72,4% do Nordeste e 82,7% para o Brasil, de acordo com SNSA/MCIDADES (2014). Avaliando estas informações é possível afirmar que o Município de Ilha das Flores não se encontra tão distante da requerida universalização prevista pela Lei do Saneamento Básico.

Na Tabela 9 são apresentadas algumas informações que contemplam a caracterização da cobertura da população com abastecimento de água (em domicílios particulares permanentes), assim como as formas de acesso a esse recurso tão precioso à sobrevivência. Já na Tabela 10 é apresentada a quantidade de domicílio particular permanente (exclusivo à habitação), ou seja, caracteriza-se a forma que chega água a cada unidade habitacional.

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

Tabela 9: População com acesso a água por forma de acesso e localização.

Localização / Total de Habitantes (%)	Rede Geral de Distribuição	Poço ou Nascente na Propriedade	Chuva Armazenada em Cisterna	Outra Forma de Abastecimento
	Habitantes (%)	Habitantes (%)	Habitantes (%)	Habitantes (%)
Urbana – 5.434 (65,1)	4.512 (83,0)	13 (0,2)	2 (0,04)	907 (16,7)
Rural – 2.913 (34,9)	2.522 (86,6)	51 (1,7)	0 (0,0)	340 (11,7)
Total – 8.347 (100,0)	7.034 (84,3)	64 (0,8)	2 (0,02)	1.247 (14,9)

Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010.

Tabela 10: Domicílios com acesso a água por forma de acesso e localização.

Localização / Total de Domicílios (%)	Rede Geral de Distribuição	Poço ou Nascente na Propriedade	Chuva Armazenada em Cisterna	Outra Forma de Abastecimento
	Domicílios (%)	Domicílios (%)	Domicílios (%)	Domicílios (%)
Urbana – 1.434 (65,4)	1.211 (84,4)	3 (0,2)	1 (0,1)	219 (15,3)
Rural – 759 (34,6)	654 (86,2)	10 (1,3)	0 (0,0)	95 (12,5)
Total – 2.193 (100,0)	1.865 (85,0)	13 (0,6)	1 (0,05)	314 (14,3)

Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010.

Conforme analisado no P3, pode-se verificar que 84,3% (7.034 habitantes) da população possui acesso à água através da rede geral de distribuição, sendo esta a melhor configuração de fornecimento, principalmente caso houver canalização interna nas residências. Este percentual da população está distribuída ao longo das zonas urbana e rural representando 85,0% (1.865) dos domicílios particulares permanentes de Ilha das Flores.

Entretanto na zona urbana, levando-se em conta o contingente populacional, o percentual da população atendida por rede geral cai para 83% dos cidadãos residentes nas áreas urbanas do Município, ou seja, faltam 17,0 pontos percentuais para a universalização do acesso a água neste arranjo.

Na zona rural a situação é melhor, pois 86,6% (2.522) dos ilha-florenses residentes em área rural possuem acesso à água através de rede geral de distribuição, ou seja, 86,2% dos domicílios residenciais localizados no território

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

rural do Município. Vale ressaltar que para os povoados de Aroeira, Jenipapo e Serrão, segundo entrevistas feitas com os próprios moradores, o abastecimento prestado pela DESO, de maneira geral, é de boa qualidade, pois dificilmente a população fica desabastecida. Porém registraram queixas para o Povoado Aroeira, de que a água só chega na madrugada e também que de duas a três vezes por mês ficam alguns poucos dias sem água.

Diante do exposto, fica evidente que o desafio de abastecer 100% da população através de rede não está tão distante visto que apenas 1.313 habitantes, sendo 922 na zona urbana e 391 na zona rural, não possuem água encanada. Não obstante, vale destacar que estes dados são apenas quantitativos e desse modo não se pode afirmar que se trata de água potável, como estabelece a Lei Nº 11.445/2007.

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

O município de Ilha das Flores é abastecido pelo Sistema Integrado Propriá que realiza captação nas águas do São Francisco, assim como a maioria dos municípios do estado do Sergipe, com uma produção de água total de 4.454.485 m<sup>3</sup>/h. Especificamente para Ilha das Flores, segundo informações dos técnicos em campo, existem duas captações, uma na sede (Sistema Principal) e uma no Povoado Serrão (Sistema Secundário). Segundo dados do diagnóstico, não foram encontradas maiores informações para o Povoado de Serrão, já para o Sistema principal foi constatada uma produção total de água de 25,2 L/s. O SAA citado, juntamente com o Sistemas Integrados Adutora do São Francisco (produção de água tratada de 6.773.940 m<sup>3</sup>/h), Sertaneja (produção de 5.728.447 m<sup>3</sup>/h), abastecem mais de 950.000 pessoas (DESO, 2014).

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

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

inúmeras enfermidades que acometem as populações, especialmente as não atendidas por serviços de saneamento.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2006), entre os afluentes do rio São Francisco no Estado de Sergipe somente os rios Jacaré, dos Pilões e Betume tiveram as suas águas classificadas como doces nos demais rios amostrados as águas foram classificadas como salobras. Os rios dos Pilões e Betume apresentaram regime de escoamento permanente, os demais foram considerados intermitentes. As desconformidades encontradas nos afluentes do rio São Francisco referem-se principalmente a parâmetros associados ao lançamento de esgotos domésticos (DBO, oxigênio dissolvido e coliformes termotolerantes). Entre todos os afluentes e açudes estudados, somente no rio dos Pilões é feita referência a elevadas concentrações de nutrientes e coliformes.

Para isso o município de Ilha das Flores é munido de uma Estação de Tratamento de Água – ETA denominada Compacta, que de acordo com ANA (2011) trata-se dos “Filtros Russos”. Consiste em unidades pré-fabricadas, que reúnem todas as etapas necessárias para o processo de clarificação. A concepção das estações compactas visa conciliar custos baixos com facilidade de montagem, procurando minimizar a implantação de muitas unidades auxiliares (SANESUL, 2014).

Assim sendo, como principais vantagens apresentadas por esta ETA, verifica-se a possibilidade de redução de prazos totais para implantação do sistema; possibilidade de deslocamento da estação, para tender a outros sistemas, o que pode ser importante no caso de instalações provisórias (canteiros de obras), emergências ou de localidades onde houver a necessidade de ampliação.

A água efluente da ETA, no caso do Sistema Principal (Sede), antes de seguir para o reservatório de distribuição, ainda recebe a adição de produtos químicos (sulfato, cloro e flúor), visando deixá-la de acordo com as normativas do Ministério da Saúde, elementos estes que são injetados no reservatório de concreto armado apoiado que fica próximo a ETA e que serve de tomada

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

d'água da elevatória de água tratada. No caso do Sistema Secundário estas informações não foram obtidas.

Os Sistemas contam cada um, com um reservatório elevado que fica próximo as ETA. O reservatório do SAA da Sede possui volume de armazenamento de 80 m<sup>3</sup> (distribui água para Sede e Aroeira), além do reservatório apoiado de 350 m<sup>3</sup>, já o do Serrão possui volume de 300 m<sup>3</sup> (abastece Serrão e manda para o reservatório do Jenipapo, 40 m<sup>3</sup>), estes volumes foram informados durante a elaboração do diagnóstico por representantes da Prefeitura de Ilha das Flores (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 na ordem de 64,5%, uma média entre os anos de 2009 até 2012. A prestadora não informou esses dados para as localidades onde atua, sendo os valores citados adotados para as mesmas também.

A seguir, para uma melhor análise sobre a ótica da evolução populacional e conseqüentemente uma percepção da demanda da população versus a produção de água nos dois cenários, Tendencial e Alternativo, o atual item abordará de forma geral a área urbana e as localidades rurais atendidas pela prestadora DESO.

### **9.1.1. Sede e Povoados atendidos pela DESO**

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

- População total atendida (hab): 8589 habitantes
- Consumo per capita diário: 100 l/hab/dia
- Perda diária: 64,5 % em 2014 com uma redução para 61% em 8 anos e para 46% em 20 anos
- Demanda Máxima: (Demanda média + perda) x k1 (l/s)
- Produção de água: 25,2 L/s
- Balanço da Produção: Produção de água – demanda máxima

Para área urbana e rural atendidas pela DESO, observam-se os resultados do cenário tendencial através da Tabela 11 e do cenário alternativo na Tabela 12.



Tabela 11: Evolução populacional e demanda de água DESO – Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO hab.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO %	POPULAÇÃO ATENDIDA hab.	DEMANDA MÉDIA (l/s)	PERDA (l/s)	DEMANDA MÉDIA + PERDA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	PRODUÇÃO DE ÁGUA (l/s)	BALANÇO DA PRODUÇÃO (l/s)
2014	8.589	89,8	7.713	8,9	5,8	14,7	17,6	25,2	7,6
2015	8.606	91,8	7.900	9,1	5,9	15,0	18,1	25,2	7,2
2016	8.623	93,8	8.089	9,4	6,0	15,4	18,5	25,2	6,7
2017	8.641	95,8	8.278	9,6	6,2	15,8	18,9	25,2	6,3
2018	8.658	97,8	8.467	9,8	6,3	16,1	19,3	25,2	5,9
2019	8.675	100,0	8.675	10,0	6,5	16,5	19,8	25,2	5,4
2020	8.693	100,0	8.693	10,1	6,3	16,4	19,7	25,2	5,6
2021	8.710	100,0	8.710	10,1	6,1	16,2	19,5	25,2	5,8
2022	8.727	100,0	8.727	10,1	6,1	16,2	19,4	25,2	5,8
2023	8.745	100,0	8.745	10,1	5,9	16,0	19,2	25,2	6,0
2024	8.762	100,0	8.762	10,1	5,8	15,9	19,1	25,2	6,1
2025	8.780	100,0	8.780	10,2	5,7	15,9	19,0	25,2	6,2
2026	8.797	100,0	8.797	10,2	5,5	15,7	18,8	25,2	6,4
2027	8.815	100,0	8.815	10,2	5,4	15,6	18,7	25,2	6,5
2028	8.833	100,0	8.833	10,2	5,2	15,4	18,5	25,2	6,7
2029	8.850	100,0	8.850	10,2	5,1	15,4	18,4	25,2	6,8
2030	8.868	100,0	8.868	10,3	5,0	15,3	18,4	25,2	6,9
2031	8.886	100,0	8.886	10,3	4,8	15,1	18,1	25,2	7,1
2032	8.904	100,0	8.904	10,3	4,7	15,0	18,1	25,2	7,2
2033	8.921	100,0	8.921	10,3	4,6	15,0	18,0	25,2	7,3
2034	8.939	100,0	8.939	10,3	4,7	15,0	18,0	25,2	7,2

Fonte: Gesois, 2014.



Tabela 12: Evolução populacional e demanda de água DESO – Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO hab.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO %	POPULAÇÃO ATENDIDA hab.	DEMANDA MÉDIA (l/s)	PERDA (l/s)	DEMANDA MÉDIA + PERDA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	PRODUÇÃO DE ÁGUA (l/s)	BALANÇO DA PRODUÇÃO (l/s)
2014	8.589	89,8	7.713	8,9	5,8	14,7	17,6	25,2	7,6
2015	8.623	91,8	7.916	9,2	5,9	15,1	18,1	25,2	7,1
2016	8.658	93,8	8.121	9,4	6,1	15,5	18,6	25,2	6,7
2017	8.692	95,8	8.327	9,6	6,2	15,9	19,0	25,2	6,2
2018	8.727	97,8	8.535	9,9	6,4	16,3	19,5	25,2	5,7
2019	8.762	100,0	8.762	10,1	6,5	16,7	20,0	25,2	5,2
2020	8.797	100,0	8.797	10,2	6,4	16,6	19,9	25,2	5,3
2021	8.832	100,0	8.832	10,2	6,2	16,5	19,8	25,2	5,5
2022	8.868	100,0	8.868	10,3	6,2	16,4	19,7	25,2	5,5
2023	8.903	100,0	8.903	10,3	6,0	16,3	19,5	25,2	5,7
2024	8.939	100,0	8.939	10,3	5,9	16,2	19,5	25,2	5,7
2025	8.975	100,0	8.975	10,4	5,8	16,2	19,4	25,2	5,8
2026	9.010	100,0	9.010	10,4	5,6	16,1	19,3	25,2	6,0
2027	9.047	100,0	9.047	10,5	5,5	16,0	19,2	25,2	6,0
2028	9.083	100,0	9.083	10,5	5,4	15,9	19,0	25,2	6,2
2029	9.119	100,0	9.119	10,6	5,3	15,8	19,0	25,2	6,2
2030	9.155	100,0	9.155	10,6	5,2	15,8	18,9	25,2	6,3
2031	9.192	100,0	9.192	10,6	5,0	15,6	18,8	25,2	6,5
2032	9.229	100,0	9.229	10,7	4,9	15,6	18,7	25,2	6,5
2033	9.266	100,0	9.266	10,7	4,8	15,6	18,7	25,2	6,6
2034	9.303	100,0	9.303	10,8	4,8	15,6	18,7	25,2	6,5

Fonte: Gesois, 2014.

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Analisando o Cenário Tendencial, apresentado na Tabela, onde a prospecção de crescimento populacional é de 0,20%, pode-se constatar que o sistema de abastecimento atualmente operado pela DESO atende, na área urbana e rural, no universo de 8589 habitantes, 89,8% desta população (7713 habitantes). A universalização da prestação dos serviços de abastecimento de água nas áreas urbana e rural, dentro do contingente populacional definido, ocorre já no ano de 2019.

Com relação ao Cenário Alternativo, onde a prospecção de crescimento populacional é de 0,40%, verifica-se que ocorrerá o mesmo, ou seja, a população total será atendida em apenas 6 anos, iniciando em 2014.

As Figuras 8 e 9 apresentam a relação entre capacidade de operação instalada do sistema e a demanda da população no horizonte de 20 anos. Observa-se que no Cenário Tendencial o sistema opera de modo satisfatório, e com folga no sistema ao longo de todo o período, porém observa-se uma oscilação da demanda diária, ocasionada pela variação da perda. Já no Cenário Alternativo, onde a população crescerá sobre uma taxa de 0,40%, que esse quadro se mantém. Nota-se que esse quadro é mantido, ou seja, mantém-se uma constância até 2034.

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

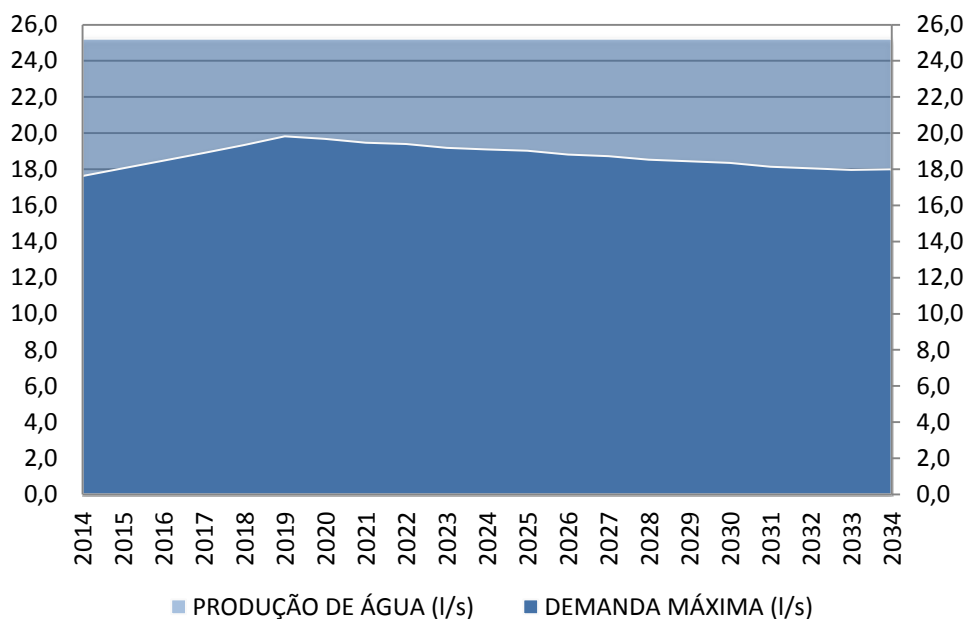


Figura 8: Projeção de demanda SAA - Cenário Tendencial - DESO

Fonte: Gesois, 2014.

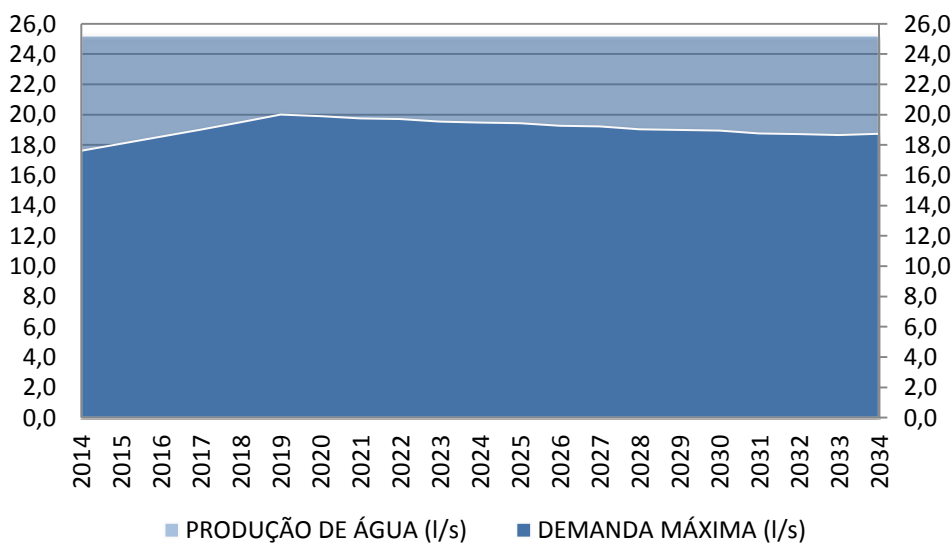


Figura 9: Projeção de demanda SAA - Cenário Alternativo – DESO

Fonte: Gesois, 2014.

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

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

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 DESO, bem como pela própria comunidade. Além de ser subsidiada pelos levantamentos e percepções *in loco*, bem como da análise de documentos pertinentes ao SAA, disponibilizados para a equipe do PMSB.

#### 9.2. Definição do cenário

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

- **Cenário Tendencial**, que apresenta uma evolução constante, considerando a mesma curva da evolução populacional até a presente data, com taxa de 0,20%, mantendo a operação atual dos sistemas de abastecimento por captação superficial observa-se que o mesmo opera de modo insatisfatório, uma vez que em 2034 a demanda diária chega ao percentual de 71,43% da capacidade de captação diária instalada.
- **Cenário Alternativo**, que apresenta uma evolução maior, com taxa de 0,40%, em relação ao primeiro, considerando, em hipótese, algum fator externo ou mudança abrupta no local, mantendo a operação atual dos sistemas de abastecimento por captação superficial observa-se que o mesmo opera de modo insatisfatório até o ano de 2029, uma vez que a demanda diária chega ao percentual de 74,21% 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 Ilha das Flores, uma vez que não foi constatado durante a fase de levantamentos *in loco*, nenhum movimento,

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

seja na área industrial, comercial, imobiliária, turismo, agropecuária, etc., que possa alterar de maneira consistente a atual evolução populacional. Desta forma, o cenário adotado por este relatório será o Tendencial.

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

#### 9.3. Identificação das carências

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

Tendo em vista a perspectiva de acréscimo da população, evidenciada pelo estudo de projeção populacional para Ilha das Flores, 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 Ilha das Flores, 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.

### 9.3.1. Carências identificadas pelas comunidades

Com o objetivo de expressar a percepção da população quanto aos serviços de saneamento no município, foram feitas análises e compilações das entrevistas realizadas com toda comunidade no Produto 2 do PMSB, assim como da Audiência realizada em 18/12/2014. Sendo assim foram identificadas as principais carências na área urbana e rural, que são apresentadas na Tabela 13.

Tabela 13: Carências identificadas pela comunidade - Abastecimento de água

Nº	DEMANDA	SOLUÇÃO
1	Água limpa de boa qualidade	Operacionalização do sistema de tratamento da água distribuída
2	Preservação do Rio São Francisco	Aumento da fiscalização e implantação de projeto de preservação e recuperação do rio e projeto de sensibilização ambiental junto à comunidade
3	Estrutura no sistema de abastecimento de água	Reestruturação, operacionalização e manutenção do sistema de abastecimento de água do município
4	Falta de água no município	Implantação de projeto de eficiência de abastecimento possibilitando a identificação de possíveis problemas no sistema de abastecimento de água
5	Desperdício de água pela própria população	Criação de uma lei municipal para punir causadores de desperdício
6	Reaproveitamento da água	Fomento junto à comunidade para utilização de técnicas sustentáveis de reaproveitamento da água
7	Necessidade de maior vazão de água distribuída em algumas áreas	Reestruturação e manutenção do sistema de captação e distribuição de água
8	Maior reservatório de água que consiga atender todo o município	Reestruturação do sistema de reservação e manutenção do sistema de distribuição para suportar um volume maior de água reservada e distribuída.

Fonte: Gesois, 2014.



### **9.3.2. Carências identificadas pela equipe técnica**

As maiores discussões se concentraram nas questões de abastecimento de água nas localidades rurais, onde as ações são realizadas pela própria comunidade através de fontes alternativas, uma vez que a prefeitura não opera o SAA no município.

A equipe técnica visitou os principais povoados na zona rural do município (Aroeira, Jenipapo e Serrão), 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 Ilha das Flores.

- 84,3% da população total de Ilha das Flores tem acesso a água através da rede geral de distribuição, independente da forma de captação ou tipo de distribuição, comparado a 15,7% que ainda dependem de poços, nascentes ou outras formas, não pagando pelo recurso hídrico e podendo assim comprometer o índice de qualidade e potabilidade destas;
- Apenas 89,8% da população estimada em 2013 é atendida pela DESO. Deste total a prestadora atende 89,5% da população urbana e apenas 10,5 % da população rural.
- Para a população rural, a cobertura da DESO compreende apenas três povoados, a saber, Aroeira, Jenipapo e Serrão. Sendo o índice de atendimento com água encanada para esses povoados de 98,2%, 93,3% e 90,7% respectivamente.
- A Prefeitura Municipal não opera o SAA de Ilha das Flores, não fornecendo água para a população, dessa forma, a parcela populacional não atendida pela DESO tem como fonte de abastecimento poço ou nascente fora da propriedade, carro-pipa, água da chuva armazenada de outra forma que não em cisternas de consumo, rio, açude e lago.

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Não foram obtidas informações sobre outorga para captação de água nos sistemas das localidades rurais;
- Não foram obtidas informações sobre a qualidade da água fornecida pela DESO no que diz respeito à salinidade;
- Registra-se um índice de perdas de cerca de 563,6 L/dia/ligação, que podem estar relacionados à ligações clandestinas, que potencialmente pode interferir na eficiência de operação e manutenção das redes.
- As perdas físicas observadas para o município de Ilha das Flores possuem valor elevado, na média de 64,5%, indicando a existência de vazamentos e ligações clandestinas não computadas devendo ser objeto de fiscalizações e reparos constantes;
- A água distribuída pela DESO é captada no Rio São Francisco, o SAA operado por essa prestadora possui estação de tratamento da água. As demais localidades com outra forma de abastecimento não possui nenhum equipamento para realização do tratamento da água;
- A principal demanda do SAA para o município é a ampliação da rede. No entanto a pouca vazão da água fornecida é comum em muitas localidades. Muitas destas até mesmo possuem disponibilidade hídrica, porém é necessária a troca, ampliação, reparos, ou seja, uma manutenção correta, para solução de problemas como pressão e vazão. Há a necessidade ainda de um sistema de tratamento eficiente para a água distribuída;

Para um maior entendimento destas carências percebidas pela equipe técnica as mesmas foram segmentadas na Tabela 14 nos itens: gestão, universalização, captação, reservação, tratamento, manutenção e operação, fiscalização, planejamento Institucional e capacitação.

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

Tabela 14: Carências identificadas pela equipe técnica – Abastecimento de água

ITEM		CARÊNCIAS
01	Gestão	- Falta de gestão ampla e atuante;
02	Universalização	- Falta de universalização dos Serviços de Abastecimento de Água; - Ampliação de todo o SAA, aumentando o índice de atendimento, para a sede e comunidades rurais utilizando caminhões pipas e outras fontes apenas como fonte alternativa em situações emergenciais;
03	Tratamento	- Operacionalização e reestruturação do sistema de tratamento de água fornecida pela prestadora. - A ETA deve atender todas as localidades atendidas pela prestadora. - Ampliar o monitoramento da qualidade da água para todas as localidades do município.
04	Captação	- Reestruturação do Sistema de captação, visando atendimento eficiente e satisfatório junto a comunidade através de uma vazão maior de água captada que consiga atender a demanda do município.
05	Reservação	- Reestruturar e ampliação do sistema de reservação da água captada, com o fundamento de suportar um volume maior de água reservada e distribuída atendendo de forma satisfatória a demanda do município.
06	Manutenção e Operação	- Diminuir a quantidade de ligações clandestinas, que potencialmente podem interferir na eficiência de operação e manutenção das redes. - Implantação de projeto de perdas físicas e comerciais. - Criação de equipe de manutenção local e também reserva de equipamentos e/ou materiais, como por exemplo bombas. - Fomentar política de hidrometração - Implantação de política ambiental, com foco no desperdício e adesão de sistemas de reaproveitamento da água.
07	Fiscalização	- Aumentar a fiscalização e os reparos na rede diminuindo a quantidade de vazamentos, ligações clandestinas e qualidade das águas. - Aumentar a fiscalização e projetos de conscientização da população visando a diminuição da poluição das águas. - Aplicação de políticas de educação ambiental. - Fomentar a política de cobrança pelo uso da água por instrumento legal - Transformação da política de hidrometração em instrumento de regulação e moderamento do uso da água
08	Planejamento Institucional e Capacitação	- Falta de programas de treinamento; - Ausência de programas, planos e projetos que visem ampliar e melhorar o sistema; - Inexistência de equipe específica, equipamento e recursos para gestão.

Fonte: Gesois, 2014.

#### **9.4. Hierarquização das áreas de intervenção prioritária**

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

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

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

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

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

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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.

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

1. **Preocupante:** Pode-se considerar crítica a situação dessas localidades, sem acesso aos serviços de abastecimento de água com qualidade e eficiência definidas pela Política Nacional de Saneamento Básico;
2. **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;
3. **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;
4. **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.

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Com base no diagnóstico e análises da equipe técnica, ficou evidenciado que as áreas rurais consideradas como prioritária, são Catuí, Piranhas, Baixa do Cajueiro, por não possuírem SAA.

Assim, apresenta-se na Tabela 15, a seguir, a hierarquização das áreas do município de Ilha das Flores, considerando o acesso aos serviços de abastecimento de água.

Tabela 15: Hierarquização das áreas prioritária – Abastecimento de água

CLASSIFICAÇÃO	ÁREAS
Preocupante	Piranhas, Cajuí, Baixa do Cajueiro, Riacho Bongue.
Insatisfatório	Não há áreas consideradas insatisfatórias.
Regular	Ilha das Flores (Sede), Jenipapo, Aroeira, Bolivar.
Satisfatório	Não há áreas consideradas satisfatórias.

Fonte: Gesois, 2014.

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

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



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

De acordo com a Figura 10, a espacialização geoestatística das informações permitiu definir três faixas de domínios para intervenção, nomeadas como “Preocupante”, “Preocupante a Regular” e “Regular”, de acordo com a quantidade de localidades rurais de hierarquização semelhante, seguindo assim, nessa ordem, uma escala de intervenção prioritária. Contudo também foram definidas faixas de transição entre elas, que também acabam por seguir a mesma escala de intervenção prioritária.

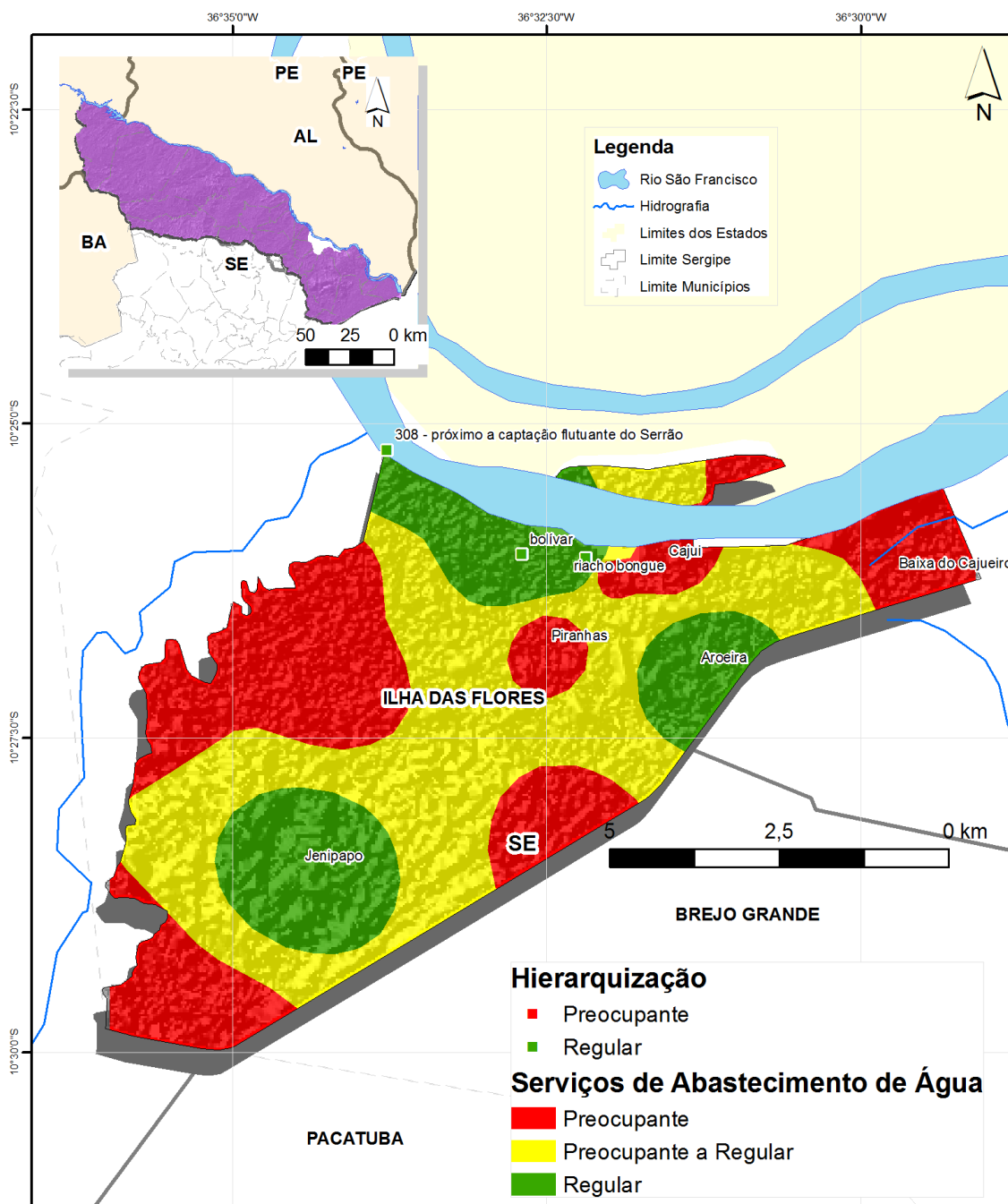
Dessa forma, para o eixo abastecimento de água, a maior ocorrência, em todo o município, foi definida pela classe “Preocupante”, indicada para as localidades de Ilha das Flores (Sede), Piranhas, Riacho Bongue, Cajui e Baixa do Cajueiro. Primeiramente para localidades definidas como preocupantes, porém próximas as faixa de atendimento Regular, como forma de expandir o atendimento a população, assim como a melhoria da qualidade do serviço prestado, indica-se a ampliação do sistema já operado pela concessionária.

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

Já o domínio “Regular”, indicado para as localidades de Jenipapo, Aroeira e Bolivar, definido por três faixas de atendimento, evidenciando a viabilidade da ampliação do SAA operado nessas faixas para atendimento às localidades com acesso preocupante, além da possibilidade de associação dessas comunidades para que todas tenham uma melhoria nos seus serviços de abastecimento de água.

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

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






 	Plano Municipal de Saneamento Básico - Ilha das Flores/SE Hierarquização de Áreas Prioritárias para Intervenção		
	Escala: 1:75.000 Datum: WGS 84	Projeção Cartográfica Policônica Meridiano Central - 38° WGr.	
Bases Digitais IBGE, 2010, 2002, SEMARH, SRH 2010 Imagem ASTER GDEM 30m, GESOIS, 2014	Realização: Gesois - Local e Data: Belo Horizonte - Novembro/2015		
RT.: Jaqueline Serafim Nascimento CREA: 110318/D	Assinatura:		

Figura 10: Priorização de Áreas de Intervenção - Abastecimento de Água

Fonte: Gesois, 2015.

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

#### 9.5. Objetivos e Programas

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

1. Ampliar e reformar os sistemas de abastecimento de água, com vistas ao atendimento das demandas futuras na sede municipal e demais povoados atendidos pela prestadora (Sistema Integrado Propriá).
2. Fomentar estratégias para criação de sistemas individuais para abastecimento de água com foco na zona rural (localidades não atendidas pela prestadora);
3. Instituir e implementar a política municipal participativa do saneamento básico por meio da atualização das ferramentas de gestão dos serviços de abastecimento de água;
4. Desenvolver estratégias de manutenção das redes de abastecimento de água para níveis satisfatórios, priorizando a adoção de uma política de controle de perdas e desperdício na sede e localidades atendidas pela prestadora (Sistema Integrado Propriá);
5. Reduzir os riscos de contaminação dos mananciais e lençóis freáticos através da implantação de rede de monitoramento da qualidade das águas das fontes de abastecimento em soluções coletivas ou individuais (sistema Integrado Propriá);

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

6. Controlar a qualidade da água tratada e distribuída à população por meio da implantação de uma rede de monitoramento da qualidade da água nos reservatórios e na ETA;

7. Desenvolver estratégias educativas junto a comunidade, aos órgãos, entidades municipais e escolas com vistas a sensibilização sobre o uso consciente dos recursos hídricos, assim como sobre os riscos a saúde pública e ao meio ambiente em função a contaminação destes.

A Tabela 16 apresenta estes objetivos com seus respectivos programas, definidos para o PMSB, num horizonte de 20 anos, a serem implantados nos períodos estabelecidos para curto, médio e longo prazos, e, em casos extremos, de caráter imediato. Admitindo-se soluções graduais e progressivas de forma a atingir a universalização e qualidade dos serviços prestados, bem como a sustentabilidade dos recursos naturais.

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

Tabela 16: Objetivos e Programas – Abastecimento de água

Nº	OBJETIVOS	PROGRAMAS
A1	Ampliar e reformar os sistemas de abastecimento de água, com vistas ao atendimento das demandas futuras na sede municipal e demais povoados atendidos pela prestadora (Sistema Integrado Propriá).	PA1.1 - Programa Rede Ampliada na sede municipal
A2	Fomentar estratégias para criação de sistemas individuais para abastecimento de água com foco na zona rural (localidades não atendidas pela prestadora)	PA 2.1 - Programa de captação de recursos para cidadania
		PA 2.2 - Programa Semeando Ideias Sustentáveis – Abastecimento de Água
A3	Instituir e implementar a política municipal participativa do saneamento básico por meio da atualização das ferramentas de gestão dos serviços de abastecimento de água	PA 3.1 - Programa Participação Social na gestão do saneamento
		PA 3.2 - Programa Tarifa Solidária – Abastecimento de água
A4	Desenvolver estratégias de manutenção das redes de abastecimento de água para níveis satisfatórios, priorizando a adoção de uma política de controle de perdas e desperdício na sede e localidades atendidas pela prestadora (Sistema Integrado Propriá).	PA 4.1 - Programa Água – Seja Racional!
A5	Reduzir os riscos de contaminação dos mananciais e lençóis freáticos através da implantação de rede de monitoramento da qualidade das águas das fontes de abastecimento em soluções coletivas ou individuais (sistema Integrado Propriá)	PA 5.1 - Programa Água Limpa na Fonte
		PA 5.2 - Programa Intermunicipal de Monitoramento – Salve o CHICO!
A6	Controlar a qualidade da água tratada e distribuída à população por meio da implantação de uma rede de monitoramento da qualidade da água nos reservatórios e na ETA.	PA 6.1 - Programa Tratamento Ideal
A7	Desenvolver estratégias educativas junto a comunidade, aos órgãos, entidades municipais e escolas com vistas a sensibilização sobre o uso consciente dos recursos hídricos, assim como sobre os riscos a saúde pública e ao meio ambiente em função a contaminação destes.	PA 7.1 - Programa Amo + Meio Ambiente (sensibilização da comunidade)

Fonte: Gesois, 2014.

## **9.6. Ações, Metas e Indicadores**

Nas Tabelas de 17 a 23 estão dispostas as ações, metas e indicadores, bem como suas respectivas ações e prazos relacionados, para alcance dos objetivos correspondentes, dentro dos períodos estabelecidos em curto, médio e longo prazos, considerando-se ainda, para situações de caráter emergencial, prazo imediato.

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



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

Tabela 17: Objetivo 1

<b>OBJETIVO: A1 – AMPLIAR E REFORMAR OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, COM VISTAS AO ATENDIMENTO DAS DEMANDAS FUTURAS NA SEDE MUNICIPAL E DEMAIS POVOADOS E DISTRITOS ATENDIDOS PELA PRESTADORA (SISTEMA INTEGRADO PROPRIÁ).</b>			
<b>FUNDAMENTAÇÃO:</b> A população de Ilha das Flores, residente na área urbana e nos povoados de Aroeira, Jenipapo e Serrão, poderão atingir 8939 habitantes em 2034. Isso significa um incremento de 350 habitantes no município na zona urbana e povoados. Considerando a necessidade de manter a universalização dos serviços e que o serviço de abastecimento atual (2014) que atende 91,8% dessa população, deve ser prevista a ampliação e adequação do SAA e melhorias das unidades para atender o incremento populacional urbano no município. Além disso tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle social identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente a falta de abastecimento de água, devido a problemas de distribuição e reservação, além da necessidade de uma maior vazão da água distribuída.			
<b>PROGRAMA: PA1.1 - Programa Rede Ampliada</b>			
<b>AÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>
PA1.1.1 - Ampliar e adequar o SAA, incluindo captação, adução, tratamento, reservação e distribuição para atender a expansão da área urbana e aumento da população da SEDE MUNICIPAL E POVOADOS (Aroeira, Jenipapo e Serrão), realizando as obras, manutenção e adequações necessárias conforme necessidades identificadas no planejamento dos sistemas feito pela DESO e equipe técnica PMSB no Diagnóstico.	Imediato	Alcançar 91,8 % de atendimento da população urbana da sede;	(Anual) Nº de habitantes atendidos pelo serviço de abast. de água (sede municipal) (%)
	Curto	Alcançar 95,80% da rede do SAA da sede urbana sob manutenção contínua.	
	Médio	Alcançar 100 % de atendimento da população urbana da sede, assim como sua contínua manutenção;	
	Longo	Manter 100 % de atendimento da população urbana da sede, assim como sua contínua manutenção;	
PA1.1.2 – Adequação do tratamento da água fornecida pela prestadora segundo os padrões de potabilidade definidos na resolução MS 2914/2011	Curto	Atingir o padrão de potabilidade em 70 % das localidades atendidas pela prefeitura	- (Semestral) Índice de capacidade de tratamento
	Médio	Atingir o padrão de potabilidade em 100 % das localidades atendidas pela prefeitura	- (Trimestral) Laudo técnico de atendimento aos padrões de potabilidade
	Longo	Manutenção dos padrões de potabilidade em 100% das localidades atendidas pela prefeitura	- (Mensal) Índice de conformidade e da quantidade de amostras de Coliformes fecais (%)

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

**OBJETIVO: A1 – AMPLIAR E REFORMAR OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, COM VISTAS AO ATENDIMENTO DAS DEMANDAS FUTURAS NA SEDE MUNICIPAL E DEMAIS POVOADOS E DISTRITOS ATENDIDOS PELA PRESTADORA (SISTEMA INTEGRADO PRÓPRIA).**

**FUNDAMENTAÇÃO:** A população de Ilha das Flores, residente na área urbana e nos povoados de Aroeira, Jenipapo e Serrão, poderão atingir 8939 habitantes em 2034. Isso significa um incremento de 350 habitantes no município na zona urbana e povoados. Considerando a necessidade de manter a universalização dos serviços e que o serviço de abastecimento atual (2014) que atende 91,8% dessa população, deve ser prevista a ampliação e adequação do SAA e melhorias das unidades para atender o incremento populacional urbano no município. Além disso tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle social identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente a falta de abastecimento de água, devido a problemas de distribuição e reservação, além da necessidade de uma maior vazão da água distribuída.

**PROGRAMA: PA1.1 - Programa Rede Ampliada**

<b>AÇÃO</b>	<b>AÇÃO</b>	<b>AÇÃO</b>	<b>AÇÃO</b>
PA1.1.3 – Readequar dos reservatórios do município	Imediata	Elaboração do projeto de readequação dos reservatórios do município	- (Mensal) Índice de regularidade
	Curto	Implantação do projeto de readequação do reservatório da SEDE Municipal	- (Semestral) Relatório de conclusão da obra
	Longo	Garantia de suprimento para demandas futuras	

Fonte: Gesois, 2014.

Tabela 18: Objetivo 2

<b>OBJETIVO: A2 – FOMENTAR ESTRATÉGIAS PARA CRIAÇÃO DE SISTEMAS INDIVIDUAIS PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA COM FOCO NA ZONA RURAL (LOCALIDADES NÃO ATENDIDAS PELA PRESTADORA)</b>			
<b>FUNDAMENTAÇÃO:</b> Para a população de Ilha das Flores, residentes na área rural de um total de 2997 habitantes, apenas os Povoados de Aroeira, Jenipapo e Serrão, que totalizam 2771 cidadãos, possuem abastecimento de água feito pela prestadora. Considerando a necessidade de alcançar a universalização dos serviços e que o serviço de abastecimento atual (2014) feito pela a DESO abastece 92,45 % da população rural, tornou-se necessário um foco para essas áreas rurais restantes. Além disso, tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle sociais identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente a falta de manutenção local e a falta de abastecimento de água nas localidades rurais, assim como incentivos a comunidade para adoção de práticas sustentáveis.			
<b>PROGRAMA: PA 2.1 - Programa de captação de recursos para cidadania</b>			
<b>AÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>
PA 2.1.1 – Fomentar a criação de um corpo técnico interno na Prefeitura responsável pela gestão burocrática na captação de recursos	Curto	Criação de 1 corpo técnico	(Semestral) Número de servidores municipais capacitados
	Médio	Manutenção deste corpo técnico	
	Longo	Manutenção deste corpo técnico	
PA 2.1.2 - Desenvolver política de fomento à criação e manutenção das associações comunitárias, através de um termo de compromisso celebrado entre associações e Prefeitura Municipal	Curto	Celebrar termo de compromisso em 50 % das comunidades rurais	(Semestral) Número de termos de compromissos celebrados
	Médio	Celebrar termo de compromisso em 100 % das comunidades rurais	
PA 2.1.3 - Desenvolver e fomentar política de incentivo a programas e projetos já existentes ou não no município, tais como Programa Água para todos, VIGIÁGUA, dentre outros programas governamentais através das associações comunitárias para captação de recursos em parceria com a prefeitura	Curto	Celebrar parceria em 50 % das comunidades rurais	(Semestral) Número de parcerias executadas
	Médio	Celebrar parceria em 100 % das comunidades rurais	
<b>PROGRAMA: PA 2.2 - Programa Semeando Ideias Sustentáveis</b>			
<b>AÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>
PA2.2.1- Realizar oficinas de capacitação técnica em tecnologias sustentáveis, com foco na construção de reservatórios de armazenamento de água de chuva, assim estimular a moderação do uso da água.	Curto	Realização de capacitações em 50 % das comunidades	(Semestral) Número de capacitações realizadas
	Médio	Realização de capacitações em 100 % das comunidades	

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

<p><b>OBJETIVO: A2 – FOMENTAR ESTRATÉGIAS PARA CRIAÇÃO DE SISTEMAS INDIVIDUAIS PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA COM FOCO NA ZONA RURAL (LOCALIDADES NÃO ATENDIDAS PELA PRESTADORA)</b></p>			
<p><b>FUNDAMENTAÇÃO:</b> Para a população de Ilha das Flores, residentes na área rural de um total de 2997 habitantes, apenas os Povoados de Aroeira, Jenipapo e Serrão, que totalizam 2771 cidadãos, possuem abastecimento de água feito pela prestadora. Considerando a necessidade de alcançar a universalização dos serviços e que o serviço de abastecimento atual (2014) feito pela a DESO abastece 92,45 % da população rural, tornou-se necessário um foco para essas áreas rurais restantes. Além disso, tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle sociais identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente a falta de manutenção local e a falta de abastecimento de água nas localidades rurais, assim como incentivos a comunidade para adoção de práticas sustentáveis.</p>			
<p><b>PROGRAMA:</b> PA 2.2 - Programa Semeando Ideias Sustentáveis</p>			
AÇÃO	AÇÃO	AÇÃO	AÇÃO
<p>PA2.2.2 - Fomentar junto às comunidades e localidades rurais, através da criação de um Fundo Municipal de Implantação de Tecnologias Sustentáveis e apoio técnico para construção de sistemas de coleta e reservatórios e armazenamento de água de chuva</p>	Curto	Criação do Fundo Municipal	<p>(Semestral) Número de reservatórios construídos</p>
	Médio	Criação de equipe técnica composta pelos funcionários da prefeitura já anteriormente capacitados	
	Longo	Manutenção do Fundo Municipal	

Fonte: Gesois, 2014.

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

Tabela 19: Objetivo 3

<b>OBJETIVO: A3 – INSTITUIR E IMPLEMENTAR A POLÍTICA MUNICIPAL PARTICIPATIVA DO SANEAMENTO BÁSICO POR MEIO DA ATUALIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>			
<b>FUNDAMENTAÇÃO:</b> A população de Ilha das Flores poderá atingir em 2034 um total de 8939 habitantes, ou seja, um incremento populacional de 350 habitantes. Assim o cadastramento e conseqüentemente um maior planejamento da gestão pública, possui grande importância no aumento da efetividade do atendimento a população, com foco no abastecimento de água. Além disso, tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle sociais identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente a falta de estruturação o sistema de abastecimento de água.			
<b>PROGRAMA:</b> PA 3.1 - Programa Participação Social na gestão do saneamento			
<b>AÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>
PA3.1.1 – Instituir um conselho municipal de saneamento básico	Imediato	Elaborar proposta de Lei para criação do conselho municipal	- (Anual) Número de reuniões realizadas pelo COMSAB
	Curto	Criação de um conselho municipal (COMSAB)	
	Médio	Manutenção do (COMSAB)	
	Longo	Manutenção do (COMSAB)	
PA3.1.2 – Implantar o sistema de cadastramento de usuários para melhor proposição de estratégias de planejamento e gestão do serviço	Curto	Implantação de 100% do sistema de cadastramento	(Trimestral) Número de cadastros feitos
	Médio	Cadastramento de 50 % dos usuários	Número de atendimentos a população
	Longo	Cadastramento de 100 % dos usuários	
PA3.1.3 – Instituir o sistema municipal de planejamento e informações sobre o saneamento básico (SIM – Sistema de Informação Municipal)	Curto	Elaboração do SIM	- (Anual) Número de acessos - (Anual) Números de atualizações
	Médio	Inserção de dados no SIM	
	Longo	Disponibilização pública	
PA 3.1.4 – Criação de uma central de relacionamento para melhor comunicação entre usuário e prestadora (emissão de aviso de cortes, reclamações, sugestões dentre outros)	Imediato	Criação da central de relacionamento	(Mensal) Número de atendimentos realizados
	Curto	Ativação da central de relacionamento	
	Médio	Garantir funcionamento e eficiência da central de relacionamento	
PA3.1.5 – Garantir a implantação de um modelo de gestão autossuficiente por meio da tarifação, buscando a manutenção e operação dos sistemas	Curto	Implantar a tarifação	(Semestral) Índice de autossuficiência financeira
	Médio	Manutenção da tarifação	
	Longo	Garantir a autossuficiência financeira	

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

<b>PROGRAMA: PA3.2- Programa Tarifa Solidária – Abastecimento de água</b>			
PA3.2.1 - Implantar política de sensibilização e fomento à adesão da comunidade relacionada à aos serviços de abastecimento de água realizado pela concessionária, fundamentada na tarifa solidária	Curto	Implantar política da tarifa solidária em 70% dos domicílios	(Semestral) Número de domicílios atendidos pela tarifa solidária
	Médio	Implantar política da tarifa solidária em 100% dos domicílios	
	Longo	Manutenção da política da tarifa solidária em 100% dos domicílios	

Fonte: Gesois, 2014.



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

Tabela 20: Objetivo 4

<b>OBJETIVO: A4 - DESENVOLVER ESTRATÉGIAS DE MANUTENÇÃO DAS REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA NÍVEIS SATISFATÓRIOS, PRIORIZANDO A ADOÇÃO DE UMA POLÍTICA DE CONTROLE DE PERDAS E DESPÉRDIO NA SEDE E LOCALIDADES ATENDIDAS PELA PRESTADORA (SISTEMA INTEGRADO PRÓPRIA).</b>			
<b>FUNDAMENTAÇÃO:</b> Para melhorar a eficácia dos SAA, devem-se reduzir as perdas de água e adequar a capacidade de produção e reservação de água, a fim de minimizar riscos de interrupções no abastecimento durante manutenção do sistema, solução de problemas atípicos e horários de maior consumo. No caso da sede municipal, dados da concessionária apontam um índice de perdas da ordem de 64,5% do SAA. Merece destaque nesse contexto, para a área rural, que engloba localidades e povoados, onde na maioria dos SAA são de responsabilidade da prefeitura municipal e o índice de perdas é desconhecido, portanto problemas como o risco de interrupção no abastecimento é maior, considerando que o consumo médio mensal pode variar de acordo com oscilações do consumo e horário de pico. E ainda, seguindo o princípio fundamental dos serviços de saneamento, deve se primar a adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água, através de ações educativas junto à comunidade que serão contempladas em um programa específico.			
<b>PROGRAMA: PA 4.1 - Programa Água – Seja Racional!</b>			
<b>AÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>
PA4.1.1 - Desenvolver rotinas de vistoria técnicas e manutenção das redes existentes	Imediato	Realizar vistoria em 50% da rede implantada	(Trimestral)
	Curto	Realizar vistoria em 75% da rede implantada	Índice de Regularidade Laudo Técnico (Mensal) Índice de perdas de faturamento (%)
	Médio	Realizar vistoria em 100% da rede implantada	
	Longo	Manter rotina de vistorias em 100% da rede implantada	
PA5.1.2 – Implantar protocolo de manutenção buscando aferir eficiência e agilidade do processo	Imediato	Criação do Protocolo	
PA4.1.2 - Desenvolver estratégias planejadas e ações de Controle de Perdas (micromedição e macromedição) para redução do índice de perdas por ligação de água por dia, considerando incluir instalações de equipamentos e acessórios necessários, substituição de redes de distribuição para o controle de produção e fornecimento de água	Curto	Alcançar redução para 64,5% no índice de perdas de água dia na sede urbana	(Mensal) Índice de perdas reais na distribuição = (Volume produzido de serviços) – Volume consumido
	Médio	Alcançar redução para 61% no índice de perdas de água dia na sede urbana	
	Longo	Alcançar redução para 46% no índice de perdas de água dia na sede urbana	

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

**OBJETIVO: A4 - DESENVOLVER ESTRATÉGIAS DE MANUTENÇÃO DAS REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA NÍVEIS SATISFATÓRIOS, PRIORIZANDO A ADOÇÃO DE UMA POLÍTICA DE CONTROLE DE PERDAS E DESPERDÍCIO NA SEDE E LOCALIDADES ATENDIDAS PELA PRESTADORA (SISTEMA INTEGRADO PRÓPRIA).**

**FUNDAMENTAÇÃO:** Para melhorar a eficácia dos SAA, devem-se reduzir as perdas de água e adequar a capacidade de produção e reservação de água, a fim de minimizar riscos de interrupções no abastecimento durante manutenção do sistema, solução de problemas atípicos e horários de maior consumo. No caso da sede municipal, dados da concessionária apontam um índice de perdas da ordem de 64,5% do SAA. Merece destaque nesse contexto, para a área rural, que engloba localidades e povoados, onde na maioria dos SAA são de responsabilidade da prefeitura municipal e o índice de perdas é desconhecido, portanto problemas como o risco de interrupção no abastecimento é maior, considerando que o consumo médio mensal pode variar de acordo com oscilações do consumo e horário de pico. E ainda, seguindo o princípio fundamental dos serviços de saneamento, deve se primar a adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água, através de ações educativas junto à comunidade que serão contempladas em um programa específico.

**PROGRAMA: PA 4.1 - Programa Água – Seja Racional!**

AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
			sistema por ligação  (Semestral) Consumo médio per capita
PA4.1.3 - Implantar rotina de modelagem em ambiente computacional (mapeamento georreferenciado) estratégias de manutenção e adequação do SAA do Município.	Médio	Identificar 50% dos pontos de perdas, onde há necessidade de troca de redes;	(Trimestral) Produção de mapas e Produção de Laudo Técnico
	Longo	Identificar 100% dos pontos de perdas, onde há necessidade de troca de redes e adequar às captações existentes, através da manutenção de 100% dos sistemas (rede geral).	

Fonte: Gesois, 2014.

Tabela 21: Objetivo 5

<b>OBJETIVO: A5 - REDUZIR OS RISCOS DE CONTAMINAÇÃO DOS MANANCIAIS E LENÇÓIS FREÁTICOS ATRAVÉS DA IMPLANTAÇÃO DE REDE DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DAS FONTES DE ABASTECIMENTO EM SOLUÇÕES COLETIVAS OU INDIVIDUAIS (SISTEMA INTEGRADO PROPRIÁ)</b>			
<b>FUNDAMENTAÇÃO:</b> O abastecimento de água na Sede Municipal e área rural é realizado por meio de captações superficiais no Rio São Francisco. Diante da importância de preservação dos mananciais de abastecimento de água, sejam elas subterrâneas (como futuras fontes alternativas de abastecimento) ou superficiais (em operação na sede municipal e área rural – Sistema Integrado Propriá), haja vista a disponibilidade de água com qualidade para atender as necessidades da população atual e futura, deve ser criado um programa intermunicipal de monitoramento de qualidade das águas, ou seja, uma parceria entre todos os municípios que realizam captação do São Francisco. Além disso, faz-se necessário para efetivação das ações, modelar estratégias de localização em ambiente computacional (mapeamento georreferenciado) e monitoramento dos possíveis pontos de contaminação da água, de forma a proporcionar a adoção de medidas alternativas, preventivas e corretivas quando detectadas alterações que representem risco de contaminação. Vale ressaltar que tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle sociais identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente a falta de preservação do Rio São Francisco.			
<b>PROGRAMA: PA 5.1 - Programa Água Limpa na Fonte</b>			
<b>AÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>
PA5.1.2 – Desenvolver estratégias e firmar parcerias, por meio do corpo técnico da prefeitura, para elaboração de estudos hidrogeológicos na região com a finalidade de identificar a disponibilidade hídrica do município, por meio do corpo técnico da prefeitura	Curto	Elaboração de 50 % do estudo por meio de parcerias intermunicipais	(Trimestral) Laudo técnico ou mapa potencial de captação subterrânea
	Médio	Elaboração de 100 % do estudo por meio de parcerias intermunicipais	
<b>PROGRAMA: PA5.2- Programa Intermunicipal de Monitoramento – Salve o CHICO!</b>			
PA5.2.1 – Implantar uma rede de monitoramento da qualidade das águas do Rio São Francisco, por meio de convênio/parceria entre Prefeituras, que realizam captação superficial no mesmo	Médio	Celebração de 100% dos termos de compromisso entre as Prefeituras	(Semestral) Número de termos de compromisso celebrados
	Longo	Implantação de 100% dos pontos de amostragem nas unidades de abastecimento de captação superficial feitas no Rio Francisco	(Trimestral) Número de pontos de amostragem instalados

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

<b>PROGRAMA: PA5.2- Programa Intermunicipal de Monitoramento – Salve o CHICO!</b>			
<b>AÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>
PA5.2.2 – Fomentar a captação de recursos, por meio do corpo técnico da prefeitura, em Comitês de Bacia Hidrográficas, como modo de fortalecer Projetos Hidroambientais existentes, assim como favorecer a criação de novos, especificamente para a Região Hidrográfica São Francisco 09	Médio	Fortalecimento de 1 Projeto Hidroambiental Águas do São Francisco que prevê a recuperação de Áreas de Preservação Permanente e Monitoramento da qualidade das águas em comunidades do baixo São Francisco (Neópolis e Ilha das Flores).	(Semestral) Número de ações implantadas, consonantes ao cronograma do Projeto Águas do São Francisco.
	Longo	Manutenção do Projeto Hidroambiental Águas do São Francisco que prevê a recuperação de Áreas de Preservação Permanente e Monitoramento da qualidade das águas em comunidades do baixo São Francisco (Neópolis e Ilha das Flores).	

Fonte: Gesois, 2014.

Tabela 22: Objetivo 6

<b>OBJETIVO: A6 - CONTROLAR A QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA E DISTRIBUÍDA À POPULAÇÃO POR MEIO DA IMPLANTAÇÃO DE UMA REDE DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA NOS RESERVATÓRIOS E NA ETA.</b>			
<b>FUNDAMENTAÇÃO:</b> O abastecimento de água na área urbana e povoados é feito pela DESO, com um índice de atendimento em 2014 de 91,8% da população, totalizando em 8939 habitantes. Considerando a necessidade de se atender os padrões de potabilidade definidos legalmente na Resolução MS 2914 de 2011, assim como o valor da água de boa qualidade para manutenção da saúde pública, tornou-se necessário um foco para tal temática. Sendo assim tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle sociais identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente a falta de qualidade da água fornecida pela prestadora.			
<b>PROGRAMA: PA 6.1 - Programa Tratamento Ideal</b>			
<b>AÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>
PA6.1.1 – Fomentar a captação, por meio do corpo técnico da prefeitura, de recursos financeiros em órgãos governamentais ou entidades privadas, a fim de implementar a rede de monitoramento de águas (coleta e análise) dos reservatórios existentes (área urbana e área rural atendida pelo Programa Água para Todos).	Curto	Implementação de pontos em 50 % dos reservatórios	(Trimestral) Laudo Técnico de monitoramento da qualidade das águas
	Médio	Implementação de pontos em 100 % dos reservatórios	
PA6.1.2 – Implementar uma rotina sistêmica de adequar aos padrões de potabilidade as águas dos reservatórios pela adição dos produtos químicos definidos na MS nº 2914/2011	Curto	Implementação da rotina em 50 % dos reservatórios	(Trimestral) Laudo Técnico de adequação da qualidade das águas
	Médio	Implementação da rotina em 100 % dos reservatórios	
	Longo	Manter rotina em 100 % dos reservatórios	

Fonte: Gesois, 2014.



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

Tabela 23: Objetivo 8

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

Fonte: Gesois, 2014.



## **9.7. Articulação e Integração com outros setores e municípios**

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

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

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

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

### **a) Programa Rede Ampliada**

- Sugere-se para este programa articulação por parte da prestadora, DESO, visando ampliar e adequar a rede e atender de forma

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

satisfatória as áreas urbana e rural, considerando o aumento da população municipal.

- Sugere-se a reestruturação e operacionalização da estação de tratamento da água do SAA operado pela DESO, fundamentado na adequação da água fornecida a população quanto aos padrões de potabilidade.
- Ampliação por parte da DESO do reservatório do SAA da sede municipal operado pela prestadora.

#### b) Programa de captação de recursos para cidadania

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

#### c) Programa Semeando Ideias Sustentáveis

- Sugere-se para realização desse programa parceria entre Prefeitura Municipal e DESO para promoção de oficinas de capacitação técnica em tecnologias sustentáveis, com foco na conservação e manutenção dos recursos hídricos e adoção de alternativas sustentáveis de captação e armazenamento da água de chuva.

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Parceria entre Prefeitura Municipal e DESO a fim de fomentar junto às comunidades e localidades rurais, a criação de um fundo municipal de tecnologias sustentáveis e apoio técnico para construção de sistemas de coleta e armazenamento de água da chuva.
- d) Programa Participação Social na gestão do saneamento
- Sugere-se à DESO a criação de uma articulação de comunicação junto à comunidade através de um canal de atendimento a usuários cadastrados, visando viabilizar estratégias de planejamento e gestão dos serviços de abastecimento de água.
- e) Programa Tarifa Solidária – Abastecimento de água
- Sugere-se promoção por parte da DESO de uma política de sensibilização e fomento junto à comunidade com fundamento na adesão do serviço de abastecimento de água aliado à tarifa social.
- f) Programa Água – Seja Racional!
- Sugere-se a implantação e operacionalização por parte da DESO de uma rotina de vistoria técnica e manutenção das redes de abastecimento existentes;
  - Articulação por parte da DESO no desenvolvimento de estratégias, visando à identificação de perdas e desperdícios, bem como auxílio para traçar estratégias de manutenção e adequação do SAA, visando o melhor controle de produção e fornecimento de água;
  - Implantação por parte da DESO de estratégias de manutenção e adequação do SAA do município através do mapeamento georreferenciado nas áreas atendidas.

g) Programa Água Limpa na Fonte

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

h) Programa Intermunicipal de Monitoramento – Salve o CHICO!

- Sugere-se articulação do corpo técnico da Prefeitura Municipal de Ilha das Flores para firmar parceria entre o município de Ilha das Flores junto aos municípios vizinhos que captam água no Rio São Francisco, a fim de implantar uma rede de monitoramento da qualidade das águas do Rio;
- Articulação entre DESO e Prefeitura Municipal a fim de captar recursos financeiros junto a Comitês de Bacias hidrográficas através do Corpo técnico da Prefeitura, para implantação de projetos hidroambientais existentes, assim como favorecer a criação de novos, especificamente para a Região Hidrográfica São Francisco 09.

i) Programa Tratamento Ideal

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

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

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

### 9.8. Alternativas de intervenção

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

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

Neste contexto, busca-se aliar a tecnologia e a simplicidade, criando soluções ecologicamente positivas e economicamente sustentáveis. A Lei do Saneamento Básico converge para esses novos conceitos ao estabelecer a

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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 Ilha das Flores, fundamentou-se na Tabela 24.



Tabela 24: 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 tecnológico/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 11 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 11: Tendências e medidas para conservação da água

Fonte: Adaptado de Brasil (2011).

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

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

Diante dos objetivos, metas, programas e ações descritos nesse documento, para repensar e planejar o sistema de abastecimento de água de Ilha das Flores, frente ao processo de universalização de acesso aos serviços de saneamento ambiental, com 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 12.

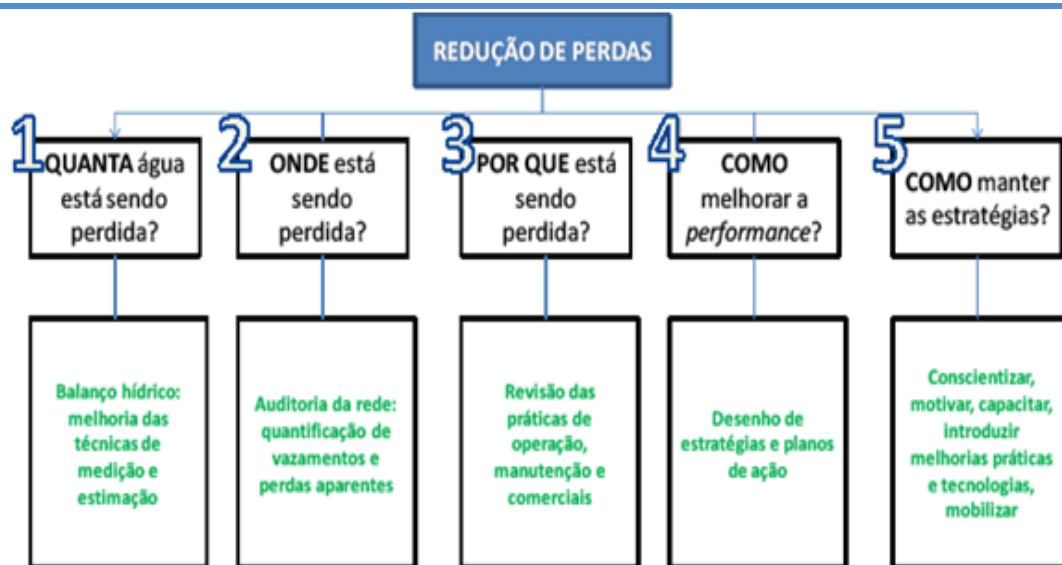


Figura 12: Modelo de avaliação e controle de perdas em sistemas de abastecimento de água

Fonte: Brasil, 2008.

No caso do município de Ilha das Flores, dados da concessionária DESO apontam um índice de perdas da ordem de 64,5% do SAA. Tendo em vista tais percentuais de perdas, uma redução se faz necessária tendo em vista comparações com médias estaduais e o uso racional dos recursos hídricos, evitando o desperdício dos mesmos.

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

O Programa de Combate às Perdas pode ser incorporado aos objetivos (1) Ampliar e reformar os sistemas de abastecimento de água, com vistas ao atendimento das demandas futuras na sede municipal e demais povoados e distritos atendidos pela prestadora (Sistema Integrado Propriá) e (4) Desenvolver estratégias de manutenção das redes de abastecimento de água para níveis satisfatórios, priorizando a adoção de uma política de controle de perdas e desperdício na sede e localidades atendidas pela prestadora (Sistema Integrado Propriá), uma vez que dentre as metas dos Programas Rede Ampliada e Programa Água – Seja Racional, ressalta-se à elevação do

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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 13 e apresentadas sucintamente em seguida.

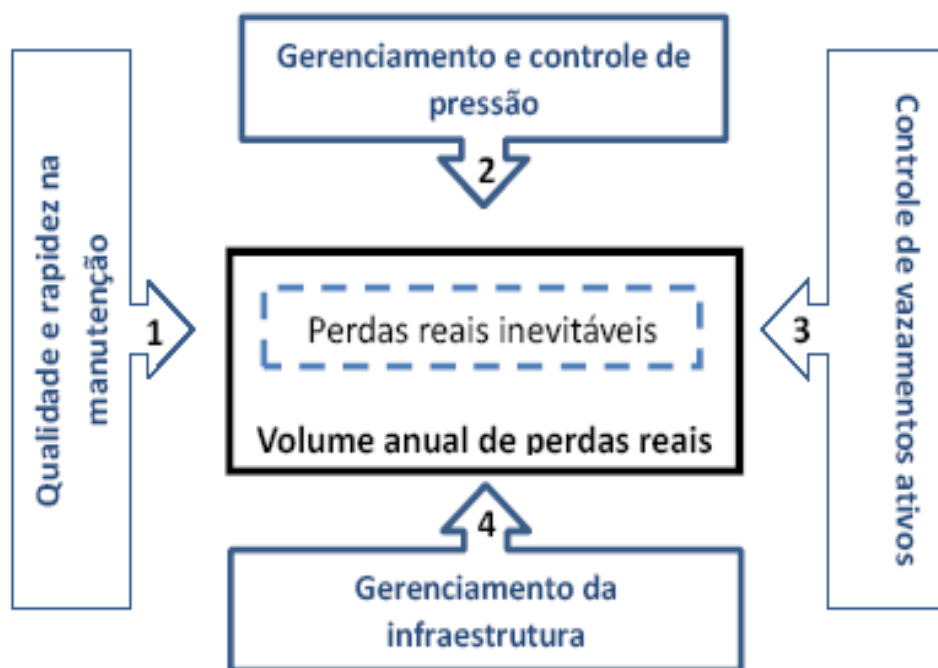


Figura 13: Fluxograma de perdas físicas

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;

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- 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.
- 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 14 e apresentadas sucintamente em seguida.



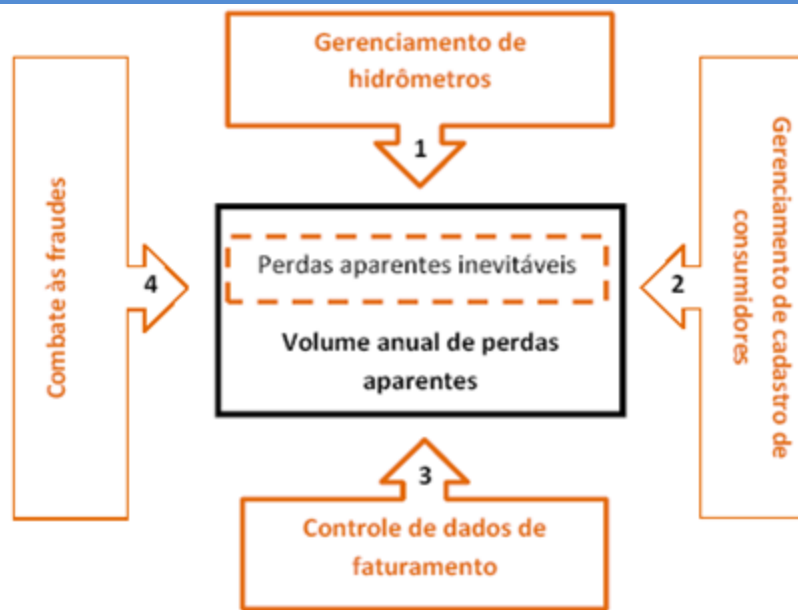


Figura 14: Fluxograma de Ações Perdas Aparentes

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.);

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

#### (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 15.



Figura 15: 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 Ilha das Flores, a prestação do serviço de abastecimento de água está sob a responsabilidade da DESO. Vale ressaltar que a empresa já direciona esforços para implantação de tarifação solidária. A Tarifa Social trata-se de um benefício que reduz as tarifas dos serviços de água e esgoto oferecidos pela prestadora. Entretanto, no Prognóstico é proposto o Programa Tarifa Solidária, a ser executado em parceria entre a concessionária e a Prefeitura Municipal para implantação do benefício para a população de baixa renda, frente a adesão aos serviços de abastecimento de água.

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

O Programa de Controle Tarifário, através da implantação da Tarifa Social, pode ser incorporado ao objetivo de (3) Atualizar e modernizar as ferramentas de gestão da prestadora, assim como atender as demandas dos usuários e melhorar o sistema de informações cadastradas dos respectivos serviços (sistema integrado Propriá), uma vez que uma das metas do Programa Tarifa Solidária- Abastecimento de água, diz respeito à elevação do percentual de adesão à rede pública de abastecimento de água, fundamentada na implantação da Tarifa Solidária junto à população de baixa renda, podendo contribuir na execução desse processo.

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

A quantidade de água potável consumida em aparelhos sanitários se dá em função de um grande número de variáveis que, num largo panorama, vão do local e da época do ano em que ocorre o uso, passam pelo tipo de instalação predial e tecnologias envolvidas e chegam ao campo da conduta humana, quanto aos hábitos do usuário. Atualmente, existem muitos equipamentos que favorecem a redução do consumo, como caixas d'água com menor volume, válvulas de fechamento automático, válvulas sanitárias de duas teclas para acionamento total ou parcial em vasos sanitários, torneiras de acionamento hidromecânico, mistura vasos sanitários com segregadores de urina, mictórios secos, entre outros. Alguns desses exemplos são apresentados na Figura 16.



Figura 16: 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) Fomentar estratégias para criação de sistemas individuais para abastecimento de água com foco na zona rural (localidades não atendidas pela prestadora) e (7) Desenvolver estratégias educativas junto à comunidade, aos órgãos, entidades municipais e escolas com vistas à sensibilização sobre o uso consciente dos recursos hídricos, assim como sobre os riscos a saúde pública e ao meio ambiente em função da contaminação destes, uma vez que uma das metas do Programa Semeando Ideias Sustentáveis e o Programa Amo + Meio Ambiente (sensibilização da comunidade) é conscientizar a população frente à utilização de tecnologias que possam contribuir para a moderação do uso da água além de demais práticas ambientais corretas.



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

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

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

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

Em 2007, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) editou a NBR 15527 (ABNT, 2007), que estabelece critérios técnicos para o aproveitamento de águas da chuva de coberturas em áreas urbanas, para fins não potáveis. A Figura 17 apresenta um esquema de captação de águas da chuva.

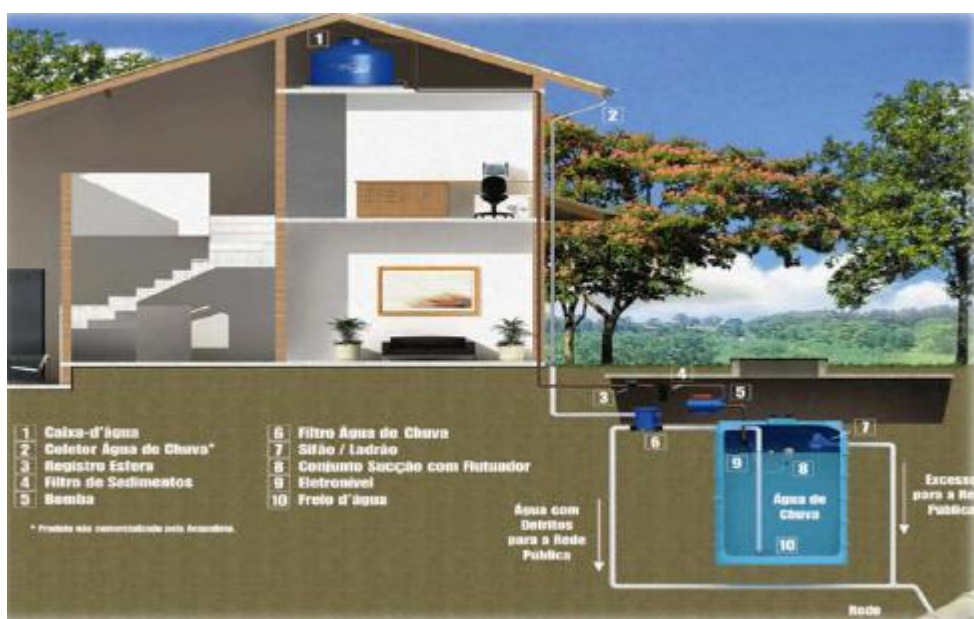


Figura 17: Esquema de captação de água de chuva

Fonte: UFRN, 2012.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

O Município de Ilha das Flores possui aproximadamente 34% 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 (2) Fomentar estratégias para criação de sistemas individuais para abastecimento de água com foco na zona rural (localidades não atendidas pela prestadora), uma vez que uma das metas do Programa Semeando Ideias Sustentáveis é capacitar a comunidade com foco na implementação de tecnologias sustentáveis para armazenamento de água de chuva; que possam contribuir para a moderação do uso da água.

#### **e) Programa de sensibilização ambiental**

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

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

### Produto 3 – Plano Municipal 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, pode incorporado ao objetivo (7) Desenvolver estratégias educativas junto a comunidade, aos órgãos, entidades municipais e escolas com vistas a sensibilização sobre o uso consciente dos recursos hídricos, assim como sobre os riscos a saúde pública e ao meio ambiente em função a contaminação destes, uma vez que uma das metas do Programa Am + Meio Ambiente (sensibilização da comunidade) é sensibilizar a população frente à preservação do meio ambiente através de práticas ambientais corretas.

#### f) Dessalinização

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

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

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

Frente a isso, vale enfatizar a existência do Programa Água Doce (PAD), que consiste em uma ação do Governo Federal coordenada pelo Ministério do Meio Ambiente, por meio da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, em parceria com instituições federais, estaduais, municipais e sociedade civil.

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Visa o estabelecimento de uma política pública permanente de acesso à água de boa qualidade para o consumo humano, promovendo e disciplinando a implantação, a recuperação e a gestão de sistemas de dessalinização ambiental e socialmente sustentáveis para atender, prioritariamente, as populações de baixa renda em comunidades difusas do semiárido.

É apresentado pelo Ministério do Meio Ambiente (2015) o sistema de dessalinização de águas subterrâneas utilizado pelo supracitado programa. O sistema é composto por poço tubular profundo, bomba do poço, reservatório de água bruta, abrigo de alvenaria, chafariz, dessalinizador, reservatório de água potável, reservatório e tanques de contenção de concentrado (efluente) conforme apresentado na Figura 18.



Figura 18: Sistema de dessalinização de águas subterrâneas

Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2015.

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

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

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

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

## 10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

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

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

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

Já para a zona rural a situação torna-se deficitária, frente à demanda das comunidades locais, uma vez que apesar dos sistemas de água nas localidades rurais serem administrados pela prestadora, os serviços prestados não mantem uma mesma regularidade, comparado ao atendimento a área urbana. Sendo assim, nas localidades que possuem o serviço, muitas carências foram identificadas pela própria população ou pela equipe técnica, merecendo destaque a baixa extensão da rede, a diminuição da vazão da água distribuída, tendo como consequência a falta de água em quantidade e baixa qualidade da água fornecida para a população.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

As localidades rurais, definidas nesse cenário, abrangem Piranhas, Cajuí, Baixa do Cajueiro, Riacho Bongue. Tais localidades foram enquadradas como áreas de acesso preocupante aos serviços de abastecimento de água, tendo problemas críticos quanto ao simples fornecimento de água mesmo que não tratada. A maioria dessas localidades tem que se valer de iniciativas governamentais, como por exemplo o Programa Água para Todos, já bastante disseminado nessas áreas.

Já as localidades de Jenipapo, Aroeira, Bolivar, possuem atendimento regular, porém ainda apresentam problemas quanto aos serviços de abastecimento de água feito pela DESO, no que tange, por exemplo, ao tratamento adequado da água. Nenhuma localidade rural, nem mesmo a sede municipal, possui atendimento satisfatório.

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



## 11. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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

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

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

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

### a) Contribuição Doméstica

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

## **b) Contribuição Per Capita Média “c.q”**

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

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

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

De um modo geral, no Brasil adotam-se per capitas médios diários de consumo de água da ordem de 150 a 200 l/hab/dia, para cidades de até 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 Ilha das Flores como de 100,0 l/hab/dia tanto para área urbana como rural.

### **c) Coeficiente de retorno “c”**

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

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

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

### **d) Taxa de infiltração**

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

A NBR 9649 recomenda a utilização de 0,05 a 1,0 l/s.Km como taxa de infiltração para as redes coletoras de esgotos (COMPARINI & SOBRINHO, 1992). A maioria dos sanitaristas considera os valores da taxa de infiltração,

normalmente empregados, muito elevados. A redução nesse coeficiente ocasionará a diminuição dos diâmetros das redes, dos coletores tronco, dos interceptores e dos emissários, na redução do porte das elevatórias e das estações de tratamento, com conseqüente diminuição do custo das obras e de operação do sistema (BRUNO E TSUTIYA, 1983).

Para elaboração do presente documento, de acordo com a percepção dos técnicos que estiveram em campo, no caso do município de Ilha das Flores, será considerada a taxa de infiltração de 0,3 l/s/km. Este valor deve ser multiplicado ao comprimento da rede municipal, que é 10,88 Km e adicionada a vazão média já obtida no projeto do SES a ser mostrado no item a seguir.

### **11.1. Avaliação das demandas**

Dentre as cinco principais formas de acesso ao esgotamento sanitário definido pelo IBGE a que predomina em Ilha das Flores, na zona urbana, é à disposição em fossas rudimentares, pois 80,4% (4.368 dos 5.433 habitantes) da população despejam seus esgotos nestas estruturas. São 1.135 domicílios urbanos (79,1% do total de domicílios da área urbana). Na zona rural, esse quadro não é diferente, uma vez que predomina também o esgotamento por fossa rudimentar, trata-se de 2.565 pessoas (88,1% da população rural) que residem em 661 habitações rurais. Sendo assim, considerando todo o Município verifica-se a predominância da utilização de fossa rudimentar, pois são utilizadas por 83,1% da população (6.933 pessoas).

No tocante a infraestrutura construída que mais se aproxima aos objetivos definidos pela Lei Nº 11.445/2007 para o esgotamento sanitário, ou seja, de ter coleta, transporte, tratamento e disposição final adequada, pode-se destacar o tipo de esgotamento “rede de esgoto ou pluvial” definido pelo IBGE, pois caracterizaria a coleta e o transporte dos esgotos. Em Ilha das Flores esta é a segunda maneira mais utilizada, pois existem 266 domicílios (12,1%) dispendo seus dejetos e águas residuárias em rede de esgoto ou pluvial, ou seja, são apenas 950 habitantes (11,4%) utilizando-se dessa forma de disposição.

### **11.1.1. Sede de Ilha das Flores**

Em meados de 2007, a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF) contratou uma empresa de Engenharia para elaborar o Projeto do SES da Sede Municipal do Município. No projeto a extensão total da rede coletora é de 10.876,26 m, porém conforme analisado no diagnóstico do PMSB, constatou-se que esse total ainda não fora instalado.

Segundo a avaliação dos técnicos em campo, o Projeto do SES de Ilha das Flores foi concebido de maneira adequada quando avaliadas as orientações da Lei do Saneamento Básico, sendo considerado para início de plano o ano de 2007 (4.275 habitantes) e fim de plano 2027 (6.352), ou seja, um horizonte de 20 anos. O sistema projetado é composto de uma rede coletora dividida em quatro bacias de esgotamento, quatro estações elevatórias, com os respectivos emissários de recalque e da unidade de tratamento formada por lagoas de estabilização. A divisão da rede coletora em módulos, correspondentes às bacias de esgotamento, permitiu à CODEVASF construir o sistema em etapas distintas, em função da disponibilidade de recursos.

Apesar do projeto, o que fora verificado em campo e citado no diagnóstico é que Ilha das Flores não possui o seu SES implantado, sendo comum presenciar o escoamento de esgoto a céu aberto pelas ruas do município. Outra questão que merece destaque diz respeito à importância de se implantar todas as unidades do SES, pois atualmente os esgotos que são captados pelas redes coletoras são conduzidos, *in natura*, para os corpos hídricos da região, no caso o riacho Santo Antônio, e o mais preocupante, no Rio São Francisco, onde o município realiza suas captações para atendimento dos serviços de abastecimento de água. Na área rural tal situação não é diferente, já que a população não possui nem acesso a rede geral.

Diante de tais análises e com base nos cenários populacionais futuros construídos para o município de Ilha das Flores, para os 20 anos de horizonte do projeto, pode-se estabelecer as demandas, no que diz respeito aos serviços de esgotamento sanitário. As Tabelas 25 e 26 mostram a vazão média de consumo de água e a vazão de esgoto, bem como a capacidade máxima da ETE, dentro de uma perspectiva geométrica de evolução populacional da

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

ordem de 0,20% ao ano, cenário tendencial e 0,40% ao ano, cenário alternativo. Estas variáveis são expostas a seguir:

- População total atendida (hab): 5022 habitantes (inicial)
- Consumo per capita diário: 100 l/hab/dia
- Demanda Média de água: 5,81 L/s (inicial)
- Coeficiente de retorno: 0,8
- Vazão de esgoto: Demanda média x coeficiente de retorno
- Capacidade máxima da ETE: 8,31 L/s



Tabela 25: Esgoto da área urbana de Ilha das Flores – Cenário Tendencial

ANO	População urbana hab.	População urbana atendida hab.	Demanda média diária (l/s)	Coefficiente de retorno	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão média de infiltração (l/s)	Vazão total média de esgoto (l/s)	Capacidade máxima ETE (vazão máxima de projeto) (l/s)	Balanco da capacidade de tratamento (l/s)
2014	5592	5022	5,81	0,8	4,65	3,26	7,91	0,00	-7,91
2015	5603	5032	5,82	0,8	4,66	3,26	7,92	0,00	-7,92
2016	5614	5042	5,84	0,8	4,67	3,26	7,93	0,00	-7,93
2017	5626	5052	5,85	0,8	4,68	3,26	7,94	0,00	-7,94
2018	5637	5062	5,86	0,8	4,69	3,26	7,95	8,31	0,36
2019	5648	5072	5,87	0,8	4,70	3,26	7,96	8,31	0,35
2020	5659	5082	5,88	0,8	4,71	3,26	7,97	8,31	0,34
2021	5671	5092	5,89	0,8	4,72	3,26	7,98	8,31	0,33
2022	5682	5103	5,91	0,8	4,72	3,26	7,98	8,31	0,33
2023	5693	5113	5,92	0,8	4,73	3,26	7,99	8,31	0,32
2024	5705	5123	5,93	0,8	4,74	3,26	8,00	8,31	0,31
2025	5716	5133	5,94	0,8	4,75	3,26	8,01	8,31	0,30
2026	5728	5143	5,95	0,8	4,76	3,26	8,02	8,31	0,29
2027	5739	5154	5,96	0,8	4,77	3,26	8,03	8,31	0,28
2028	5751	5164	5,98	0,8	4,78	3,26	8,04	8,31	0,27
2029	5762	5174	5,99	0,8	4,79	3,26	8,05	8,31	0,26
2030	5774	5185	6,00	0,8	4,80	3,26	8,06	8,31	0,25
2031	5785	5195	6,01	0,8	4,81	3,26	8,07	8,31	0,24

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

ANO	População urbana hab.	População urbana atendida hab.	Demanda média diária (l/s)	Coefficiente de retorno	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão média de infiltração (l/s)	Vazão total média de esgoto (l/s)	Capacidade máxima ETE (vazão máxima de projeto) (l/s)	Balanco da capacidade de tratamento (l/s)
2032	5797	5206	6,02	0,8	4,82	3,26	8,08	8,31	0,23
2033	5808	5216	6,04	0,8	4,83	3,26	8,09	8,31	0,22
2034	5820	5226	6,05	0,8	4,84	3,26	8,10	8,31	0,21

Fonte: Gesois, 2015.

Tabela 26: Esgoto da área urbana de Ilha das Flores – Cenário Alternativo

ANO	População urbana hab.	População urbana atendida hab.	Demanda média diária (l/s)	Coefficiente de retorno	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão média de infiltração (l/s)	Vazão total média de esgoto (l/s)	Capacidade máxima ETE (vazão máxima de projeto) (l/s)	Balanco da capacidade de tratamento (l/s)
2014	5592	5022	5,81	0,8	4,65	3,26	7,91	0,00	-7,91
2015	5614	5042	5,84	0,8	4,67	3,26	7,93	0,00	-7,93
2016	5637	5062	5,86	0,8	4,69	3,26	7,95	0,00	-7,95
2017	5659	5082	5,88	0,8	4,71	3,26	7,97	0,00	-7,97
2018	5682	5102	5,91	0,8	4,72	3,26	7,98	8,31	0,33
2019	5705	5123	5,93	0,8	4,74	3,26	8,00	8,31	0,31
2020	5728	5143	5,95	0,8	4,76	3,26	8,02	8,31	0,29
2021	5750	5164	5,98	0,8	4,78	3,26	8,04	8,31	0,27
2022	5773	5185	6,00	0,8	4,80	3,26	8,06	8,31	0,25
2023	5797	5205	6,02	0,8	4,82	3,26	8,08	8,31	0,23
2024	5820	5226	6,05	0,8	4,84	3,26	8,10	8,31	0,21
2025	5843	5247	6,07	0,8	4,86	3,26	8,12	8,31	0,19
2026	5866	5268	6,10	0,8	4,88	3,26	8,14	8,31	0,17
2027	5890	5289	6,12	0,8	4,90	3,26	8,16	8,31	0,15
2028	5913	5310	6,15	0,8	4,92	3,26	8,18	8,31	0,13
2029	5937	5331	6,17	0,8	4,94	3,26	8,20	8,31	0,11
2030	5961	5353	6,20	0,8	4,96	3,26	8,22	8,31	0,09
2031	5985	5374	6,22	0,8	4,98	3,26	8,24	8,31	0,07
2032	6009	5396	6,25	0,8	5,00	3,26	8,26	8,31	0,05

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

ANO	População urbana hab.	População urbana atendida hab.	Demanda média diária (l/s)	Coefficiente de retorno	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão média de infiltração (l/s)	Vazão total média de esgoto (l/s)	Capacidade máxima ETE (vazão máxima de projeto) (l/s)	Balanco da capacidade de tratamento (l/s)
2033	6033	5417	6,27	0,8	5,02	3,26	8,28	8,31	0,03
2034	6057	5439	6,30	0,8	5,04	3,26	8,30	8,31	0,01

Fonte: Gesois, 2015.

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Analisando a Tabela, verifica-se que a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) da área urbana de Ilha das Flores suporta o crescimento populacional dentro do Cenário Tendencial (taxa de crescimento de 0,20%) e Cenário Alternativo (taxa de crescimento de 0,40%). Observa-se que a capacidade da ETE está zerada até o ano 2017, já que conforme informações expostas no item anterior e detalhadas no diagnóstico, o município não é munido de uma ETE, sendo previstas a construção da mesma apenas a médio prazo. Sendo assim, para o cenário Tendencial, o sistema opera de maneira insatisfatória até 2017, porém com a implantação e operação da ETE o sistema passa a operar de maneira satisfatória. No cenário Alternativo este quadro se mantém, ou seja, a partir do ano 2018, com a operação da ETE o balanço entre demanda e capacidade de tratamento é positivo, passando assim a operar de forma satisfatória.

Tal análise pode ser melhor especificada a partir das Figuras 19 e 20, onde é apresentada a relação entre capacidade de operação instalada da ETE e a demanda da população no horizonte de 20 anos. Observa-se que para o Cenário Tendencial, o sistema está inoperante durante os 4 primeiros anos, todavia a partir de 2018, ano que iniciam as operações da ETE, o SES passa a operar sem nenhum déficit, ou seja, a vazão diária de esgotos chega ao percentual de 97,47% da capacidade de coleta e tratamento diária instalada. Já no Cenário Alternativo tal quadro inicialmente permanece o mesmo, porém mesmo com o início das operações, o SES opera de maneira satisfatória durante os 16 anos (período após a instalação da ETE), ou seja, a capacidade da ETE suporta a demanda em todo o período, uma vez que a vazão diária de esgotos chega ao percentual de 99,88% da capacidade de coleta e tratamento diária instalada no Cenário Alternativo. Entretanto, nota-se que esta capacidade do sistema está próxima de atingir o seu máximo, demandando assim um atenção para os anos seguintes ao PMSB.

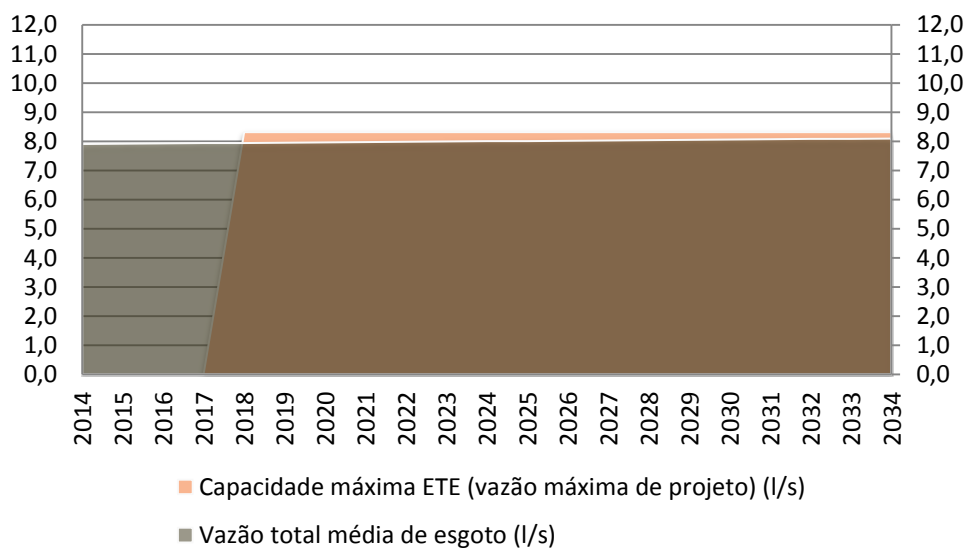


Figura 19: Projeção de demanda SES – Cenário Tendencial – Sede

Fonte: Gesois, 2015.

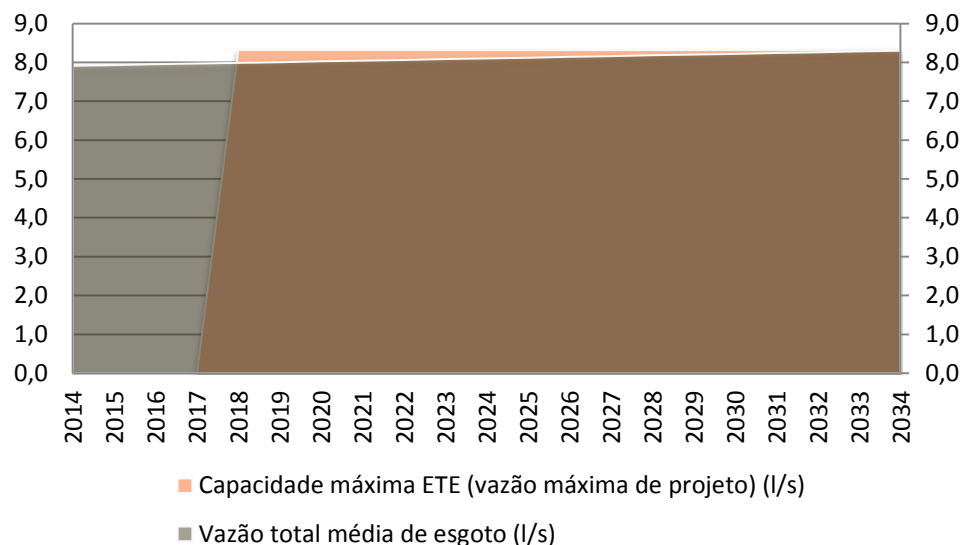


Figura 20: Projeção de demanda SES – Cenário Alternativo – Sede

Fonte: Gesois, 2015.

O SES é operado em Ilha das Flores pela Prestadora DESO. Além do próprio projeto de construção e operação da ETE, não foram fornecidos, ou não foram identificados, planos de investimentos da mesma na área de esgotamento sanitário no município.



### **11.1.2. Comunidades rurais**

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

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

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

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

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

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

O sistema de fossas sépticas deve preservar a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, mediante estrita observância das prescrições da

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

NBR 7229/1993: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.

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

As fossas sépticas devem observar as seguintes distâncias horizontais mínimas:

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

Dessa forma, diante das deficiências identificadas pela equipe técnica PMSB e ressaltadas pelas comunidades, além das fossas sépticas, o presente documento buscou propor alternativas de baixo custo e fácil implantação que serão melhor detalhadas no item 9.8 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 Ilha das Flores.

#### 11.2. Definição do cenário

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

- ✓ **Cenário Tendencial**, que apresenta uma evolução constante, considerando a mesma curva da evolução populacional apresentada, nota-se que o atual sistemas de coleta e tratamento de efluentes sanitários da ETE Municipal não se encontra totalmente instalado ou em

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

operação, assim a demanda diária chega ao percentual de 0% da capacidade de tratamento diária instalada. Porém sendo implantadas melhorias no sistema para o alcance da universalização, além de melhorias no desempenho da ETE, para melhor qualidade dos efluentes, mantendo-se nos padrões legais, num horizonte de 20 anos, a demanda diária chega ao percentual de 97,47% da capacidade de tratamento diária instalada .

- ✓ **Cenário Alternativo**, que apresenta uma evolução maior em relação ao primeiro, considerando, em hipótese, algum fator externo ou mudança abrupta no local. Mantendo o atual sistemas de coleta e tratamento de efluentes sanitários da ETE Municipal que não se encontra totalmente instalado ou em operação, assim a demanda diária chega ao percentual de 0% da capacidade de tratamento diária instalada. Porém sendo implantadas melhorias no sistema para o alcance da universalização, além de melhorias no desempenho da ETE, para melhor qualidade dos efluentes, mantendo-se nos padrões legais, num horizonte de 20 anos, a demanda diária chega ao percentual de 99,88% da capacidade de tratamento diária instalada.

Para as etapas seguintes deste Plano serão adotados os valores de demanda correspondentes ao cenário tendencial. Tal escolha pauta-se na maior fidelidade à realidade atual do Município de Ilha das Flores 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.

### **11.3. Identificação das carências**

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

Tendo em vista a perspectiva de acréscimo da população, evidenciada pelo estudo de projeção populacional para Ilha das Flores, 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 Ilha das Flores, as principais carências foram levantadas e discutidas no Produto 2 - Diagnóstico. A análise deste diagnóstico possibilitou um maior conhecimento das carências, necessidades e disponibilidades de serviços de Esgotamento Sanitário, apresentadas pela população local e detectadas pela equipe técnica.

#### **11.3.1. Carências identificadas pelas comunidades**

Com o objetivo de expressar a percepção da população quanto aos serviços de saneamento no município, foram feitas análises e compilações das entrevistas realizadas com toda comunidade no Produto 2 do PMSB, assim como da Audiência realizada em 18/12/2014. Sendo assim foram identificadas as principais carências na área urbana e rural, que são apresentadas na Tabela 27:

Tabela 27: Carências identificadas pela comunidade - Esgotamento Sanitário

Nº	DEMANDA	SOLUÇÃO
1	SES que opere de forma satisfatória	Término da implantação do SES projetado para o município
2	Tratamento dos efluentes antes do descarte no rio	Implantação de uma ETE
3	Esgoto sanitário a céu aberto	Fomento junto à população para aderir o Serviço de esgotamento sanitário em áreas atendidas. Ampliação e término das obras do SES.
4	Limpeza nas tubulações	Implantar equipe técnica para manutenção do SES

Fonte: Gesois, 2014.

### **11.3.2. Carências identificadas pela equipe técnica**

As maiores discussões se concentraram nas questões de esgotamento sanitário principalmente nas localidades rurais, onde o SES é inexistente.

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

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

- 83,1% da população total de Ilha das Flores em 2010 tinha como tipo de esgotamento sanitário predominantemente utilizado, as fossas rudimentares e 11,4% utilizavam rede de esgoto ou pluvial. Os demais (5,5%) despejavam seus efluentes sanitários em rios, lagos, no mar, valas, outros escoadouros ou não possuíam banheiro;
- Existe um projeto de SES para o município, onde uma parte do mesmo já foi parcialmente implantado na Sede Municipal, para execução do restante da obra, uma Empresa de Engenharia já foi contratada;
- A operação do SES de Ilha das Flores é de responsabilidade da DESO;

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- A maior parte do esgoto sanitário produzido no município é despejado em vias públicas, escoando a céu aberto, ou descartado em corpos d'água sem passar por nenhum sistema de tratamento.

Para um maior entendimento destas carências percebidas pela equipe técnica as mesmas foram segmentadas na Tabela 28 nos itens: gestão, universalização, tratamento, manutenção e operação, fiscalização, planejamento Institucional e capacitação.



Tabela 28: Carências identificadas pela equipe técnica – Esgotamento sanitário

ITEM		CARÊNCIAS
01	Gestão	- Falta de gestão ampla e atuante;
02	Universalização	- Falta de universalização dos Serviços de esgotamento sanitário; - Ampliação e reestruturação de todo o SES, aumentando o índice de atendimento, para a sede e comunidades rurais. - Continuidade das obras do SES projetado para o município.
03	Tratamento	- Prever a criação de uma estação de tratamento de efluentes (ETE) para o SES melhorando a característica dos efluentes despejados nos corpos hídricos. - A ETE deve atender as áreas urbanas e rurais. - Ampliar o monitoramento do serviço de esgotamento sanitário para todas as localidades do município.
04	Manutenção e Operação	- Diminuir a quantidade de esgotamentos sanitários descartados irregularmente que potencialmente podem interferir na qualidade ambiental. - Implantação de projeto de identificação de sistemas irregulares. - Criação de equipe de manutenção local e também reserva de equipamentos e/ou materiais. - Fomentar política de adesão ao SES.
05	Fiscalização	- Aumentar a fiscalização e os reparos na rede diminuindo a quantidade de vazamentos, sistemas irregulares, contribuindo para a qualidade ambiental. - Aumentar a fiscalização e projetos de conscientização da população visando a diminuição da poluição das águas. - Aplicação de políticas de educação ambiental. - Fomentar a política de cobrança pelo serviço de esgotamento sanitário por instrumento legal
06	Planejamento Institucional e Capacitação	- Falta de programas de treinamento; - Ausência de programas, planos e projetos que visem ampliar e melhorar o sistema; - Inexistência de equipe específica, equipamento e recursos para gestão.

Fonte: Gesois, 2014.

#### **11.4. Hierarquização das áreas de intervenção prioritária**

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

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

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

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

A hierarquização de áreas para o setor de esgotamento sanitário retrata, principalmente, o déficit de atendimento por serviços públicos de saneamento básico, com qualidade e eficiência. Porém, este déficit é correspondente em pequena escala a existência de soluções alternativas coletivas e / ou individuais.

Nas áreas urbanas tal fator de acessibilidade à rede geral é comprometido de forma expressiva pelo desconhecimento das residências atendidas por soluções alternativas de tratamento do esgoto, devido a falta de cadastro destas unidades. Outra questão está pautada sobre o funcionamento inadequado da ETE que atende o SES na área urbana. Tal

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

conclusão foi pontuada pelas visitas em campo feitas pelos técnicos, e por fim relatadas no Diagnóstico do município.

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

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

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

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

de fomento à implantação de alternativas sustentáveis de esgotamento sanitário, mas que contam com monitoramento de qualidade dos corpos receptores de efluentes e tratamento no mínimo primário.

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

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

Assim, apresenta-se na Tabela 29, a seguir, a hierarquização das áreas do município de Ilha das Flores, considerando o acesso aos serviços de esgotamento sanitário.

Tabela 29: Hierarquização das áreas prioritárias – Esgotamento sanitário

CLASSIFICAÇÃO	ÁREAS
Preocupante	Não há áreas consideradas preocupantes.
Insatisfatório	Ilha das Flores (Sede), Bolivar, Riacho do Bongue, Cajui, Piranhas, Baixa do Cajueiro, Aroeira, Jenipapo.
Regular	Não há áreas consideradas regulares.
Satisfatório	Não há áreas consideradas satisfatórias.

Fonte: Gesois, 2014.

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

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

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

De acordo com a Figura 21, a espacialização geoestatística das informações permitiu definir uma faixa de domínio para intervenção, nomeada como “Insatisfatório”, de acordo com a quantidade de localidades rurais de hierarquização semelhante.

Dessa forma, para o eixo esgotamento sanitário, a única ocorrência, em todo o município, foi definida pela classe “Insatisfatório” pertencendo à faixa de domínio de transição entre insatisfatório e preocupante e conseqüentemente de intervenção prioritária. A classe foi indicada para as localidades de Ilha das Flores (Sede), Bolivar, Riacho do Bongue, Cajui, Piranhas, Baixa do Cajueiro, Aroeira e Jenipapo.

Nessa faixa de domínio, pontua-se uma necessidade de melhorias do que tange a ampliação e manutenção da rede coletora, assim como do tratamento do esgoto sanitário, principalmente a existência ou não de uma Estação de Tratamento de Esgoto adequada, como forma de atender as exigências legais, principalmente quanto à disposição dos efluentes sanitários.

Para as localidades de classificação “insatisfatório”, próximas à sede municipal, indica-se uma ampliação do sistema feito pela prestadora, para assim se alcançar o atendimento necessário e de qualidade para a população. Entretanto as outras localidades com a mesma classificação, situadas mais

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

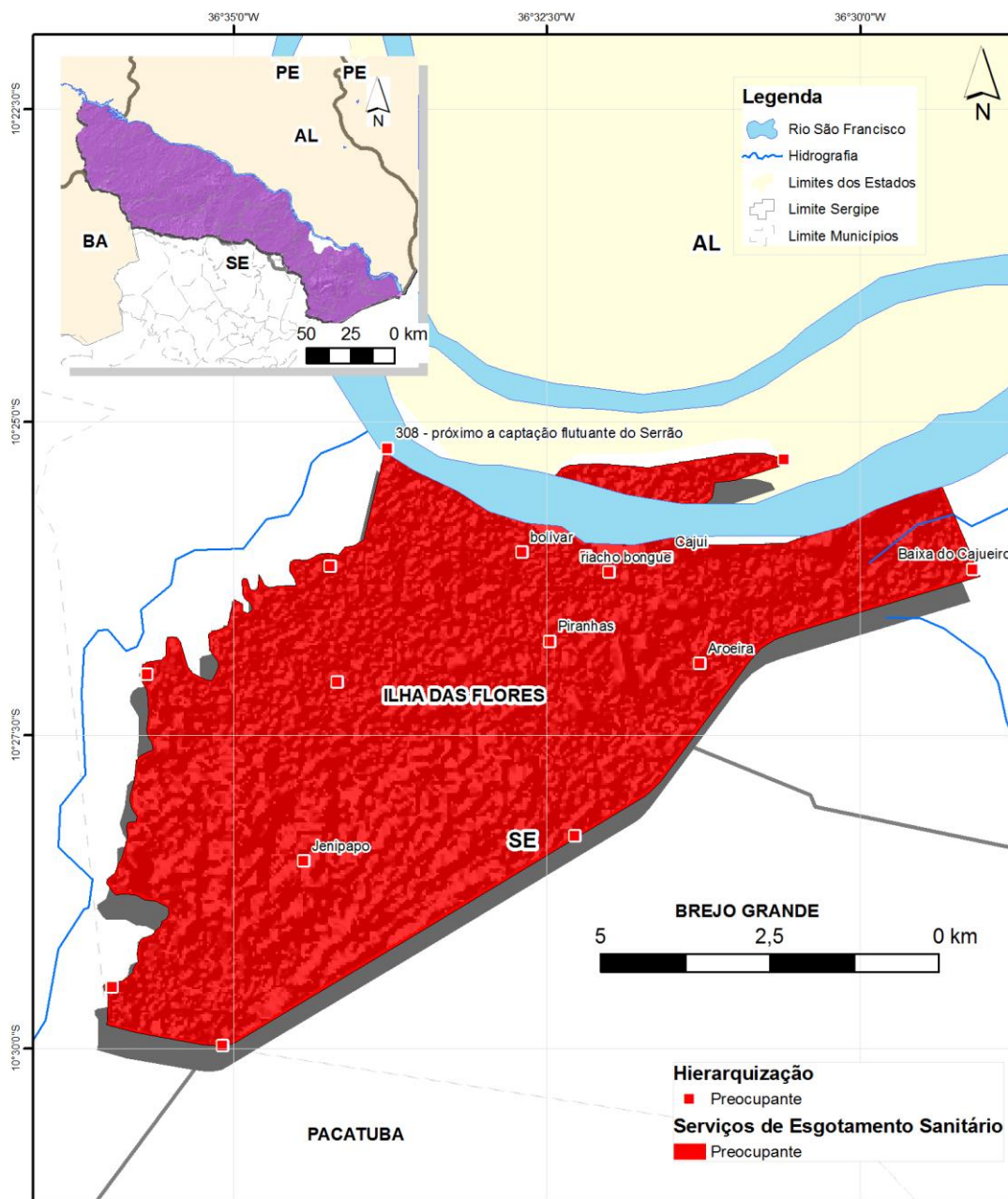
distante da sede municipal, são desfavorecidas por esse fator, o que potencialmente torna inviável a ampliação do SES operante, atualmente apenas na sede. Todavia essas localidades possuem como alternativa se valer de sistemas individuais de esgotamento sanitário. Através da formação ou do fortalecimento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

Destaca-se que os serviços de esgotamento sanitário são operados pela DESO, porém o sistema ainda não foi totalmente implantado, conseqüentemente, é comum o descarte incorreto de efluentes sanitários.



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

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





	Plano Municipal de Saneamento Básico - Ilha das Flores/SE Hierarquização de Áreas Prioritárias para Intervenção			
	Escala: 1:75.000 Datum: WGS 84	Projeção Cartográfica Policônica Meridiano Central – 38° WGr.		
	Bases Digitais IBGE, 2010, 2002, SEMARH, SRH 2010 Imagem ASTER GDEM 30m. GESOIS, 2014	Realização: Gesois - Local e Data: Belo Horizonte - Janeiro/2015		
	RT: Jacqueline Serafim Nascimento CREA: 110318/D	Assinatura:		

Figura 21: Priorização de Áreas de Intervenção – Esgotamento sanitário

Fonte: Gesois, 2015.

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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.

#### 11.5. Objetivos e Programas

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

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

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

7. Desenvolver estratégias educativas junto a comunidade, aos órgãos, entidades municipais e escolas com vistas a sensibilização sobre o uso consciente dos recursos hídricos e descarte de rejeitos, assim como sobre os riscos a saúde pública e ao meio ambiente em função a contaminação destes.

A Tabela 30 apresenta estes objetivos com seus respectivos programas, definidos para o PMSB, num horizonte de 20 anos, a serem implantados nos períodos estabelecidos para curto, médio e longo prazos, e, em casos extremos, de caráter imediato. Admitindo-se soluções graduais e progressivas de forma a atingir a universalização e qualidade dos serviços prestados, bem como a sustentabilidade dos recursos naturais.

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

Tabela 30: Objetivos e Programas – Esgotamento Sanitário

Nº	OBJETIVOS	PROGRAMAS
E1	Implementar, ampliar a rede e modernizar os sistemas de esgotamento sanitário, com vistas ao atendimento das demandas futuras na sede municipal e povoados	PE 1.1 - Programa Esgotamento Adequado
E2	Desenvolver estratégias de manutenção das redes coletora de esgoto para níveis satisfatórios, priorizando a adoção de uma política que promova a eficiência ao SES	PE – Programa Manutenção Total
E3	Instituir e implementar a política municipal participativa do saneamento básico por meio da atualização das ferramentas de gestão dos serviços de esgotamento sanitário	PE 3.1 - Programa Participação Social na gestão do saneamento
		PE 3.2 - Programa Tarifa Solidária – Esgotamento Sanitário
E4	Promover política de monitoramento dos corpos receptores de efluentes provenientes da estação de tratamento de esgotamento sanitário, visando a avaliação da eficiência da mesma e assim evitar danos ao meio ambiente.	PE 4.1 - Programa de Monitoramento Ativo dos Corpos Receptores
E5	Desenvolver políticas de assistência e controle dos sistemas individuais para esgotamento sanitário na área rural e urbana.	PE 5.1 - Programa Plantando Diálogos Colhendo Atitudes
E6	Fomentar a implantação de tecnologias sustentáveis de esgotamento sanitário com foco na zona rural a partir de soluções individuais visando a preservação do meio ambiente	PE 6.1 - Programa Semeando Ideias Sustentáveis – Esgotamento Sanitário
E7	Desenvolver estratégias educativas junto a comunidade, aos órgãos, entidades municipais e escolas com vistas a sensibilização sobre o uso consciente dos recursos hídricos e descarte de rejeitos, assim como sobre os riscos a saúde pública e ao meio ambiente em função a contaminação destes.	PE 7.1 - Programa Amo + Meio Ambiente (sensibilização da comunidade)

Fonte: Gesois, 2014.

## **11.6. Ações, Metas e Indicadores**

Nas Tabelas de 31 a 37 estão dispostas as ações, metas e indicadores, bem como suas respectivas ações e prazos relacionados, para alcance dos objetivos correspondentes, dentro dos períodos estabelecidos em curto, médio e longo prazos, considerando-se ainda, para situações de caráter emergencial, prazo imediato.

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



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

Tabela 31: Objetivo 1

<b>OBJETIVO: E1- IMPLEMENTAR, AMPLIAR A REDE E MODERNIZAR OS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO, COM VISTAS AO ATENDIMENTO DAS DEMANDAS FUTURAS NA SEDE MUNICIPAL E POVOADOS</b>			
<p><b>FUNDAMENTAÇÃO:</b> A população de Ilha das Flores, residente na área urbana e rural, apresentará em 2034 um incremento de 8939 habitantes no município na zona urbana e povoados. O atendimento feito pela prestadora é de apenas de 11,4 % da população total do município (950 habitantes), e para o restante, 83,1% da população (6933 habitantes) seria por fossas rudimentares e 2,8% não possuem banheiro (236 habitantes). Dessa forma, constata-se a necessidade da adoção de uma política de incentivo à implantação da rede geral de esgotamento sanitário na comunidade, bem como fomentar a ampliação e adequação do sistema existente, visando atender o incremento populacional urbano no município. Além disso tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle social identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente entupimentos e vazamentos, ou seja, a falta de estruturação do SES implantado em toda Ilha das Flores e o esgoto sanitário sendo despejado a céu aberto.</p>			
<b>PROGRAMA: PE1.1 - Programa Esgotamento Adequado</b>			
<b>AÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>
<p>PE1.1.1 – Implementar e adequar o SES considerando a demanda atual e futura, incluindo a realização de melhoria e incremento do sistema, incluindo rede coletora, implementação da estação de tratamento (ETE) e destinação final conforme as necessidades identificadas pela equipe técnica PMSB no diagnóstico.</p>	Imediato	Implantação de 50 % do projeto	(Anual) Índice de cobertura dos serviços de esgotamento sanitário na sede municipal
	Curto	Implantação de 100% do projeto	
	Médio	Alcançar 50% de atendimento da população urbana da sede sob manutenção contínua.	
	Longo	Alcançar 100% de atendimento da população urbana da sede sob manutenção contínua.	
<p>PE1.1.2 – Desenvolver estratégias de modelagem em ambiente computacional, visando cadastrar usuários e identificar os possíveis pontos de retenção de fluxo (entupimento), ligações irregulares, para melhor proposição de estratégias de planejamento e gestão dos serviços.</p>	Curto	Desenvolver 1 sistema de monitoramento dos possíveis pontos de restrição	(Trimestral) Elaboração de relatório e mapa
	Médio	Implantar rotina de coleta de pontos de retenção de fluxo (entupimento), ligações irregulares em 50 % da rede	
	Longo	Implantar rotina de coleta de pontos de retenção de fluxo (entupimento), ligações irregulares em 100 % da rede	

Fonte: Gesois, 2014.



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

Tabela 32: Objetivo 2

<b>OBJETIVO: A2 - DESENVOLVER ESTRATÉGIAS DE MANUTENÇÃO DAS REDESCOLETORA DE ESGOTO PARA NÍVEIS SATISFATÓRIOS, PRIORIZANDO A ADOÇÃO DE UMA POLÍTICA QUE PROMOVA A EFICIÊNCIA AO SES</b>			
<b>FUNDAMENTAÇÃO:</b> Para melhoria da eficiência do SES, constata-se também a necessidade da implementação de uma rotina de manutenção contínua da rede geral para prevenir possíveis entupimentos e o mau cheiro, em alguns pontos da sede, fatos recorrentes destacados pela comunidade. Tal rotina para melhor controle, operação e otimização deve ser acompanhada por uma modelagem computacional (mapeamento georreferenciado) em ambiente SIG, para melhor proposição de estratégias de planejamento e gestão dos serviços. Além disso, tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle social identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente vazamentos de esgoto em vias públicas.			
<b>PROGRAMA: PA 2.1 – Programa Manutenção Total</b>			
<b>AÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>
PA2.1.1 - Desenvolver rotinas de vistoria técnicas e manutenção das redes existentes	Imediato	Realizar vistoria em 50% da rede implantada	(Trimestral)  Índice de Regularidade Laudo Técnico
	Curto	Realizar vistoria em 75% da rede implantada	
	Médio	Realizar vistoria em 100% da rede implantada	
	Longo	Manter rotina de vistorias em 100% da rede implantada	
PA2.1.2 – Implantar protocolo de manutenção buscando aferir eficiência e agilidade do processo	Imediato	Criação do Protocolo	- (Mensal) Número de solicitações atendidas
	Curto	Instauração do protocolo como instrumento de rotina	
PE2.1.3 - Implantar rotina de modelagem em ambiente computacional (mapeamento georreferenciado) estratégias de manutenção e adequação do SES do Município.	Médio	Identificar 50% dos pontos de retenção de fluxo, onde há necessidade de troca de redes;	(Trimestral) Produção de mapas e Produção de Laudo Técnico
	Longo	Identificar 100% dos pontos de retenção de fluxo, onde há necessidade de troca de redes e adequar às captações existentes, através da manutenção de 100% dos sistemas (rede geral).	

Fonte: Gesois, 2014.

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

Tabela 33: Objetivo 3

<b>OBJETIVO: E3 - INSTITUIR E IMPLEMENTAR A POLÍTICA MUNICIPAL PARTICIPATIVA DO SANEAMENTO BÁSICO POR MEIO DA ATUALIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>			
<b>FUNDAMENTAÇÃO:</b> A população de Ilha das Flores, tendo como base a taxa de crescimento anual de 0,20%, definida no cenário tendencial, adotado nesta proposta, e estimada através do método de crescimento geométrico, poderá atingir em 2034, 8939 habitantes. Assim o cadastramento e consequentemente um maior planejamento da gestão pública, possui grande importância no aumento da efetividade do atendimento a população, com foco no esgotamento sanitário. Além disso tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle social identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente a falta de estruturação do SES implantado.			
<b>PROGRAMA:</b> PE3.1 – Participação Social Na Gestão Do Saneamento			
<b>AÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>
PE3.1.1 – Instituir um conselho municipal de saneamento básico	Imediato	Elaborar proposta de Lei para criação do conselho municipal	- (Anual) Número de ações realizadas consonantes ao COMSAB
	Curto	Criação de um conselho municipal (COMSAB)	
	Médio	Manutenção do (COMSAB)	
	Longo	Manutenção do (COMSAB)	
PE3.1.2 - Implantar o sistema cadastramento de usuários para melhor preposição de estratégias de planejamento e gestão do serviço	Curto	Implantação de 100% do sistema de cadastramento	(Trimestral) Índice de sustentabilidade e financeira (Semestral) Número de cadastros feitos
	Médio	Cadastramento de 50 % dos usuários	
	Longo	Cadastramento de 100 % dos usuários	
PE3.1.3 – Instituir o sistema municipal de planejamento e informações sobre o saneamento básico (SIM – Sistema de Informação Municipal)	Curto	Elaboração do SIM	(Anual) Número de acessos Número de atualizações
	Médio	Inserção de dados no SIM	
	Longo	Disponibilização pública	
PE3.1.4 – Criação de uma central de relacionamento para melhor comunicação entre usuário e prestadora (emissão de aviso de cortes, reclamações, sugestões dentre outros)	Imediato	Criação da central de relacionamento	(Mensal) Número de atendimentos realizados
	Curto	Ativação da central de relacionamento	
	Médio	Garantir funcionamento e eficiência da central de relacionamento	
PE3.1.5 – Garantir a implantação de um modelo de gestão autossuficiente por meio da tarifação, buscando a manutenção e operação dos sistemas	Curto	Implantar a tarifação	(Semestral) Índice de autossuficiência financeira
	Médio	Manutenção da tarifação	
	Longo	Garantir a autossuficiência financeira	

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

<b>PROGRAMA: PE3.2- Programa Tarifa Solidária – Esgotamento Sanitário</b>			
PE3.2.1 - Implantar política de sensibilização e fomento à adesão da comunidade relacionada à aos serviços de esgotamento sanitário da concessionária, fundamentada na tarifa solidária	Curto	Implantar política da tarifa solidária em 70% dos domicílios	(Semestral) Número de domicílios atendidas pela tarifa solidária
	Médio	Implantar política da tarifa solidária em 100% dos domicílios	
	Longo	Manutenção da política da tarifa solidária em 100% dos domicílios	

Fonte: Gesois, 2014.

Tabela 34: Objetivo 4

<b>OBJETIVO: E4 - PROMOVER POLÍTICA DE MONITORAMENTO DOS CORPOS RECEPTORES DE EFLUENTES PROVENIENTES OU NÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO, BEM COMO A DEFINIÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE DESTINAÇÃO DOS REJEITOS (LODO) DA ETE, GARANTINDO A EFICIÊNCIA DA MESMA E CONTRIBUINDO PARA PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE</b>			
<b>FUNDAMENTAÇÃO:</b> A população de Ilha das Flores, poderá atingir em 2034, 5013 habitantes, ou seja, um incremento de 1869 habitantes. Nesse sentido, diante desse incremento populacional torna-se importante definir ações que contribuam para a melhoria da saúde pública e a preservação do meio ambiente. Assim sendo, o monitoramento dos corpos receptores, no caso do município de Ilha das Flores, o riacho Santo Antônio e principalmente o Rio São Francisco, dos efluentes sanitários provenientes ou não da ETE é uma medida de controle ambiental para evitar maiores danos futuros ao meio ambiente e a saúde pública. Além disso, o tratamento e o reaproveitamento de rejeitos provenientes da ETE, assim como o lodo trata-se de um técnica ambiental que pode ser de grande valia para a agricultura. Dessa forma tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle social identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente a disposição de efluentes sanitários provenientes ou não da ETE nos mananciais, rios, com destaque para o Rio São Francisco e também o esgoto sanitário sendo descartado em locais inadequados, principalmente a céu aberto em vias públicas.			
<b>PROGRAMA:</b> PE4.1 - Programa de Monitoramento Ativo dos Corpos Receptores			
<b>AÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>
PE4.1.1 – Implantar uma rede de monitoramento dos corpos hídricos receptores de efluentes sanitários por meio da captação de recursos financeiros em órgãos governamentais ou entidades privadas	Curto	Realizar a captação de recursos financeiros em órgãos governamentais ou entidades privadas – <b>AÇÃO CONTÍNUA</b>	- (Trimestral) Índice de conformidade da qualidade de amostra de coliformes totais
	Médio	Implantar 100 % dos pontos de amostragem dos corpos receptores de efluentes, principalmente nos afluentes do Rio São Francisco	- (Trimestral) Laudo de monitoramento das águas superficiais
	Longo	Manter as revisões anuais dos relatórios de acordo com as exigências legais	

Fonte: Gesois, 2014.

Tabela 35: Objetivo 4

<b>OBJETIVO: E5 - DESENVOLVER POLÍTICAS DE ASSISTÊNCIA E CONTROLE DOS SISTEMAS INDIVIDUAIS PARA ESGOTAMENTO SANITÁRIO, NA ÁREA URBANA E RURAL.</b>			
<p><b>FUNDAMENTAÇÃO:</b> 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 Ilha das Flores possui aproximadamente 33,53% da sua população total residente na área rural (IBGE, 2010), localidades onde predominam o falta de acesso a rede geral, apenas 2,2%. Considerando os princípios da Lei nº 11445/2007 de universalização do saneamento, ou seja, a necessidade de toda população ter acesso a estes serviços, é direito de todos os cidadãos brasileiros e estes devem ser realizados com segurança, qualidade e regularidade. O município deve proporcionar condições para que a população rural e urbana, as quais adotam soluções individuais, tenham acesso a meios apropriados de esgotamento sanitário. Dessa forma, evita-se o risco de contaminação do meio ambiente à utilização de práticas inadequadas de destino de esgoto doméstico. Além disso, o município deve criar mecanismos de assistência para maior controle dos sistemas individuais de esgotamento sanitário e orientação quanto à sua utilização adequada. Há também a necessidade de implantação de uma política de fiscalização, dos estabelecimentos que geram efluentes não domésticos, criando diretrizes que obriguem estes a implantar soluções individuais eficazes de tratamento. Além disso tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle social identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente a falta de estruturação do SES implantado e a ausência do mesmo em certas localidades de Ilha das Flores.</p>			
<b>PROGRAMA: PE 5.1 - Programa Plantando Diálogos Colhendo Atitudes</b>			
<b>AÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>
PE5.1.1 Capacitação técnica de um corpo técnico dentro da prefeitura com foco em sistemas individuais de esgotamento sanitário, a fim de que se tornem multiplicadores em toda comunidade.	Curto	Criação de 1 corpo técnico	(Semestral) Número de servidores municipais capacitados
	Médio	Capacitação de 100% do corpo técnico	
	Longo	Reciclagem dos integrantes do corpo técnico	
PE5.1.2 Realizar oficinas de capacitação técnica com foco na assistência aos sistemas individuais de esgotamento sanitário, inclusive aos adotados como solução na zona rural e urbana, a fim de orientar quanto a construção e manutenção adequada dos mesmos minimizando o risco	Curto	Capacitação Técnica de 50 % da população para construção adequada de sistemas individuais de esgotamento sanitário	- (Semestral) Número de oficinas de capacitação
	Médio	Capacitação Técnica de 100 % da população para construção adequada de sistemas individuais de esgotamento sanitário	- (Semestral) Número de residências



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

**OBJETIVO: E5 - DESENVOLVER POLÍTICAS DE ASSISTÊNCIA E CONTROLE DOS SISTEMAS INDIVIDUAIS PARA ESGOTAMENTO SANITÁRIO, NA ÁREA URBANA E RURAL.**

**FUNDAMENTAÇÃO:** O esgotamento sanitário realizado por meio de soluções individuais não constitui serviço público de saneamento, e muitas vezes constituem-se em um grande problema para o meio ambiente, pois geralmente o destino final das águas residuárias e dos dejetos humanos são os sistemas de “fossas negras” que são buracos rudimentares feitos no solo que em grande parte são os responsáveis pela contaminação das águas subterrâneas, águas estas que retornam para a residência dos moradores, através dos poços, trazendo a possibilidade de doenças de veiculação hídrica. Os impactos ambientais causados pela falta do destino correto dos resíduos humanos devem ser relacionados entre a zona rural e a sede do município, onde em ambos os casos existe uma parcela da população sem acesso ao serviço de esgotamento sanitário adequado. O Município de Ilha das Flores possui aproximadamente 33,53% da sua população total residente na área rural (IBGE, 2010), localidades onde predominam o falta de acesso a rede geral, apenas 2,2%. Considerando os princípios da Lei nº 11445/2007 de universalização do saneamento, ou seja, a necessidade de toda população ter acesso a estes serviços, é direito de todos os cidadãos brasileiros e estes devem ser realizados com segurança, qualidade e regularidade. O município deve proporcionar condições para que a população rural e urbana, as quais adotam soluções individuais, tenham acesso a meios apropriados de esgotamento sanitário. Dessa forma, evita-se o risco de contaminação do meio ambiente à utilização de práticas inadequadas de destino de esgoto doméstico. Além disso, o município deve criar mecanismos de assistência para maior controle dos sistemas individuais de esgotamento sanitário e orientação quanto à sua utilização adequada. Há também a necessidade de implantação de uma política de fiscalização, dos estabelecimentos que geram efluentes não domésticos, criando diretrizes que obriguem estes a implantar soluções individuais eficazes de tratamento. Além disso tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle social identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente a falta de estruturação do SES implantado e a ausência do mesmo em certas localidades de Ilha das Flores.

**PROGRAMA:** PE 5.1 - Programa Plantando Diálogos Colhendo Atitudes

AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
de contaminação ambiental;	Longo	Manter uma rotina de manutenção em 100% das residências onde estes sistemas individuais serão instalados	atendidas pelo programa
PE5.1.3 Estruturar e Aplicar o Protocolo de Fiscalização, com exigência legal de sistemas de tratamento individual para efluentes não domésticos, a ser aplicado junto aos estabelecimentos comerciais, a fim de minimizar o risco de contaminação ambiental.	Curto	Cadastramento de 50 % dos comércios onde os sistemas individuais serão implantados	(Anual) Protocolo de Fiscalização
	Médio	Cadastramento de 100 % dos comércios onde os sistemas individuais ainda serão implantados e aplicar o Protocolo de Fiscalização em 100% das comunidades já capacitadas	
	Longo	Manter a aplicação do Protocolo de Fiscalização em 100% dos comércios	

Fonte: Gesois, 2014.



Tabela 36: Objetivo 6

<b>OBJETIVO: E6 - FOMENTAR A IMPLANTAÇÃO DE TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO COM FOCO NA ZONA RURAL A PARTIR DE SOLUÇÕES INDIVIDUAIS VISANDO A PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE</b>			
<p><b>FUNDAMENTAÇÃO:</b> Ilha das Flores possui uma população de 8589 habitantes, sendo que os residentes na área rural totalizam em 2997. Observando uma taxa decréscimo populacional de 0,20%, deduz que a população estimada para 2034 de todo município, uma parcela significativa ainda será residente na área rural. Considerando a necessidade de alcançar a universalização dos serviços atual (2014) feito pela prefeitura atende apenas a população urbana. Nesse sentido devido ao incremento populacional, a demanda por água doce só está aumentando e a sua disponibilidade diminuindo. Ilha das Flores, apesar de possuir grande disponibilidade hídrica, localiza-se em uma região de grande susceptibilidade ambiental, denominada zona subúmida seca. As zonas subúmidas secas são aqui denominadas, em uma expressão reduzida, como áreas afetadas ou suscetíveis a processos de desertificação. Os efeitos desses processos têm sido potencializados pelo manejo inadequado dos recursos naturais, associados ou não à pobreza. Agricultores e pequenos criadores, dotados de pequenas posses materiais, podem chegar a contribuir para o avanço da desertificação quando levam ao limite a utilização dos escassos recursos que mobilizam para produzir seu sustento (MMA, 2005). Além disso tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle social identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente a falta de estruturação do SES nas localidades rurais.</p>			
<b>PROGRAMA: PE 6.1 - Programa Semeando Ideias Sustentáveis – Esgotamento Sanitário</b>			
<b>AÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>
PE6.1.1- Realizar oficinas de capacitação técnica em tecnologias sustentáveis, com foco nos serviços de esgotamento sanitário.	Curto	Realização de capacitações em 50 % das comunidades	(Semestral) Número de capacitações realizadas
	Médio	Realização de capacitações em 100 % das comunidades	
	Longo	Manter um rotina de capacitações em 100% das comunidades	
PE6.1.2 - Fomentar junto às comunidades e localidades rurais, através da criação de um Fundo Municipal de Implantação de Tecnologias Sustentáveis e apoio técnico para construção de sistemas de esgotamento sustentáveis	Curto	Criação do Fundo Municipal	(Semestral) Número de SES construídos
	Médio	Criação de equipe técnica composta pelos funcionários da prefeitura já anteriormente capacitados	
	Longo	Manutenção do Fundo Municipal	

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

<b>PROGRAMA: PE 6.1 - Programa Semeando Ideias Sustentáveis – Esgotamento Sanitário</b>			
<b>AÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>
PE6.1.3 Promover o reuso de águas cinzas no plantio de hortaliças conforme apresentado no Projeto do Ministério do Desenvolvimento Agrário, juntamente com colaboração do Fundo Internacional de Desenvolvimento da Agricultura denominado Bio Água.	Imediato	Capacitação técnica de 100% do corpo técnico da prefeitura para disseminação de tal tecnologia ambiental	(Semestral) Número de domicílios com a técnica
	Curto	Capacitação técnica de 60% das localidades rurais sobre tal tecnologia ambiental	
	Médio	Capacitação técnica de 100% das localidades rurais sobre tal tecnologia ambiental e cadastramento dos domicílios onde será implantada	
	Longo	Avaliação e Manutenção dos domicílios que implantaram tal técnica	

Fonte: Gesois, 2014.

Tabela 37: Objetivo 7

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

Fonte: Gesois, 2014.

### **11.7. Articulação e Integração com outros setores**

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

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

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

a) Programa Esgotamento Adequado

- Sugere-se para este programa articulação por parte da prestadora DESO, responsável pelo serviço de esgotamento sanitário no município para ampliação, reestruturação e operacionalização do Sistema de Esgotamento sanitário, a fim da regulação legal do serviço em Ilha das Flores, atendendo todos os domicílios do município;
- Promoção por parte da DESO do cadastramento georreferenciado de usuários, a fim de identificar pontos de retenção de fluxo, ligações irregulares, viabilizando estratégias de gestão e planejamento dos serviços;

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Articulação por parte da DESO para implementação da Estação de tratamento de efluentes de Ilha das Flores.
- b) Programa Manutenção Total
- Sugere-se para este programa articulação por parte da prestadora DESO, responsável pelo serviço de esgotamento sanitário no município para manutenção do Sistema de Esgotamento sanitário, a fim da regulação legal do serviço em Ilha das Flores, atendendo todos os domicílios do município;
- c) Participação Social Na Gestão Do Saneamento
- Sugere-se articulação por parte da DESO para implantação de sistema de cadastramento de usuários para viabilidade de estratégias de planejamento e gestão que atendam as demandas dos usuários do serviço de esgotamento sanitário.
- d) Programa Tarifa Solidária – Esgotamento Sanitário
- Sugere-se articulação da DESO para o desenvolvimento de política de sensibilização e fomento junto à comunidade com fundamento na adesão do serviço de esgotamento sanitário aliado a tarifa social.
- e) Programa Plantando Diálogos Colhendo Atitudes
- Sugere-se para este programa a criação e capacitação de um corpo técnico interno na Prefeitura Municipal com foco no sistema de esgotamento sanitário sustentável, a fim de fomentar a adesão dos sistemas alternativos junto a comunidade;
  - Criação por parte da DESO de um Programa de assistência à população com foco nos sistemas individuais de esgotamento sanitário, fundamentado na orientação quanto a construção e manutenção adequada dos mesmos, pensando na qualidade ambiental;

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Articulação da DESO para estruturação e aplicação do Protocolo de fiscalização junto a estabelecimentos comerciais como exigência legal para sistemas de tratamento individual para efluentes não domésticos, visando a qualidade ambiental;
- f) Programa Semeando Ideias Sustentáveis – Esgotamento Sanitário
- Realização por parte da DESO de oficinas de capacitação técnica com foco nos serviços de esgotamento sanitário.
  - Sugere-se também uma parceria entre a DESO, Prefeitura Municipal de Ilha das Flores e a comunidade com vista ao fomento da criação de um fundo municipal e Implantação de tecnologias sustentáveis e apoio técnico para construção de sistemas de esgotamento sustentáveis.
  - Articulação por parte da DESO para promoção do reuso de águas cinzas para plantio de hortaliças conforme apresentado no Projeto do Ministério do Desenvolvimento Agrário, juntamente com colaboração do Fundo Internacional de Desenvolvimento da Agricultura denominado Bio Água.
- g) Programa Amo + Meio Ambiente (sensibilização da comunidade)
- Sugere-se a execução de uma campanha educativa junto à comunidade, desenvolvida pela DESO, com foco nas práticas ambientais corretas, sua importância além do despertar da atenção da comunidade às questões ambientais;
  - Programa de divulgação e comunicação visual a ser desenvolvido pela DESO, com foco no despertar da população para as questões ambientais.



### **11.8. Alternativas de Intervenção**

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

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

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

Neste contexto, busca-se aliar a tecnologia e a simplicidade, criando soluções ecologicamente positivas e economicamente sustentáveis. A Lei do Saneamento 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 Ilha das Flores, com vistas ao atendimento dos objetivos propostos nos programas de saneamento ambiental por este documento foi fundamentada na Tabela 38.

Tabela 38: 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 Ilha das Flores, frente ao processo de universalização de acesso aos serviços de saneamento ambiental, com foco no SES no Município, foram estabelecidas quatro prioridades de intervenção que podem assegurar maior eficiência e sustentabilidade socioambiental ao sistema implantado:

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

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

### **a) Programa de controle tarifário**

A estrutura tarifária também pode estimular a economia de água. Alguns prestadores do serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário, 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 Ilha das Flores, a prestação dos serviços de esgotamento sanitário está sob a responsabilidade da DESO, que executou apenas parte das obras do SES. Por esta razão no presente documento, mais precisamente no item de ações, metas e indicadores, foi proposto o Programa Tarifa Solidária – Esgotamento Sanitário. Assim sendo além dos objetivos do programa mencionado, o Programa de Controle Tarifário, através da implantação da Tarifa Social, pode ser incorporado também ao objetivo de (E2) Instituir e implementar a política municipal participativa do saneamento básico por meio da atualização das ferramentas de gestão dos serviços de esgotamento sanitário, uma vez que uma das ações do Programa Tarifa Solidária - Esgotamento Sanitário, diz respeito à sensibilização e fomento à adesão da comunidade relacionada à aos serviços de esgotamento sanitário da DESO, fundamentada na tarifa solidária.

### **b) Programa de manutenção e adequação contínua da rede física**

A equipe técnica do PMSB, em todos os contatos com os gestores municipais e demais atores envolvidos, nas oficinas de capacitação, nas conferências e audiências públicas realizadas, nas visitas de campo, constatou que dentre os diversos problemas relacionados ao SES, merece destaque o baixo contingente populacional com acesso a rede geral apenas 18,3%, sendo toda essa população localizada na Área urbana, prevalecendo um total de 25,3% com SES por fossas rudimentares (IBGE, 2010) e falta de orientações sobre os SES dos órgãos competentes junto à comunidade. Dessa forma, além da ampliação e modernização da rede coletora, a fim de universalizar os serviços à população, faz-se necessária a adoção de uma rotina de manutenção contínua da rede pública, não só para corrigir as deficiências existentes, mas

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

(4) Controle de dados de faturamento

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

(5) Combate às fraudes

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

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

**c) Programa de sensibilização ambiental**

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



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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 (6) Fomentar a implantação de tecnologias sustentáveis de esgotamento sanitário com foco na zona rural a partir de soluções individuais visando a preservação do meio ambiente (7) Desenvolver estratégias educativas junto a comunidade, aos órgãos, entidades municipais e escolas com vistas a sensibilização sobre o uso consciente dos recursos hídricos e descarte de efluentes, assim como sobre os riscos a saúde pública e ao meio ambiente em função a contaminação destes. A razão de tal relação se deve as ações de



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

ambos os programas estarem pautadas na capacitação dos indivíduos, por meio de profissionais da prefeitura que anteriormente já tenham sido instruídos sobre essas técnicas, para que possam por meio delas agir em conformidade a preservação do meio ambiente e do uso sustentável dos recursos naturais.

#### **d) Programa reuso de efluentes**

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

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

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.

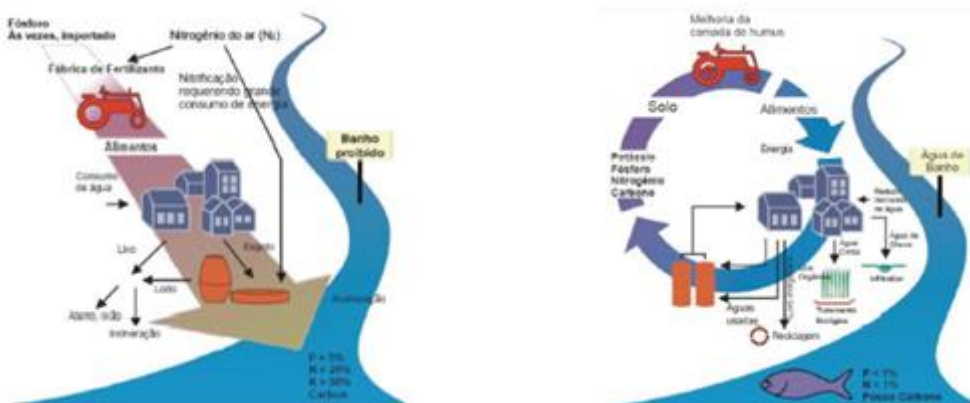


Figura 23: Ciclo de nutrientes com tecnologia convencional (esq.) e ecossaneamento (dir.)

Fonte: Cohim e Kriperstok, 2007.



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

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

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

### **e) Fossa séptica econômica**

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

A fossa séptica econômica (Figura 25), também conhecida como fossa da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (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.

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

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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).



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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 Policloreto de Vinila (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

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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 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).

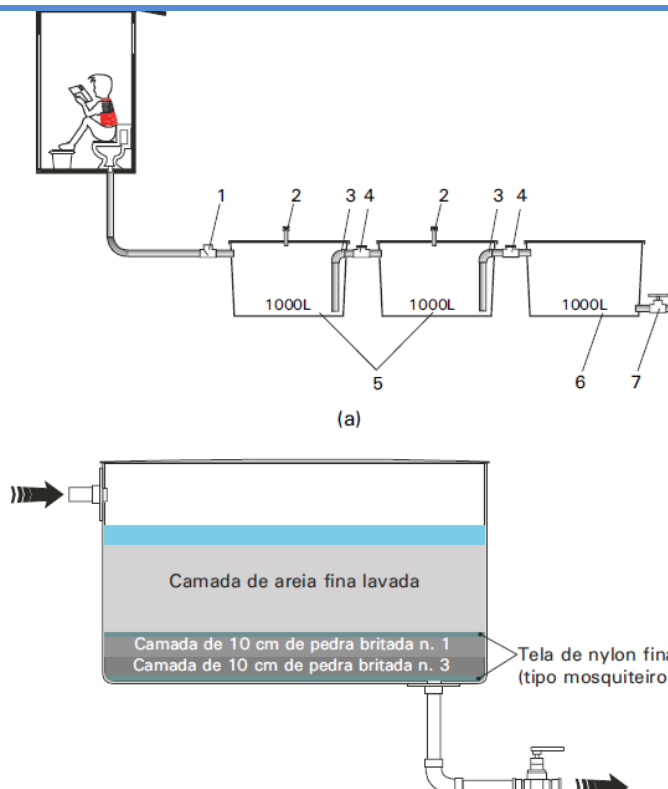


Figura 28: Esquema de um Biodigester  
Fonte: Embrapa, 2010.



Figura 29: Biodigester 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

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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.

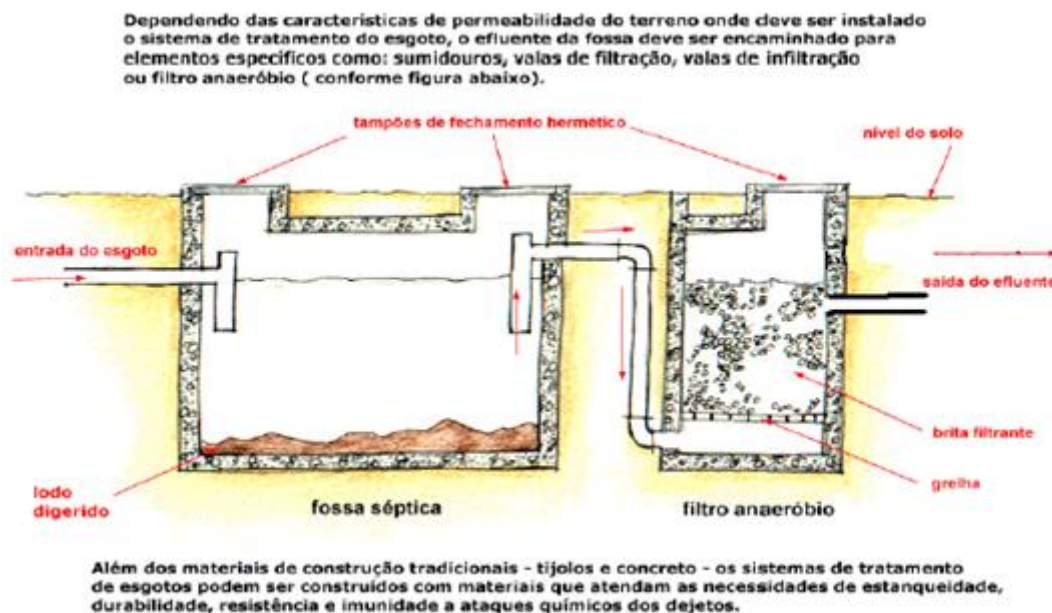


Figura 30: Conjunto fossa séptica – filtro anaeróbio  
Fonte: Edifique, 1999.

#### 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 patogêno 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.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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).

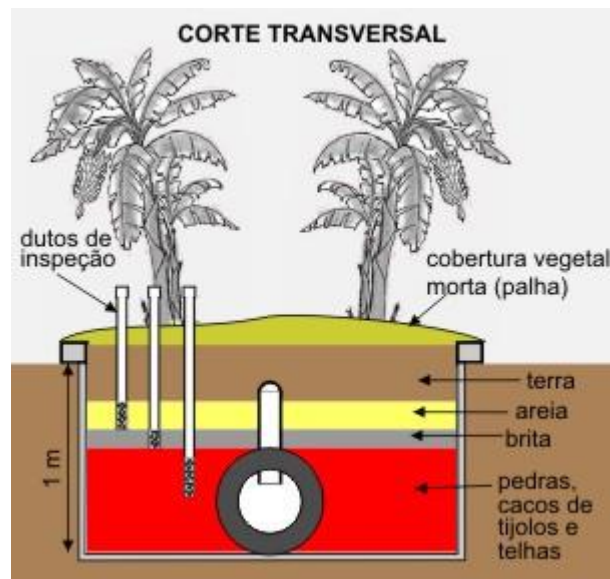


Figura 31: Esquema de Construção do Tanque de Evapotranspiração –  
Fonte: Galbiati, 2009.

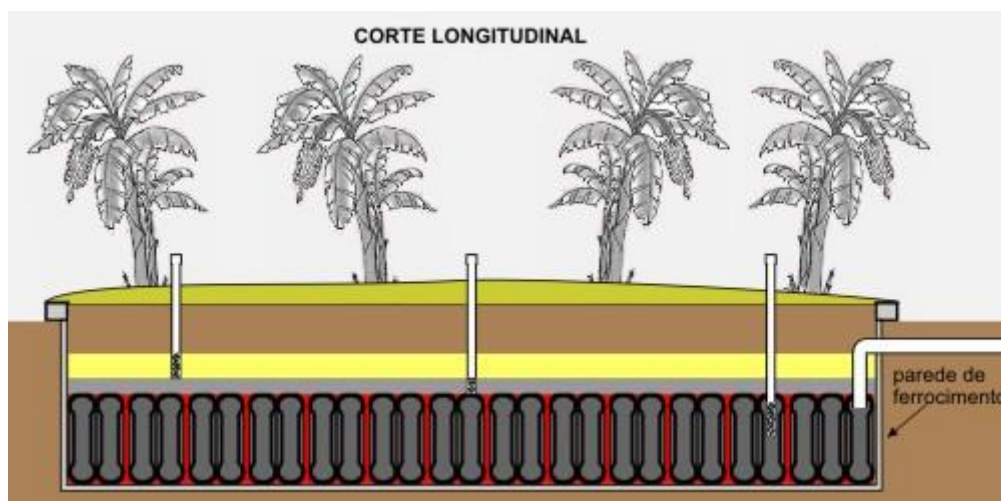


Figura 32: Esquema de Construção do Tanque de Evapotranspiração  
Fonte: Galbiati, 2009.

## **11.9. Considerações finais**

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

Assim, os estudos desenvolvidos para a realização desse Prognóstico indicaram que, em relação ao sistema de esgotamento sanitário da sede Municipal, assumindo-se a capacidade instalada, somando o agravante das carências identificadas pela comunidade em relação ao SES, que o sistema opera de modo insatisfatório a curto prazo, tanto no Cenário Tendencial, quanto no Cenário Alternativo, devido a inexistência de uma estrutura completa do SES implantada. Todavia supondo a finalização das obras do projeto em médio prazo, essa análise se altera e o SES passa a operar de forma satisfatória, uma vez que a vazão diária de esgotos chega ao percentual de 97,04% da capacidade de coleta e tratamento diária instalada no Cenário Tendencial, tal percentual chega a 99,88% no Cenário Alternativo, num horizonte de 20 anos.

Vale acrescentar que o SES pela rede de esgoto ou pluvial, atende 266 domicílios (12,1%) dispendo seus dejetos e águas residuárias em rede de esgoto ou pluvial, ou seja, são apenas 950 habitantes (11,4%) utilizando-se dessa forma de disposição. O sistema de esgotamento sanitário atualmente é operado pela prestadora DESO, porém vale ressaltar que mesmo na área urbana ainda é observado como solução para o esgotamento sanitário as fossas rudimentares.

Em todas as comunidades rurais e povoados, a ausência de um sistema adequado de esgotamento sanitário, também é preocupante, uma vez que os dados do IBGE (2010) apontam para as soluções de esgotamento implantadas, em sua maioria, por fossas rudimentares, totalizando 2.565 pessoas (88,1% da população rural) residente em 661 habitações rurais. Esta solução representa risco de contaminação do solo e do lençol freático, além de contribuir para os riscos de saúde da população. Além disso, essa alternativa



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

individual de esgotamento sanitário estão fora dos padrões de salubridade ambiental requeridos, portanto não atendem a nenhum dos critérios definidos pela DN nº 96/2008, que prevê o atendimento em rede pública de mais de 80% da população, com eficiência de tratamento de efluentes maior que 60%, e deve ser substituída pelas fossas sépticas.

Sendo assim toda a área rural foi definida como uma das Áreas Prioritárias à Intervenção, no processo de hierarquização, sendo classificado neste como insatisfatório, por não disporem de sistemas adequados de esgotamento sanitário. Os Povoados e localidades rurais, definidas nesse cenário, abrangem Bolivar, Riacho do Bongue, Cajui, Piranhas, Baixa do Cajueiro, Aroeira, Jenipapo. Tais localidades foram enquadradas como áreas com acesso limitado, irregular e de má qualidade no que tange os serviços de esgotamento sanitário, portanto não concordante as exigências legais 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. Vale ressaltar que a própria sede municipal possui a classificação insatisfatório.

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

## 12. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

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

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

### 12.1. Avaliação de demanda

A metodologia de avaliação das demandas de geração de resíduos sólidos será a clássica, tomando como base a quantidade de pessoas atendidas por coleta domiciliar, adotando como principal referência os valores estimados para o Município de Ilha das Flores para o ano de 2014, conforme Diagnóstico, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Sergipe, (SEMARH-SE, 2014), que utilizou como base a publicação do SNIS (2013), que tem como ano referência 2011.

Dada a estimativa (IBGE, 2014), o Município apresenta uma população de 8589 habitantes (urbano e rural), com uma taxa de geração per capita de 0,820 kg/hab/dia o que significa uma produção 7,04 ton/dia de resíduos sólidos.

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

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

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

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

A partir desses cálculos, obtém-se uma estimativa da variação desses quantitativos, segundo as Tabelas 39 e 40, de acordo com os Cenários Tendencial e Alternativo.

Tabela 39: Evolução populacional – Cenário Tendencial

Ano	População (hab)	Ano	População (hab)
2014	8589	2025	8780
2015	8606	2026	8797
2016	8623	2027	8815
2017	8641	2028	8833
2018	8658	2029	8850
2019	8675	2030	8868
2020	8693	2031	8886
2021	8710	2032	8904
2022	8727	2033	8921
2023	8745	2034	8939
2024	8762		

Fonte: Gesois, 2014.

Tabela 40: Evolução populacional – Cenário Alternativo

Ano	População (hab)	Ano	População (hab)
2014	8589	2025	8975
2015	8623	2026	9010
2016	8658	2027	9047
2017	8692	2028	9083
2018	8727	2029	9119
2019	8762	2030	9155
2020	8797	2031	9192
2021	8832	2032	9229
2022	8868	2033	9266
2023	8903	2034	9303
2024	8939		

Fonte: Gesois, 2014.

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

Na atual realidade do Município, levantada no Diagnóstico, segundo informações da Secretaria Municipal de Obras, (2014), responsável pela gestão do sistema de limpeza e manejos dos resíduos, fornecidas pela prestadora de serviços JE Serviços Ltda., empresa contratada para realizar os serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos domiciliares gerados no Município, atualmente a coleta é realizada em 100% da área urbana.

Este dado mostra-se aproximado ao levantamento do IBGE, que em seu último censo demográfico de 2010 apontou que no Município, dos 2.193 domicílios particulares permanentes contabilizados, 90,0% (1.984 domicílios) são atendidos com coleta de lixo, dos quais 1.375 domicílios estão em área urbana (69,30%) e 609 em área rural (30,70%). É possível destacar que a pequena parcela da população residente em áreas rurais, não atendida pelo serviço de coleta de lixo, queima seus resíduos (122 domicílios).

Assim, pode-se considerar o serviço de coleta em Ilha das Flores como regular, dada a ausência de coleta seletiva e a falta de universalização do mesmo, conforme apontado pelo IBGE e também pelo Sistema de Informação sobre Atenção Básica (SIAB, 2014), segundo levantado no Diagnóstico e constatado em visita técnica.

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

## **12.2. Análise dos Cenários**

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

Para uma análise de Cenários ideal, seria válido também a abordagem da capacidade do sistema atual e futuro, como por exemplo, a disposição final em aterro sanitário. Mas dada a ainda inexistência deste e de outros mecanismos e a ausência até mesmo de projetos neste sentido, que permitissem uma análise mais completa, este estudo apresenta uma projeção da geração total anual de resíduos, dando mostras então do volume gerado até 2034, apontando assim a capacidade mínima necessária para um satisfatório funcionamento do aterro sanitário, quando de sua implantação, e previsão de sua vida útil.

### **12.2.1. Resíduos Sólidos Domiciliares**

Com base nos índices definidos neste Prognóstico, para projeção da geração de RSD, será adotado quando do Cenário Tendencial, o índice de crescimento

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

populacional já citado, de 0,20%, relacionando-o à taxa de geração de resíduos atual, de 0,820 kg/hab/dia, permanecendo-se estável nos 10 primeiros anos (2014 a 2024) e com um crescimento deste índice de geração, de 10%, passando o per capita para 0,902 kg/hab/dia, na década subsequente, considerando uma melhoria não muito expressiva, mas real da renda per capita e do serviço, conforme observado no Diagnóstico.

Com relação ao Cenário Alternativo, além do índice maior, representando o dobro do crescimento populacional referido no Tendencial, sendo de 0,40%, o aumento adotado do volume da geração será da ordem de 60% sobre o per capita encontrado no Cenário Tendencial, ao longo dos 20 anos. Sendo nos primeiros 10 anos o per capita de 1,312 kg/hab/dia, entre 2014 e 2024, e de 1,443 kg/hab/dia nos 10 anos subsequentes (2025 a 2034), prevendo uma futura melhoria, de forma um pouco mais expressiva, da renda e dos serviços de coleta, visando sua universalização.

Dessa forma, a Tabela 41, a seguir, apresentam o Cenário Tendencial obtido pela continuidade da atual tendência de crescimento populacional, de 0,20% e taxa de geração de resíduos variando de 0,820 kg/hab/dia a 0,902 kg/hab/dia, ao longo dos 20 anos.



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

Tabela 41: Projeção da geração de RSD – Cenário Tendencial

Ano	População (hab)	Geração (kg/hab/dia)	Geração (kg/hab/ano)	Geração Total	
				(t/dia)	(t/ano)
2014	8589	0,820	299,3	7,04	2571
2015	8606	0,820	299,3	7,06	2576
2016	8623	0,820	299,3	7,07	2581
2017	8641	0,820	299,3	7,09	2586
2018	8658	0,820	299,3	7,10	2591
2019	8675	0,820	299,3	7,11	2596
2020	8693	0,820	299,3	7,13	2602
2021	8710	0,820	299,3	7,14	2607
2022	8727	0,820	299,3	7,16	2612
2023	8745	0,820	299,3	7,17	2617
2024	8762	0,820	299,3	7,19	2623
2025	8780	0,902	329,23	7,92	2891
2026	8797	0,902	329,23	7,94	2896
2027	8815	0,902	329,23	7,95	2902
2028	8833	0,902	329,23	7,97	2908
2029	8850	0,902	329,23	7,98	2914
2030	8868	0,902	329,23	8,00	2920
2031	8886	0,902	329,23	8,01	2925
2032	8904	0,902	329,23	8,03	2931
2033	8921	0,902	329,23	8,05	2937
2034	8939	0,902	329,23	8,06	2943

Fonte: Gesois, 2014.

A seguir tem-se a Tabela 42 do Cenário Alternativo, conforme colocado, obtido pela adoção de uma projeção de crescimento populacional maior, de 0,40% e taxa de geração mais alta, de 60% sobre o Tendencial, variando de 1,312 kg/hab/dia a 1,443 kg/hab/dia, previsão de crescimento econômico e dos serviços prestados ao Município de Ilha das Flores.

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

Tabela 42: Projeção da geração de RSD – Cenário Alternativo

Ano	População (hab)	Geração (kg/hab/dia)	Geração (kg/hab/ano)	Geração Total	
				(t/dia)	(t/ano)
2014	8589	1,312	478,88	11,27	4113
2015	8623	1,312	478,88	11,31	4130
2016	8658	1,312	478,88	11,36	4146
2017	8692	1,312	478,88	11,40	4163
2018	8727	1,312	478,88	11,45	4179
2019	8762	1,312	478,88	11,50	4196
2020	8797	1,312	478,88	11,54	4213
2021	8832	1,312	478,88	11,59	4230
2022	8868	1,312	478,88	11,63	4247
2023	8903	1,312	478,88	11,68	4264
2024	8939	1,312	478,88	11,73	4281
2025	8975	1,443	526,77	12,95	4728
2026	9010	1,443	526,77	13,00	4746
2027	9047	1,443	526,77	13,06	4765
2028	9083	1,443	526,77	13,11	4784
2029	9119	1,443	526,77	13,16	4804
2030	9155	1,443	526,77	13,21	4823
2031	9192	1,443	526,77	13,27	4842
2032	9229	1,443	526,77	13,32	4861
2033	9266	1,443	526,77	13,37	4881
2034	9303	1,443	526,77	13,43	4900

Fonte: Gesois, 2014.

A Figura 33 apresenta a comparação entre os cenários Tendencial e Alternativo. Como tanto a população quanto o índice de geração de resíduos por habitante, dada a proporção direta entre ambos, são maiores no Alternativo, o valor total de resíduos anual para este também será maior, chegando a gerar aproximadamente 66% a mais de RSD que o cenário Tendencial até o ano de 2034.

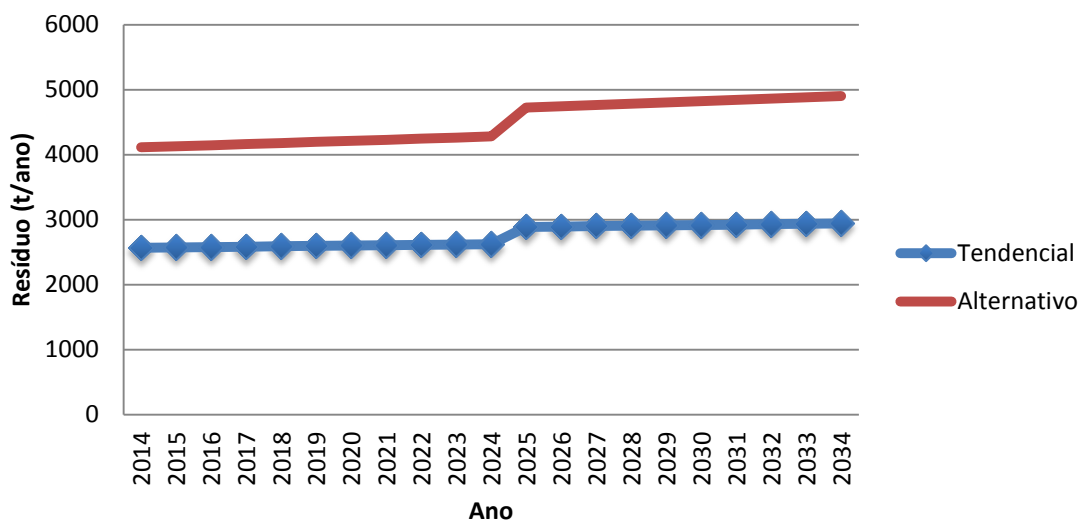


Figura 33: Geração RSD Cenário Tendencial x Geração RSD Cenário Alternativo  
 Fonte: Gesois, 2014.

### 12.2.2. Resíduos inertes e da construção civil

O Município de Ilha das Flores não dispõe de um levantamento quantitativo e temporal da geração de resíduos inertes e RCC, sendo de responsabilidade de cada gerador o gerenciamento e a destinação final do material gerado. Dessa forma, para o desenvolvimento dos trabalhos, foi realizado um levantamento das informações disponibilizadas na literatura técnica, a ser adotado para este estudo, conforme a Tabela 43.

Tabela 43: 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:

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

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Em vista do exposto, dada a carência de dados e considerando as características do Município de Ilha das Flores, propõem-se a adoção de um per capita de 100kg/hab/ano. Esse índice será adotado para justificar o Cenário Alternativo, uma vez que a produção 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.

Apresenta-se a seguir 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 44 a seguir.

Tabela 44: Projeção da geração de RCC – Cenário Alternativo

Ano	População (hab)	Geração (t/hab/ano)	Geração Total	
			(t/dia)	(t/ano)
2014	8589	0,100	2,35	859
2015	8623	0,100	2,36	862
2016	8658	0,100	2,37	866
2017	8692	0,100	2,38	869
2018	8727	0,100	2,39	873
2019	8762	0,100	2,40	876
2020	8797	0,100	2,41	880
2021	8832	0,100	2,42	883
2022	8868	0,100	2,43	887
2023	8903	0,100	2,44	890
2024	8939	0,100	2,45	894
2025	8975	0,100	2,46	897
2026	9010	0,100	2,47	901
2027	9047	0,100	2,48	905
2028	9083	0,100	2,49	908
2029	9119	0,100	2,50	912
2030	9155	0,100	2,51	916
2031	9192	0,100	2,52	919
2032	9229	0,100	2,53	923
2033	9266	0,100	2,54	927
2034	9303	0,100	2,55	930

Fonte: Gesois, 2014.

Se implantado o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil (PGIRS), já concluída a elaboração, certamente haverá uma expressiva contribuição em favor da destinação final dos resíduos no Município, entre outros fatores essenciais.

### **12.2.3. Resíduos de Serviços de Saúde**

De acordo com o Diagnóstico, segundo DATASUS (2014), o serviço público de saúde do Município de Ilha das Flores é composto por 3 Centros de Saúde/Unidade Básica e 1 Posto de Saúde, sendo gerenciados pela Secretaria Municipal de Saúde. Porém, o Município não realiza nenhum tipo de tratamento, transporte ou coleta dos RSS, não havendo também o controle relativo à quantidade de RSS gerados e coletados. Os resíduos são dispostos em terreno e queimados.

Com relação aos serviços privados, como farmácias, laboratórios, consultórios odontológicos e clínicas médicas, que também trabalham com materiais contaminantes, os dados não foram fornecidos.

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

Assim, considerando a falta de dados de RSS e, uma vez que o Município não possui leitos hospitalares, propõe-se neste caso, para ambos os Cenários, Alternativo e Tendencial, a adoção da taxa mínima de 1 kg/hab/ano, conforme sugerido pela OPAS (2014), para cidades sem leitos (Tabelas 45 e 46).



Tabela 45: Projeção da geração de RSS – Cenário Tendencial

Ano	População (hab)	Geração (t/hab/ano)	Geração Total (t/ano)
2014	8589	0,001	8,59
2015	8606	0,001	8,61
2016	8623	0,001	8,62
2017	8641	0,001	8,64
2018	8658	0,001	8,66
2019	8675	0,001	8,68
2020	8693	0,001	8,69
2021	8710	0,001	8,71
2022	8727	0,001	8,73
2023	8745	0,001	8,74
2024	8762	0,001	8,76
2025	8780	0,001	8,78
2026	8797	0,001	8,80
2027	8815	0,001	8,82
2028	8833	0,001	8,83
2029	8850	0,001	8,85
2030	8868	0,001	8,87
2031	8886	0,001	8,89
2032	8904	0,001	8,90
2033	8921	0,001	8,92
2034	8939	0,001	8,94

Fonte: Gesois, 2014.

Tabela 46: Projeção da geração de RSS – Cenário Alternativo

Ano	População (hab)	Geração (t/hab/ano)	Geração Total (t/ano)
2014	8589	0,001	8,59
2015	8623	0,001	8,62
2016	8658	0,001	8,66
2017	8692	0,001	8,69
2018	8727	0,001	8,73
2019	8762	0,001	8,76
2020	8797	0,001	8,80
2021	8832	0,001	8,83
2022	8868	0,001	8,87
2023	8903	0,001	8,90
2024	8939	0,001	8,94
2025	8975	0,001	8,97
2026	9010	0,001	9,01
2027	9047	0,001	9,05
2028	9083	0,001	9,08
2029	9119	0,001	9,12
2030	9155	0,001	9,16
2031	9192	0,001	9,19
2032	9229	0,001	9,23
2033	9266	0,001	9,27
2034	9303	0,001	9,30

Fonte: Gesois, 2014.

A figura 34 compara os dois cenários, Tendencial e Alternativo. Como o índice de produção de RSS se dá igual em ambos, o ano inicial, 2014, apresenta o mesmo valor de geração. Mas, ao longo dos 20 anos, percebe-se um aumento ligeiramente superior dos RSS no Cenário Alternativo, de aproximadamente, 4% a mais em relação ao Tendencial.

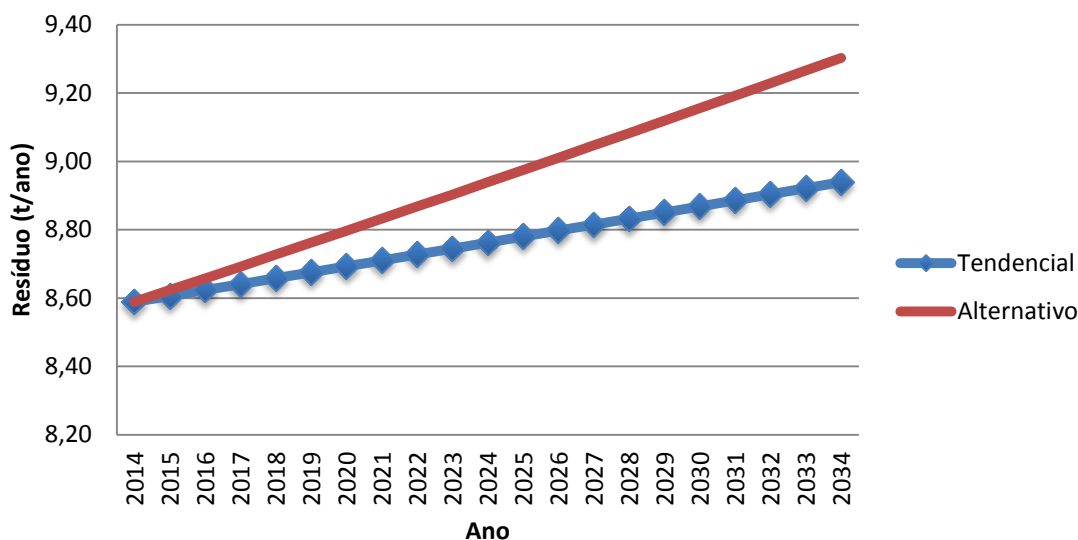


Figura 34: Geração RSS Cenário Tendencial x Geração RSS Cenário Alternativo  
 Fonte: Gesois, 2014.

### 12.3. Definição do cenário

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

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

O previsto dentro da realidade de ambos os cenários é que deverá ocorrer uma evolução da demanda dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos de Ilha das Flores. 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

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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.

#### 12.4. Identificação das carências

Analisando os levantamentos realizados nos trabalhos de campo, *in loco*, e, considerando ainda os critérios de avaliação abordados neste documento, quando da hierarquização das áreas prioritárias para intervenção, constatou-se que as condições dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos oferecidos atualmente em Ilha das Flores são de atendimento insatisfatório, especialmente em relação ao meio ambiente, sobretudo dada a disposição final inadequada dos resíduos, havendo dois lixões, a falta de controle dos RSS e ausência de coleta seletiva.

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

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

Em Ilha das Flores, 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 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, apresentadas pela população local e detectadas pela equipe técnica.

### **12.4.1. Carências identificadas pela comunidade**

Através das entrevistas analisadas e compiladas para expressar no Diagnóstico a percepção da população quanto aos serviços de saneamento no Município e da Audiência realizada em 18/12/2014, foram identificadas as principais carências apresentadas a seguir:

- Falta de coleta seletiva;
- Falta de conscientização das pessoas;
- Falta de ponto de entrega do lixo reciclável e pessoas capacitadas para reciclá-lo;
- Inexistência de reciclagem;
- Falta de tratamento e separação dos reciclados de forma correta;
- Faltam lixeiras para coleta;
- Presença de lixo atrás do posto de saúde;
- Falta de consciência da população, que joga o lixo em lugares inadequados e fora do dia de coleta.

### **12.4.2. Carências identificadas pela equipe técnica**

As principais lacunas identificadas na gestão de resíduos sólidos no Município, considerando as áreas urbanas e rurais, levantadas na fase do Diagnóstico, são apresentadas a seguir e resumidas na Tabela 47:

- a) Da gestão: Pode-se definir a gestão dos resíduos sólidos no Município como ineficiente, com importantes carências nos vários setores que constituem o sistema. A mesma explica-se, sobretudo pela inexistência do PGIRS devidamente implantado, para gerir todo o processo, bem como a falta de mão de obra capacitada e uma atenção maior por parte do poder público. Aliado a isso, a falta de recursos materiais e financeiros também é um dificultador para uma gestão eficiente desse serviço, na busca da qualidade do gerenciamento dos resíduos sólidos;
- b) Da Universalização dos Serviços: Segundo dados oficiais fornecidos pelo poder público local, os serviços de coleta e disposição final dos

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

resíduos sólidos encontram-se praticamente universalizados. Porém, nos levantamentos efetuados se constataram realidades divergentes e a existência de várias carências no atendimento, o que indica a necessidade na tomada de medidas para que se garanta tal objetivo. Podemos constatar tal situação, pela atual disposição final dos RSD, que se apresenta como a menos indicada para o saneamento básico, através de lixão. E ainda a falta de controle dos RSS e de coleta seletiva.

#### c) Dos Resíduos Sólidos Domiciliares:

- Atendimento de coleta não atinge a 100% da população;
- Falta de uma implantação estratégica de distribuição espacial de lixeiras públicas e de sua operacionalização contínua, visando garantir o não lançamento de dejetos em vias públicas e conscientizar a população por uma cidade mais limpa;
- Descumprimento da legislação referente à segurança do trabalho, pela falta de utilização diária de EPI adequados para o manuseio dos resíduos;
- Inexistência de controle da qualidade dos resíduos descartados.

#### d) Da Coleta Seletiva:

- Inexistência de um plano de coleta seletiva no Município;
- Ausência de atendimento e assistência social aos catadores.

#### e) Dos Resíduos Inertes e da Construção Civil:

- Falta de regulamentação específica, bem como programa para os resíduos inertes e da construção civil e suas especificidades, como reaproveitamento, reciclagem, encaminhamento e disposição adequada, assim como da obrigatoriedade de utilização dos resíduos gerados em obras públicas como forma de indução do mercado de reciclagem;
- Presença de resíduos em depósitos a céu aberto e terrenos baldios.

#### f) Dos Resíduos de Poda:

- Destinação inadequada do material de poda por seu lançamento em áreas urbanas, possibilitando acessos clandestinos, gerando foco para incêndio, assoreamento e proliferação de vetores de doenças;



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Falta de projetos para o reaproveitamento do material de poda, sendo utilizado, por exemplo, como “biomassa” ou em técnicas de fertilização.
- g) Dos Resíduos de Serviços de Saúde:
- Ausência de fiscalização dos estabelecimentos de serviços de saúde;
  - Controle deficiente por parte da fiscalização municipal, da mensuração do descarte de RSS;
- h) Da Varrição:
- Área de atendimento restrita à parte central da cidade;
  - Falta da observância das diretivas de segurança do trabalho.
- i) Da Limpeza de Bocas de Lobo e Córregos:
- Inexistência de plano de limpeza e manutenção.
- j) Indicadores de Limpeza Urbana:
- Ausência de levantamento de dados, resultando na carência de importantes indicadores para dimensionar adequadamente os serviços de limpeza urbana e, conseqüentemente, a falta de um conhecimento efetivo dos resultados do serviço prestado.
- k) Do Planejamento institucional, capacitação e segurança:
- Falta de programas de treinamento, como capacitação da mão de obra;
  - Ausência de programas, planos e projetos que visem ampliar e melhorar o sistema;
  - Não utilização de Equipamento de Proteção Individual EPI (luvas, botinas, capacete) e caso requerido, protetores bactericidas e solares;
- l) Da Disposição Final dos Resíduos:
- Ausência de local adequado para a destinação final, aterro sanitário.

Tabela 47: Carências identificadas pela equipe técnica – Resíduos sólidos

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

Fonte: Gesois, 2014.

O Município em breve terá um Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS), que está sendo elaborado pelo Consórcio Intermunicipal para Gestão dos Resíduos Sólidos dos Municípios Sergipanos do Baixo São Francisco, constituído pelos Municípios: Canindé do São Francisco, Poço Redondo, Porto da Folha. Monte Alegre de Sergipe, Nossa Senhora de Sergipe, Gararu, Itabi, Gracho Cardoso, Feira Nova, Nossa Senhora de Lourdes, Canhoba, Aquidabã, Capela, Muribeca, Malhada dos Bois, Cedro de

São João, São Francisco, Telha, Amparo de São Francisco, Propriá, Japarutuba, Japoatã, Neópolis, Santana do São Francisco, Pirambu, Pacatuba, Brejo Grande e Ilha das Flores.

### **12.5. Hierarquização das áreas de intervenção prioritária**

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

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

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

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

1. **Preocupante:** Pode-se considerar crítica a situação dessas localidades, sem acesso aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos, em especial de coleta dos RSD. Essas áreas são prioritárias quanto às intervenções;
2. **Insatisfatório:** Áreas com acesso insuficiente do sistema de limpeza urbana. Portanto, são as localidades de acesso insatisfatório, não atendendo a demanda da população, como por exemplo, as áreas atendidas pelo serviço de coleta dos RSD apenas uma vez na semana e sem os demais serviços;

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

3. **Regular:** Áreas de acesso regular, com questões pendentes. Por exemplo, áreas atendidas pelos serviços de coleta dos RSD, mas sem acesso a outros serviços como poda, coleta seletiva, disposição final adequada, gestão e manejo dos RCC, RSS, etc;
4. **Satisfatório:** Áreas e localidades consideradas com acesso satisfatório aos serviços, assim sendo as menos prioritárias nesta hierarquização.

Assim, a Tabela 48, apresenta a hierarquização das áreas do Município de Ilha das Flores, considerando o acesso aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos.

Tabela 48: Hierarquização das áreas - Resíduos sólidos e limpeza urbana

CLASSIFICAÇÃO	ÁREAS
1 - Preocupante	Área rural: Povoado de Jenipapo, não contemplado com nenhum dos serviços básicos do sistema de manejo dos resíduos e limpeza. Não há disposição adequada dos resíduos e nem serviço de coleta seletiva.
2 - Insatisfatório	Áreas rurais e urbanas: Bong (urbano) e Aroeiras, Cajuí, Piranhas, Baixa do Cajueiro (rurais): há somente o serviço de coleta 2 vez por semana. Não há serviço de limpeza, disposição adequada dos resíduos e nem serviço de coleta seletiva.
3 - Regular	Áreas rurais e urbanas: Centro urbano: coleta 4 vezes por semana e Povoados Serrão (rural) e Bolivar (urbano): com coleta 2 vez por semana. Nessas localidades há varrição de segunda a sábado. No centro urbano há também serviço regular de poda e capina. Não há disposição adequada dos resíduos e nem serviço de coleta seletiva.
4 - Satisfatório	Não há no Município áreas que se enquadrem nessa classificação, considerando suas atuais carências e deficiências nos aspectos considerados, referentes à limpeza urbana e manejo dos resíduos.

Fonte: Gesois, 2014.

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

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

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

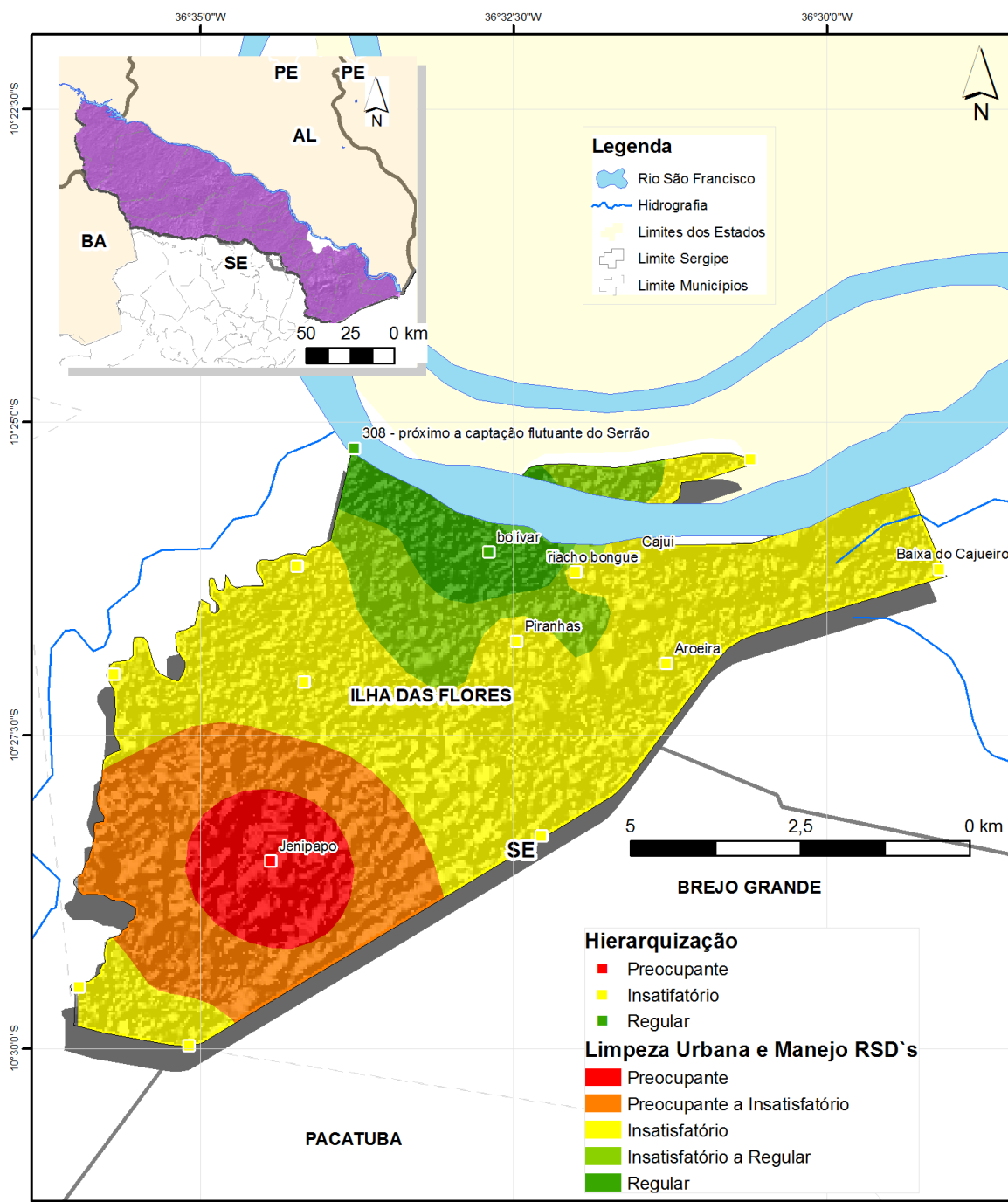
local dentro do campo geométrico. Na krigagem o procedimento é semelhante ao de qualquer interpolação, exceto que, aqui os pesos são determinados a partir de uma análise espacial, baseada no variograma. Além disso, a krigagem fornece em média, estimativas não tendenciosas e com variância mínima (LANDIN, 2006).

Dessa forma, para os serviços de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana, a maior ocorrência foi definida pela classe “Insatisfatório”, relacionada à quase totalidade da zona rural do Município, só recebendo o atendimento básico de coleta de RSD, sem acesso a quaisquer dos demais serviços relacionados a este sistema, indicando ainda uma defasagem importante em se tratando da universalidade no atendimento deste eixo.

De acordo com a Figura 35, pode-se observar, através de espacialização geoestatística das informações, a definição das três faixas de domínio prioritárias para intervenção, a saber, Preocupante, Insatisfatório e Regular.

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

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





	Plano Municipal de Saneamento Básico - Ilha das Flores/SE Hierarquização de Áreas Prioritárias para Intervenção			
	Escala: 1:75.000 Datum: WGS 84	Projeção Cartográfica Policônica Meridiano Central - 38° WGr.		
	Bases Digitais IBGE, 2010, 2002, SEMARH, SRH 2010 Imagem ASTER GDEM 30m. GESOIS, 2014	Realização: Gesois - Local e Data: Belo Horizonte - Novembro/2014		
	RT: Jaqueline Serafim Nascimento CREA: 110318/D	Assinatura:		

Figura 35: Hierarquização das áreas prioritárias para intervenção – Resíduos sólidos  
 Fonte: Gesois, 2014.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Além do presente estudo, também com base no diagnóstico e análises da equipe técnica, ficou evidenciado que uma parte não muito expressiva da zona rural, totalizando 122 domicílios (IBGE 2010) localizados no Povoado de Jenipapo, é tida como prioritária para intervenção, enquadrando-se na classificação “Preocupante”, sem acesso a nenhum dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, dessa forma tendo a maior parte do seu lixo queimado.

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

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

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

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

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

Conforme já apresentado, o Município não possui estrutura institucional, técnica e financeira para garantir à população, com seus próprios recursos, serviços de saneamento com qualidade e em quantidade suficientes, sendo necessária ampla discussão sobre o tema. Com isso, a análise de viabilidade técnico-financeira dos serviços, bem como a previsão de custos, recursos humanos e fontes de financiamento, considerando os cenários junto aos objetivos, metas, programas, projetos e ações será estruturada com

abordagem mais ampla no Produto 4, referente aos Programas, Projetos e Ações.

## **12.6. Objetivos e Programas**

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

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

A Tabela 49 apresenta estes objetivos com seus respectivos programas, definidos para o PMSB, num horizonte de 20 anos, a serem implantados nos períodos estabelecidos para curto, médio e longo prazos, e, em casos extremos, de caráter imediato. Admitindo-se soluções graduais e progressivas de forma a atingir a universalização e qualidade dos serviços prestados, bem como a sustentabilidade dos recursos naturais.

Tabela 49: Objetivos e Programas – Resíduos sólidos

Nº	OBJETIVOS	PROGRAMAS
R1	Garantir ferramentas para a gestão pública, baseados na regulação e estruturação do sistema de resíduos sólidos, para seu efetivo funcionamento.	PR1.1 - Programa Estruturante dos RSD
R2	Ampliar e adequar os serviços de coleta, limpeza pública e destinação final dos resíduos sólidos.	PR2.1 - Operação e Manutenção
R3	Garantir o funcionamento e continuidade das ações pertinentes aos resíduos sólidos, através da sistematização e fiscalização das mesmas.	PR3.1 - Programa de Controle e Fiscalização
R4	Capacitar e desenvolver, junto aos servidores do setor e comunidade em geral, uma conscientização ambiental efetiva	PR4.1 - Programa Amo + Meio Ambiente (sensibilização da comunidade) PR4.2 - Programa Conheça e Cuide - Profissional Ambiental (Qualificação – Funcionários)
R5	Implantar programa de coleta seletiva e reaproveitamento dos resíduos urbanos	PR5.1 - Programa Reciclando

Fonte: Gesois, 2014.

## 12.7. Ações, Metas e Indicadores

Nas Tabelas de 50 a 54 estão dispostas as ações, metas e indicadores, bem como seus respectivos prazos relacionados, para alcance dos objetivos correspondentes, dentro dos períodos estabelecidos em curto (0 – 4 anos), médio (4 – 8 anos) e longo (8 – 20 anos) prazos, considerando-se ainda, para situações de caráter emergencial, prazo imediato (até 1 ano).

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

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

Tabela 50: Objetivo 1 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores

<b>OBJETIVO: R1 - GARANTIR FERRAMENTAS PARA A GESTÃO PÚBLICA, BASEADOS NA REGULAÇÃO DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS, PARA SEU EFETIVO FUNCIONAMENTO.</b>			
<b>FUNDAMENTAÇÃO:</b> Considerando um possível crescimento populacional e econômico, e ainda da facilidade ao acesso de bens de consumo da atual realidade global, torna-se fundamental estruturar a gestão pública com ferramentas legais e infraestrutura que 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>PROGRAMA: PR1.1 - Programa Estruturante dos RSD</b>			
<b>AÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>
PR1.1.1 - Implementar o PGIRS	Curto	Alcançar 50 % da regulação do sistema de resíduos sólidos.	(Bimestral) Relatório técnico do setor responsável com acompanhamento e controle das ações previstas no PGIRS.
	Médio	Ter 100% do sistema de resíduos sólido do Município regulado.	
	Longo	Acompanhamento contínuo	
PR1.1.2 - Projetar e implementar o aterro sanitário (individual ou via consórcio)	Curto	Projeto de aterro sanitário 100% concluído	- (Mensal) Relatório do setor responsável (nº de etapas realizadas / total de etapas previstas no projeto). - (Mensal) Relatório de controle de funcionamento e pesagem do resíduo.
	Médio	100% da implantação do aterro sanitário	
	Longo	Garantir destinação final 100% adequada dos RSD	
PR1.1.3 - Elaboração de programa de indicadores relativos à limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	Curto	Garantir ferramenta para medir e controlar o desempenho do setor.	- (Mensal) Custo unitário médio dos serviços de varrição (Despesa total da prefeitura com serviço de varrição / Extensão total de sarjeta varrida) - (Mensal) Índice do custo de serviço de coleta (Despesa total da prefeitura com serviço de coleta / Despesa total da Prefeitura com manejo de RSU) x 100 - (Anual) Gasto por habitante ano (Gasto anual com o sistema de limpeza urbana /
	Médio	Ação contínua	
	Longo		

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

			População total do Município)
PR1.1.4 – Projetar, licenciar e implantar uma Unidade de Triagem e Compostagem (UTC) do Município	Curto	Projeto da UTC 100% concluído e com licença de implantação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (Mensal) Relatório do setor responsável das etapas de elaboração e implantação do projeto.</li> <li>- (Semanal) Controle com pesagem do resíduo recolhido</li> </ul>
	Médio	Implantação da UTC com licença para operação e funcionamento	
	Longo	Acompanhamento do funcionamento	
PR1.1.5 - Plano de Gerenciamento dos RCC, para aproveitamento dos resíduos inertes e diminuição dos resíduos descartados.	Curto	Elaboração do Plano de Gerenciamento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (Mensal) Controle do setor responsável com registro ou cadastro das obras e demolições.</li> <li>- (Mensal) Fiscalização da destinação dos resíduos gerados.</li> </ul>
	Médio	Implantação de 100% do Plano.	
	Longo	Manter	

Fonte: Gesois, 2014.

Tabela 51: Objetivo 2 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores

<b>OBJETIVO: R2 - AMPLIAR E ADEQUAR OS SERVIÇOS DE COLETA, LIMPEZA PÚBLICA E DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.</b>			
<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>PROGRAMA:</b> PR2.1 – Operação e Manutenção			
<b>AÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>
PR2.1.1 - Expandir o atendimento de coleta a todo o Município, oferecendo o serviço também a toda a extensão rural e assim desincentivando a queima ou aterro dos resíduos.	Curto	Atendimento satisfatório a 80% do Município com o serviço de coleta	(Anual) Quantificar os domicílios atendidos por coleta de resíduos sólidos domiciliares, (Nº total de domicílios atendidos por coleta direta de resíduos sólidos x 100) / Nº total de domicílios
	Médio	Atendimento satisfatório a 100% do Município com o serviço de coleta	
	Longo	Manter	

Fonte: Gesois, 2014.



Tabela 52: Objetivo 3 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores

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

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

		trabalhos.	
	Médio	Ação contínua	
	Longo		
PR3.1.4 – Realizar fiscalização e monitoramento dos serviços do setor de limpeza urbana.	Curto	Garantir o bom funcionamento e melhor empenho do setor de limpeza urbana	- (Anual) Índice de serviço de varrição das vias (Índice de serviço de varrição das vias) - (Anual) Gasto por habitante ano (Gasto anual com o sistema de limpeza urbana / População total do Município)
	Médio	Ação contínua	
	Longo		

Fonte: Gesois, 2014.

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

Tabela 53: Objetivo 4 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores

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

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

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

Fonte: Gesois, 2014.

Tabela 54: Objetivo 5 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores

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

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

programa de reutilização dos resíduos de poda como biomassa ou em técnica de fertilização	Médio	Reutilizar 100% dos resíduos de poda	(Total de resíduos valorizados x 100) / Total de resíduos coletados no Município
	Longo	Ação contínua	

Fonte: Gesois, 2014.



## 12.8. Alternativas de intervenção

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

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

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

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

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

- **Reciclagem e reaproveitamento dos materiais da construção civil:** evita o desperdício, a produção de lixo e a poluição, com retorno da matéria-prima ao ciclo de produção do qual foi descartada, sendo muito importante, tanto para diminuir o acúmulo de dejetos, quanto para poupar o meio ambiente da extração excessiva de recursos (Figura 36).

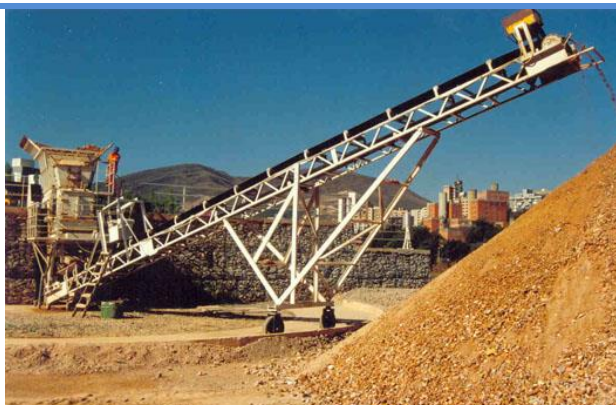


Figura 36: Usina de reciclagem de entulho da Construção Civil  
Fonte: SLU/CEMP, 2013.

- **Programa de Coleta Seletiva:** envolve a comunidade em geral e escolas, trazendo para a realidade cotidiana a importância das práticas ambientais. Além de gerar renda e promover a inserção social e regulação da atividade dos catadores, contribui significativamente para diminuição do volume de lixo recolhido (menos viagens de coleta), além de aumentar a vida útil do aterro.
- **Associações para Coleta Seletiva:** Pessoas que vivem na mesma área rural podem criar associações para a coleta seletiva do lixo produzido no local e para a conscientização ambiental da comunidade. Uma infraestrutura coletiva pode ser desenvolvida para armazenar o lixo previamente selecionado por cada um e transportá-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 37).



Figura 37: 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 38). 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 38: 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 39).

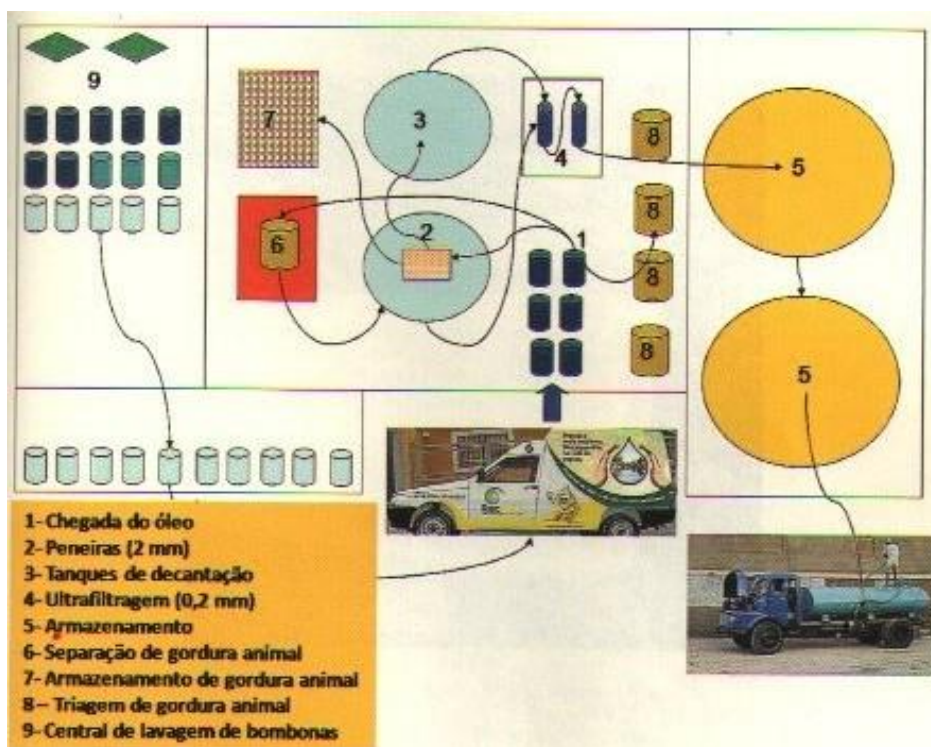


Figura 39: Esquema de reaproveitamento do óleo de cozinha  
 Fonte: Pinto-Coelho, 2009.

## 12.9. Articulação e integração com outros setores

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

A seguir são propostas algumas parcerias neste sentido:

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

#### 12.10. Ações e parcerias intermunicipais

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

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

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

O Município de Ilha das Flores, que se encaixa nesses parâmetros, 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.

Em relação a este sistema, atualmente estão em andamento as providências para consolidação dos programas e projetos vinculados ao Consórcio Intermunicipal para Gestão dos Resíduos Sólidos dos Municípios Sergipanos do Baixo São Francisco - SEMARH-SE.

De acordo com a Prefeitura Municipal de Ilha das Flores, entre as principais atividades instituídas no Consórcio estão:

- Implantação e operação de um aterro sanitário regional;
- Implantação e operação de Usinas de Triagem e Compostagem, Pontos de entrega voluntária;
- Arrecadação de taxa de limpeza urbana (emissão de boleto, gestão de recursos);
- Planejamento, regularização e fiscalização dos serviços de gestão regional de resíduos sólidos;
- Elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;
- Programas de educação ambiental nas escolas públicas, direcionados para a população de faixa etária até o curso secundário;
- Programa de coleta seletiva e conscientização da população a práticas de coleta seletiva porta-a-porta;
- Assistência social e formação de cooperativa de catadores;
- Instalação de pontos de coleta de pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes.



### **12.11. Considerações Finais**

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

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

Caso as devidas medidas não sejam tomadas, ao longo dos anos, com a projeção de aumento da demanda, a situação só tende a agravar-se. Portanto é imprescindível para reversão deste quadro preocupante o comprometimento e empenho por parte do poder público, também cumprindo com seu papel de envolver a população, com uma atuação transparente e participativa, além de buscar parcerias e alternativas que aperfeiçoem os serviços relacionados, em busca de uma melhoria progressiva dos mesmos e futuro alcance ao atendimento de toda a população.

## 13. DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

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

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

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

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

### 13.1. Avaliação de demanda

Conforme apresentado no diagnóstico, o Município de Ilha das Flores não possui um sistema adequado de drenagem pluvial. Este fato pode ser observado pela falta de programas e projetos ligados às questões desse eixo, como implantação/ampliação da rede de drenagem, tanto em área urbana como em área rural.

Neste contexto certamente o maior agravante identificado e segundo informações obtidas na Prefeitura de Ilha das Flores (2014), trata-se do transporte das águas provenientes do escoamento superficial, que, sendo

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

realizado por um sistema de esgotamento combinado, onde as águas residuárias, águas de filtração e águas pluviais veiculam por um único sistema, converge as mesmas para o rio São Francisco.

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

Segundo dados levantados junto ao Município de Ilha das Flores (2014), há no município um total de 17.617,52 m de vias pavimentadas (asfalto, paralelepípedo, terra), conforme descrito na Tabela 55 e ilustrado na Figura 40.

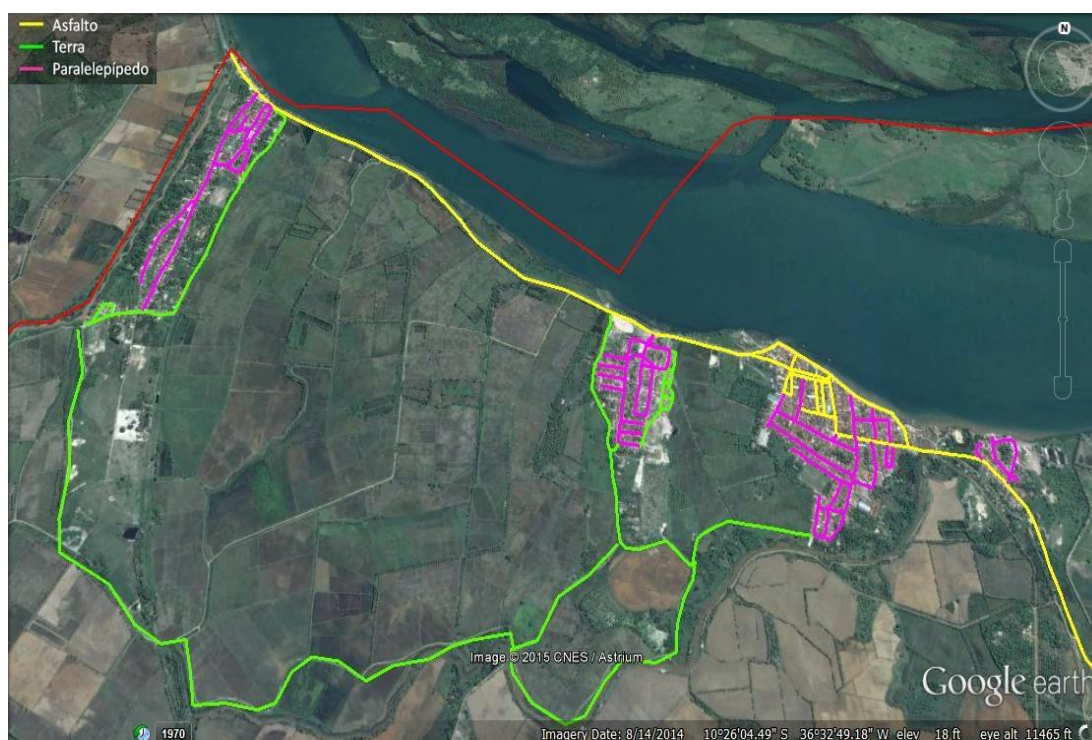


Figura 40: Sistema viário da área urbana por tipo de revestimento  
Fonte: Gesois, 2014.

Tabela 55: Tipos de pavimentação das vias da sede

TIPO	PERMEABILIDADE	Extensão (m)	(%)
Asfalto	Impermeável	4.233,01	24,0
Terra	Permeável	4.552,81	25,8
Paralelepípedo	Parcialmente permeável	8.831,70	50,1
Total		17.617,52	100

Fonte: Gesois, 2014.

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Com a consequente expansão populacional das áreas urbanas, há o crescimento do número de domicílios, escolas, estabelecimentos comerciais, unidades de saúde, entre outros tipos de ocupação, dessa forma, aumentando também as áreas impermeáveis. Assim, as águas absorvidas pelo solo, anteriormente permeável, passam a ser conduzidas mais rapidamente e em maior quantidade para a malha de drenagem, elevando o escoamento superficial e incrementando a vazão dos corpos d'água.

Portanto, este quadro tende a agravar-se conforme o aumento da densidade populacional, refletindo diretamente no sistema de drenagem pluvial. Buscando uma solução para remediar esse processo, evitando um possível quadro crítico, em decorrência da expansão urbana, ações de prevenção devem ser incorporadas na gestão municipal.

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

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

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

As demandas para ambos os cenários a serem adotados, citados anteriormente, consideram como base de análise, a projeção populacional apresentada nas Tabelas 56 e 57, refletindo-se diretamente na urbanização.

Tabela 56: Evolução populacional – Cenário Tendencial

Ano	População (hab)	Ano	População (hab)
2014	8589	2025	8780
2015	8606	2026	8797
2016	8623	2027	8815
2017	8641	2028	8833
2018	8658	2029	8850
2019	8675	2030	8868
2020	8693	2031	8886
2021	8710	2032	8904
2022	8727	2033	8921
2023	8745	2034	8939
2024	8762		

Fonte: Gesois, 2014.

Tabela 57: Evolução populacional – Cenário Alternativo

Ano	População (hab)	Ano	População (hab)
2014	8589	2025	8975
2015	8623	2026	9010
2016	8658	2027	9047
2017	8692	2028	9083
2018	8727	2029	9119
2019	8762	2030	9155
2020	8797	2031	9192
2021	8832	2032	9229
2022	8868	2033	9266
2023	8903	2034	9303
2024	8939		

Fonte: Gesois, 2014.

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



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

### 13.2. 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 Ilha das Flores, apresenta-se a seguir o quadro de infiltração, “Runoff” e evapotranspiração, em função da pavimentação da superfície do solo (Figura 41), 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 58.

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

Tabela 58: Extensão das vias impermeáveis e parcialmente impermeáveis

TIPO	PERMEABILIDADE	EXTENSÃO (m)	(%)
Asfalto	Impermeável	4.233,01	32,4
Paralelepípedo	Parcialmente permeável	8.831,70	67,6
Total		13.064,71	100

Fonte: Gesois, 2014.



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

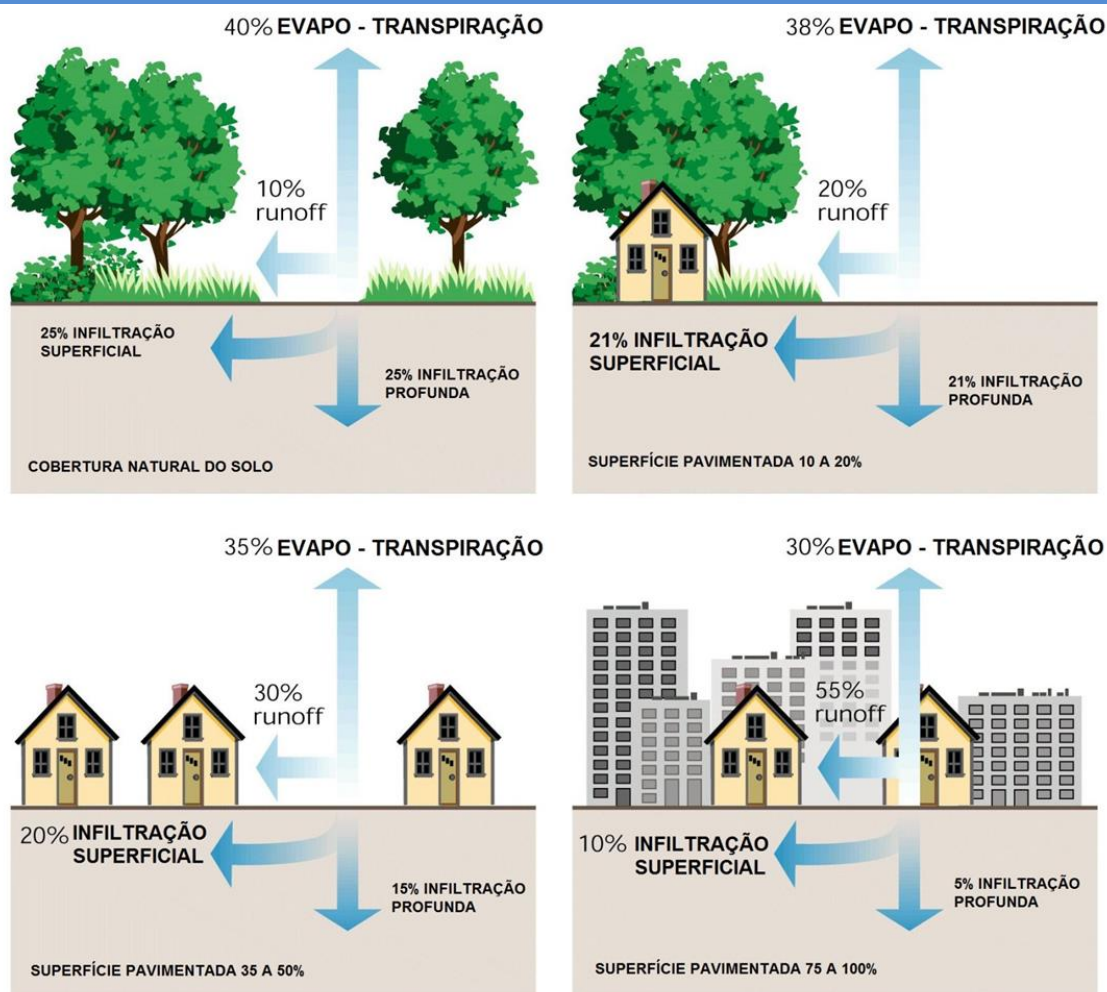


Figura 41: Quadro geral de estudo da impermeabilização do solo  
 Fonte: Mota, 1981.

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

- Área total urbana já urbanizada = 800.000,00 m<sup>2</sup>
- Largura média das vias com pavimentação (impermeável e parcial) = 10,00m
- Comprimento total das vias com pavimentação (impermeável e parcial) = 13.064,71 m
- Total atual de área das vias com pavimentação (impermeável e parcial) = 130.647,10 m<sup>2</sup>

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Média per capita de área das vias (impermeável e parcial): 130.647,10 m<sup>2</sup>/ 8.589 hab. (ano base 2014) = 15,91 m<sup>2</sup>/ hab.

#### a) Cenário Tendencial

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

- Crescimento populacional estimado em 20 anos = 350 hab. (Percentual de crescimento adotado para o Cenário Tendencial: 0,20% ao ano)
- Total de área das vias (impermeável e parcial) previsto em 2034: 130.647,10 m<sup>2</sup> + 5.568,50 m<sup>2</sup> (15,91m<sup>2</sup>/ hab x 350 hab) = 136.215,60 m<sup>2</sup>.
- Percentual de área impermeabilizada: 136.215,60 m<sup>2</sup> / 800.000,00 m<sup>2</sup> = 17,0%

Correlacionando o valor encontrado, de 17,0%, para o percentual de área impermeabilizada, com a análise do quadro geral de estudo da impermeabilização do solo, pode-se enquadrar Ilha das Flores dentro do seguinte contexto: superfície pavimentada 10 a 20%, que representa um nível de impermeabilidade ainda relativamente baixo, sendo esta uma perspectiva positiva para o Município, por acarretar, teoricamente, menos esforços por parte do poder público para obter-se um controle satisfatório e manutenção do sistema de drenagem. Sem desconsiderar, contudo, os pontos mais críticos e ações prioritárias, que carecem, certamente, 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 = 714 hab. (Percentual de crescimento adotado para o Cenário Alternativo: 0,40% ao ano)
- Total de área das vias (impermeável e parcial) previsto em 2034: 130.647,10 m<sup>2</sup> + 11.359,74 m<sup>2</sup> (15,91 m<sup>2</sup>/ hab x 714 hab) = 142.006,84 m<sup>2</sup>.

- Percentual de área impermeabilizada:  $142.006,84 \text{ m}^2 / 800.000 \text{ m}^2 = 17,8\%$

Para este cenário, considerando o percentual de 17,8% 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, ainda se manteve no mesmo nível de Superfície Pavimentada: 10 a 20%.

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

### **13.3. Definição do cenário**

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

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

O previsto dentro da realidade de ambos os cenários é que deverá ocorrer uma evolução da demanda dos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais de Ilha das Flores. 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.

### **13.4. Identificação das carências**

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

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

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

Em Ilha das Flores, 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.

#### **13.4.1. Carências identificadas pela comunidade**

Através das entrevistas analisadas e compiladas para expressar no Diagnóstico a percepção da população quanto aos serviços de saneamento no Município e da Audiência realizada em 18/12/2014, foram identificadas as principais carências apresentadas a seguir:

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Ruas mal definidas, com ponto de alagamento, lixo e sujeira no percurso;
- Falta de bueiros e bocas de lobo para atender a demanda do Município;
- Falta de conscientização da população para não jogar lixo na rua;
- Falta de um projeto para coleta de água para a limpeza de quintal, banheiros;
- Falta de um reservatório para coletar a água de chuva e ser tratada para uso doméstico;
- Águas das chuvas vindo junto ao esgoto a céu aberto e indo para o rio;
- Falta de microdrenagem nos locais mais baixos da cidade;
- Não há um sistema de drenagem adequado.

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



### 13.4.2. Carências identificadas pela equipe técnica

A atual situação da drenagem urbana e manejo das águas pluviais no Município de Ilha das Flores apresenta as seguintes carências, apontadas na Tabela 59, identificadas quando do Diagnóstico.

Tabela 59: Carências identificadas pela equipe técnica – Drenagem urbana e Manejo de águas pluviais

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

Fonte: Gesois, 2014.



### 13.5. Hierarquização das áreas de intervenção prioritária

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

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

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

Dessa forma, a hierarquização das áreas de intervenção no Município de Ilha das Flores é apresentada na Tabela 60, relacionando os pontos e áreas, definindo quatro níveis de prioridade (1- Preocupante, 2-Insatisfatório, 3-Regular, 4-Satisfatório), sendo que a classificação 1 possui maior nível de prioridade do que a 2 e assim sucessivamente. A seguir é apresentada a definição dos níveis de prioridade:

1. **Preocupante:** Áreas com presença de pontos de alagamento e/ou proximidade a cursos d'água; alta densidade demográfica e urbanização; inexistência ou insuficiência de infraestrutura de drenagem.
2. **Insatisfatório:** Áreas com inexistência ou insuficiência de infraestrutura de drenagem, adensamento populacional e/ou proximidade a cursos d'água.
3. **Regular:** Áreas com inexistência ou insuficiência de infraestrutura, baixa densidade demográfica e/ou proximidade a cursos d'água. Neste caso, tidas como regular por seu menor fator de risco e impacto

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

socioambiental, dada sua localização no Município, mais afastada das áreas urbanizadas e mais adensadas.

4. **Satisfatório:** Áreas com infraestrutura adequada, sem ocorrência de pontos de alagamento e sem potencial de risco de inundação, consideradas assim como menos preocupantes.

Tabela 60: Hierarquização das áreas prioritárias – Drenagem pluvial

1 – PREOCUPANTE
<b>CENTRO URBANO COM PRESENÇA DE PONTOS DE ALAGAMENTO</b>
Área mais vulnerável do Município, localizada na região do centro, em função alto adensamento populacional e às margens do Rio São Francisco, que sofre com desmatamentos e poluição. Há infraestrutura de drenagem insuficiente, com pouca manutenção do sistema existente. Presença de pontos de alagamento.
2 – INSATISFATÓRIO
<b>ÁREA URBANA SEM PONTOS DE ALAGAMENTO</b>
Área urbana fora do centro. Apresenta infraestrutura insuficiente com pouca manutenção do sistema existente. Local de médio adensamento populacional
3 – REGULAR
<b>ÁREA RURAL</b>
Não possui nenhuma infraestrutura de drenagem. Não há presença de pontos de alagamentos. Baixo adensamento populacional. Povoados Jenipapo, Aroeiras, Cajuí, Piranhas, Baixa do Cajueiro e Serrão.
4 – SATISFATÓRIO
Não há no Município áreas que se enquadrem nessa classificação, considerando suas atuais carências e deficiências nos critérios definidos, referentes ao sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.

Fonte: Gesois, 2014.

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

Para a presente análise optou-se pelo método de krigagem, que Landim (2006) descreve como um processo de estimativa de valores de variáveis distribuídas no espaço a partir de valores adjacentes, considerados como interdependentes pelo variograma. A krigagem é um estimador utilizado principalmente para

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

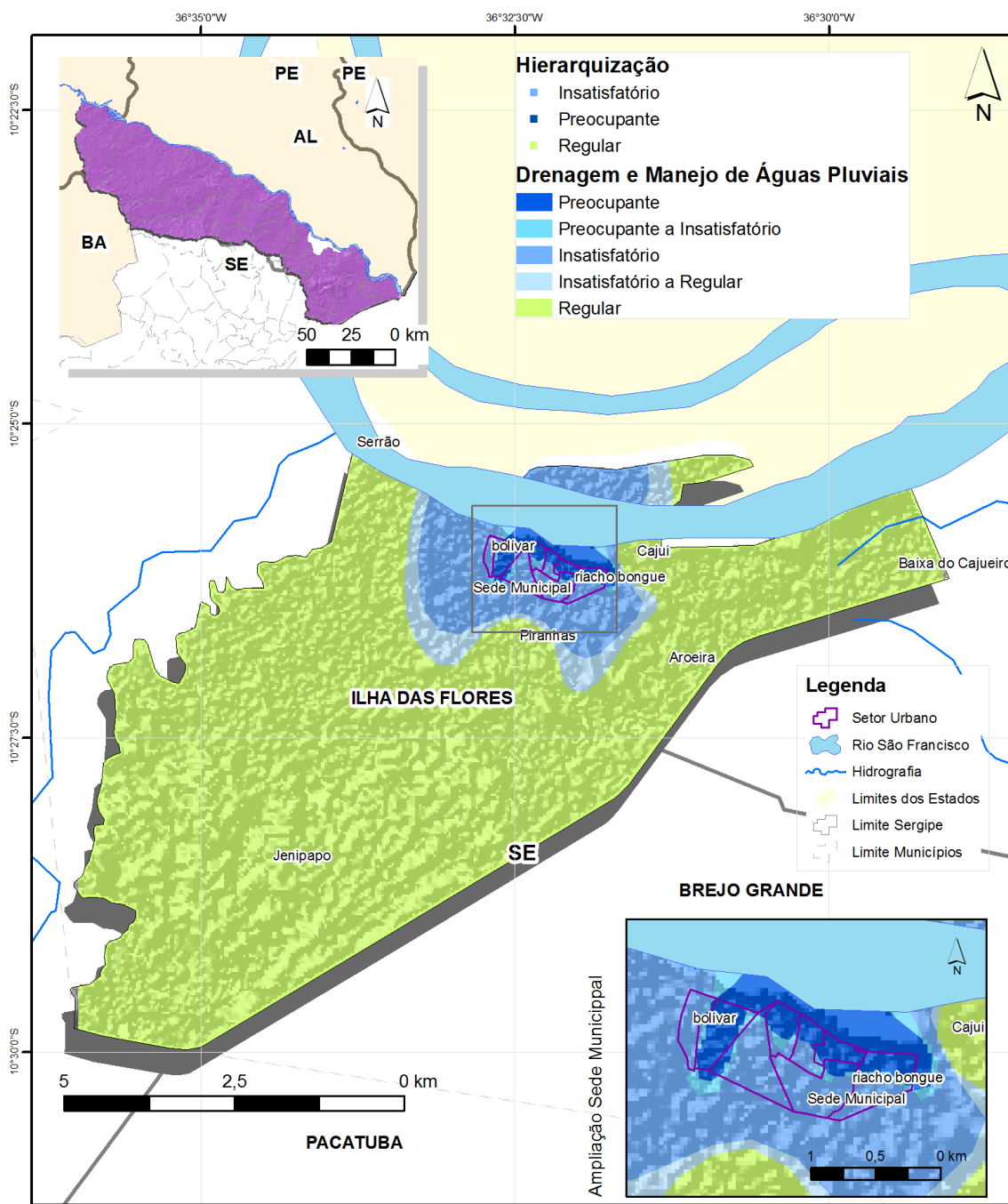
previsão do valor pontual de uma variável regionalizada em um determinado local dentro do campo geométrico. Na krigagem o procedimento é semelhante ao de qualquer interpolação, exceto que, aqui os pesos são determinados a partir de uma análise espacial, baseada no variograma. Além disso, a krigagem fornece em média, estimativas não tendenciosas e com variância mínima (LANDIN, 2006).

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

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

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

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





	Plano Municipal de Saneamento Básico - Ilha das Flores/SE Hierarquização de Áreas Prioritárias para Intervenção			
	Escala: 1:75.000 Datum: WGS 84	Projeção Cartográfica Policônica Meridiano Central – 38° WGr.		
	Bases Digitais IBGE, 2010, 2002, SEMARH, SRH 2010 Imagem ASTER GDEM 30m. GESOIS, 2014	Realização: Gesois - Local e Data: Belo Horizonte - Fevereiro/2015		
	RT.: Jaqueline Serafim Nascimento CREA: 110318/D	Assinatura:		

Figura 42: Hierarquização das áreas prioritárias para intervenção – Drenagem pluvial  
 Fonte: Gesois, 2014.

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

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

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

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

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

Diante de tais missivas metodológicas, o presente Plano estabeleceu os Objetivos, Programas, Metas, Ações e Indicadores, descritos na sequência.

Conforme já apresentado, o Município não possui estrutura institucional, técnica e financeira para garantir à população, com seus próprios recursos, serviços de saneamento com qualidade e quantidade suficientes, sendo necessária ampla discussão sobre o tema. Com isso, a análise de viabilidade técnico-financeira dos serviços, bem como a previsão de custos, recursos humanos e fontes de financiamento, considerando os cenários junto aos

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

objetivos, metas, programas, projetos e ações será estruturada com abordagem mais ampla no Produto 4, referente aos Programas, Projetos e Ações.

#### 13.6. Objetivos e Programas

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

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

1. Garantir ferramentas para a gestão pública, baseados na regulação do sistema de drenagem pluvial, para seu efetivo funcionamento.
2. Ampliar e adequar os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais.
3. Garantir o funcionamento e continuidade dos serviços de drenagem urbana, adequando o sistema e ampliando as ações pertinentes, através da sistematização, controle e fiscalização das mesmas.
4. Capacitar e desenvolver, junto aos servidores do setor e comunidade em geral, uma conscientização ambiental efetiva.

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



Tabela 61: Objetivos e Programas – Drenagem Pluvial

Nº	OBJETIVOS	PROGRAMAS
D1	Garantir ferramentas para a gestão pública, baseados na regulação do sistema de drenagem pluvial, para seu efetivo funcionamento.	PD1.1 - Programa Estruturante de Drenagem
D2	Ampliar e adequar os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais	PD2.1 - Operação e Manutenção
D3	Garantir o funcionamento e continuidade dos serviços de drenagem urbana, adequando o sistema e ampliando as ações pertinentes, através da sistematização, controle e fiscalização das mesmas.	PD3.1 - Programa de Controle e Fiscalização
D4	Capacitar e desenvolver, junto aos servidores do setor e comunidade em geral, uma conscientização ambiental efetiva.	PD4.1 - Programa Amo + Meio Ambiente (sensibilização da comunidade) PD4.2 - Programa Conheça e Cuide - Profissional Ambiental (Qualificação – Funcionários)

Fonte: Gesois, 2014.

### 13.7. Ações, Metas e Indicadores

Dentro deste contexto, enfatiza-se o relevante papel da sociedade, como parte fundamental do processo, uma vez que a prática comum de lançamentos inadequados dos resíduos nas bocas de lobo e córregos compromete significativamente todo o sistema já existente e, conseqüentemente, o futuro.

Junto ao eixo da drenagem pluvial pode-se observar claramente dois conjuntos de ações, que envolvem, basicamente, as ações de medidas não estruturais, que envolvem ações operacionais, educacionais, além de medidas de controle. Integram um conjunto de ações locais específicas, visando promover a retenção e infiltração do escoamento, com o controle dos impactos da urbanização na drenagem. E ainda, as ações estruturais, que compõem uma variedade de estruturas, cuja finalidade é deter e/ ou transportar os deflúvios gerados na bacia e também de propiciar a infiltração localizada. Essas estruturas também são denominadas convencionais.

Visando consolidar os programas aqui apresentados, propõem-se, nas Tabelas 62 a 65, as seguintes ações, metas e indicadores, bem como seus respectivos

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

prazos relacionados às ações estruturais e não estruturais, para alcance dos objetivos correspondentes dentro dos períodos estabelecidos em curto (0 – 4 anos), médio (4 – 8 anos) e longo (8 – 20 anos) prazos, considerando-se ainda, para situações de caráter emergencial, prazo imediato (até 1 ano).

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

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

<b>OBJETIVO: D1 - GARANTIR FERRAMENTAS PARA A GESTÃO PÚBLICA, BASEADOS NA REGULAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL, PARA SEU EFETIVO FUNCIONAMENTO.</b>			
<b>FUNDAMENTAÇÃO:</b> Considerando um possível crescimento populacional e econômico, gerando melhorias e desenvolvimento urbano, e assim, o aumento de áreas construídas e, conseqüentemente, da impermeabilidade do local, faz-se necessário criar programas estruturadores, prevendo mecanismos, serviços e infraestrutura necessários para o bom andamento do sistema de drenagem, buscando oferecer um serviço de qualidade, que atenda a 100% da população.			
<b>PROGRAMA:</b> PD1.1 - Programa Estruturante de Drenagem			
<b>AÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>
PD1.1.1 – Elaboração e implementação do Plano Diretor de Drenagem	Imediato	Concluir 30% da elaboração do Plano Diretor	(Bimestral) Relatório técnico do setor responsável com acompanhamento e controle das ações previstas no Plano Diretor. (nº de etapas realizadas / total de etapas previstas no projeto).
	Curto	Concluir a elaboração do Plano e implementar 30% das ações previstas.	
	Médio	Alcançar 100% da regulação do sistema de drenagem municipal.	
	Longo	Acompanhamento e revisão contínuas	
PD1.1.2 - Inserir previsão de orçamento específico de Drenagem no PPA do Município	Curto	Garantir previsão de orçamento específico para os serviços de drenagem junto ao PPA.	(Anual) Total alocado no orçamento anual para macrodrenagem (Previsão PPA/ ano
	Médio	Manter	
	Longo		
PD1.1.3 - Elaboração e implantação de Lei de Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo, com apontamentos para o sistema de drenagem pluvial	Curto	Elaboração e aprovação da Lei, garantindo instrumentação necessária do setor ao poder público.	(Semestral) Relatório do setor responsável (nº mecanismos de controle implantados/ total de mecanismos previstos)
	Médio	Alcançar 100% da implementação da legislação relativa ao sistema de drenagem pluvial.	
	Longo	Manter	

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGRAMA: PD1.1 - Programa Estruturante de Drenagem			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PD1.1.4 - Criação e implantação de Lei municipal específica de regulamentação da drenagem pluvial	Curto	Elaboração e aprovação da Lei, garantindo instrumentação necessária do setor ao poder público.	(Semestral) Relatório do setor responsável (nº mecanismos de controle implementados/ total de mecanismos previstos)
	Médio	Alcançar 100% da implementação da legislação relativa ao sistema de drenagem pluvial.	
	Longo	Manter	
PD1.1.5 - Elaboração e implantação de plano de recuperação de áreas degradadas (PRAD)	Curto	Conclusão do PRAD	(Anual) Relatório técnico do setor responsável (nº áreas recuperadas /total áreas degradadas)
	Médio	Implementação do Plano.	
	Longo	Recuperação de 100% das áreas degradadas e manutenção.	
PD1.1.6 - Criação de programa de interação dos sistemas de saneamento básico.	Curto	Conclusão da elaboração do Programa.	(Bimestral) Relatório técnico (nº ações realizadas / total de ações previstas no projeto)
	Médio	Implementação de 60% do Programa	
	Longo	Implementação de 100% do Programa	

Fonte: Gesois, 2014.

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

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

<b>OBJETIVO: D2 - AMPLIAR E ADEQUAR OS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS</b>			
<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 se faz possível através de um conjunto de ações mitigatórias, de forma sistêmica, prevendo melhorias físicas e dos serviços prestados e sobretudo sua manutenção, evitando retrocessos e gastos com retrabalhos, garantindo a continuidade dos serviços.			
<b>PROGRAMA:</b> PD2.1 – Operação e Manutenção			
<b>AÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>
PD2.1.1 - Elaborar e implantar Programa de conservação e manutenção do sistema de drenagem.	Curto	Concluir o projeto e implementar 40% do programa	(Bimestral) Relatório técnico (nº ações realizadas / total de ações previstas no projeto)
	Médio	Implementar 100% do Programa.	
	Longo	Acompanhamento contínuo	
PD2.1.2 – Elaboração e implementação de projeto de manutenção regular de estradas com previsão para implantação de bacias de contenção (barraginhas).	Imediato	Conclusão da elaboração do Projeto	(Trimestral) Relatório do setor responsável (nº vias atendidas/ total vias com demanda)
	Curto	Ter 50% das vias com manutenção regular.	
	Médio	100% das vias atendidas	
	Longo	Manter	
	Médio	Ação contínua	
	Longo		

Fonte: Gesois, 2014.

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

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

<b>OBJETIVO: D3 - GARANTIR O FUNCIONAMENTO E CONTINUIDADE DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA, ADEQUANDO O SISTEMA E AMPLIANDO AS AÇÕES PERTINENTES, ATRAVÉS DA SISTEMATIZAÇÃO, CONTROLE E FISCALIZAÇÃO DAS MESMAS.</b>			
<b>FUNDAMENTAÇÃO:</b> Para aprimorar cada vez mais o setor, visando uma maior efetividade e abrangência dos serviços oferecidos, faz-se necessário um maior controle e ordenamento das atividades e do processo como um todo, prevendo todas as etapas do mesmo, e garantindo mecanismos para seu controle e manutenção. Assim, é de suma importância a implementação de um conjunto de medidas, de forma sistêmica, prevendo melhorias físicas e dos serviços prestados e, sobretudo, sua manutenção, evitando a perda do que já foi realizado e garantindo a continuidade das atividades.			
<b>PROGRAMA: PD3.1 - Programa de Controle e Fiscalização</b>			
<b>AÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>
PD3.1.1 - Incrementar a fiscalização do setor de projetos, em todas as etapas (aprovação à construção) em consonância ao Código de Obras e Posturas do Município.	Imediato	Alcançar 50% do cumprimento da aplicação do Código Municipal de Obras e Posturas (Ação contínua)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (Semestral) Controle de obras (nº obras licenciadas / total de obras fiscalizadas)</li> <li>- (Anual) Índice de vias urbanas sujeitas a alagamentos (Extensão das vias urbanas sujeitas a alagamentos / extensão total do sistema viário urbano)</li> </ul>
	Curto	Alcançar 100% do cumprimento da aplicação do Código Municipal de Obras e Posturas.	
	Médio	Ação contínua	
	Longo		
PD3.1.2 - Efetivação do Conselho Municipal de Defesa Civil	Curto	Alcançar 100% da efetivação do Conselho Municipal de defesa civil	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (Anual) Índice de ocorrência de alagamentos com vítimas (nº acidentes de alagamento/ ano)</li> <li>- (Anual) Índice de ocorrência de alagamentos (Extensão das vias urbanas sujeitas a alagamentos / extensão total do sistema viário urbano)</li> </ul>
	Médio	Manter	
	Longo		

Fonte: Gesois, 2014.



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

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

<b>OBJETIVO: D4 - CAPACITAR E DESENVOLVER, JUNTO AOS SERVIDORES DO SETOR E COMUNIDADE EM GERAL, UMA CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL EFETIVA.</b>			
<b>FUNDAMENTAÇÃO:</b> Atualmente é muito difundida a prática da sustentabilidade e seus benefícios, porém, trazendo para a realidade de Ilha das Flores, necessário se faz desenvolver a aplicabilidade dessas ações, de caráter sustentável, criando mecanismos e oportunidades de envolvimento e conscientização da comunidade. Sobretudo em Municípios de menor porte e, portanto, de baixo orçamento público, a participação coletiva é fundamental para garantir o sucesso de ações espaciais como as relacionadas à drenagem urbana, a devida manutenção das bocas de lobo, o cuidado com as áreas de risco e APP, sobretudo, com relação aos cursos d'água e seu assoreamento. A capacitação da mão de obra local, para especialização da mesma e a consciência ecológica de toda a população farão toda a diferença neste processo.			
<b>PROGRAMA: PD4.1 – Programa Amo + Meio Ambiente (sensibilização da comunidade)</b>			
<b>AÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>
PD4.1.1 - Elaborar e implantar Programa de Educação Ambiental para levar conhecimento e orientar a população de forma didática sobre as práticas ambientalmente corretas e sua importância.	Curto	Criar programa de educação ambiental e alcançar 50% da população com projetos de sensibilização e práticas ambientais	(Anual) Índice de Orientação Ambiental (nº de participantes ministrados / total de hab.)
	Médio	Alcançar 100% da população com projetos de sensibilização e práticas ambientais	
	Longo	Ação contínua	
PD4.1.2 - Programa de divulgação e comunicação visual, despertando a atenção da comunidade às questões ambientais, deixando o tema sempre em voga.	Curto	Conscientizar ambientalmente 80% da população	- (Semestral) Entrevistas com a comunidade (amostragem) para levantamento sobre suas práticas ambientais e a destinação do lixo.
	Médio	Conscientizar ambientalmente 100% da população	
	Longo	Manter	
<b>PROGRAMA: PD4.2 – Programa Conheça e Cuide - Profissional Ambiental (Qualificação - Funcionários)</b>			
<b>AÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>
PD4.2.1 - Ministrando cursos periódicos de orientação e conscientização às práticas ambientalmente corretas a todo o funcionalismo público.	Curto	Orientar, conscientizar e incentivar 100% dos servidores quanto às questões e práticas ambientais.	(Anual) Índice de servidores sensibilizados (Nº servidores ministrados / total de servidores públicos)
	Médio	Ação contínua	
	Longo		

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

<b>PROGRAMA: PD4.2 – Programa Conheça e Cuide - Profissional Ambiental (Qualificação - Funcionários)</b>			
<b>AÇÃO</b>	<b>PRAZO</b>	<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>
PD4.2.2 - Promover cursos periódicos de qualificação profissional e oficinas de reciclagem da mão de obra local, com orientações teóricas e conhecimento prático sobre as atividades do setor, como cursos sobre: direção cuidadosa de maquinário pesado, proteção pessoal, situações insalubres e de periculosidade, planejamento do trabalho, etc..	Curto	Qualificar e reciclar 80% da mão de obra do setor, envolvendo todas as esferas do setor.	- (Semestral) Índice de frequência de acidente de trabalho. (Número de acidentes/ Homens horas trabalhadas) x 1.000 (Semestral) Acompanhamento de desempenho dos serviços, através de avaliação, por entrevista ou questionário, com 5% da população total do Município. (Pontuação a ser aplicada: Muito Bom – 10; Bom – 8; Satisfatório – 6; Regular – 3; Insatisfatório – 1. Os pontos devem ser somados e posteriormente divididos pela quantidade total de entrevistados)..
	Médio	Qualificar e reciclar 100% da mão de obra do setor, envolvendo todas as esferas do setor.	
	Longo	Ação contínua	
PD4.2.3 - Programa de divulgação e comunicação visual, tomando os próprios servidores em agentes de transformação e incentivo às práticas ambientais, dentro do seu contexto de trabalho e social.	Curto	Promover e fomentar o endomarketing em 100% dos servidores	(Anual) Índice de servidores qualificados (Nº servidores qualificados / total de servidores do setor)
	Médio	Ação contínua	
	Longo		

Fonte: Gesois, 2014.

### 13.8. Alternativas de intervenção

Com o crescimento populacional, aliado à globalização e tecnologias dos tempos atuais, advém também o progresso e desenvolvimento do meio, resultando progressivamente na expansão do espaço urbano, vias pavimentadas, áreas construídas e, em suma, da malha urbana como um todo.

Tal realidade, cada vez mais presente nos Municípios em geral, tem contribuído, de forma importante e negativamente, para o aumento do fluxo das águas pluviais, acumuladas tanto pela dificuldade de infiltração no solo, antes permeável, como também pela ausência de dispositivos de drenagem e ordenação urbana, prevendo estas questões e suas possíveis soluções ou, ao menos, mitigações.

A falta de manutenção dos sistemas existentes, bem como de conscientização por parte da população local, provoca ainda o acúmulo de resíduos nas vias públicas e cursos d'água, agravando mais a situação e a ocorrência de enchentes/ inundações.

Indo de encontro 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 Ilha das Flores, 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 43). 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 43: 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 44. Preenchida com brita, a vala cria um reservatório subterrâneo em condições de reter o deflúvio (PROSAB, 2009).

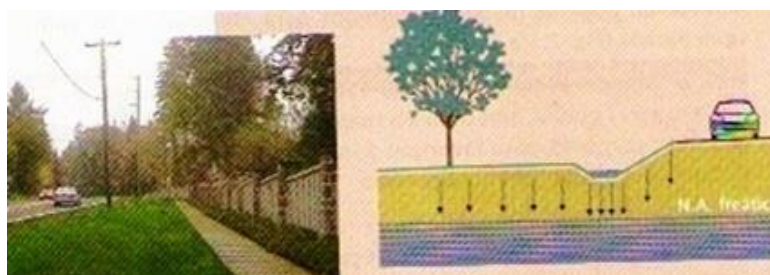


Figura 44: Vala de infiltração  
Fonte: PROSAB, 2009.

**c) Pavimento permeável:** a superfície de um pavimento permeável (Figura 45) 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 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 45: 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 46). Os canteiros pluviais são bem semelhantes aos jardins de chuva; diferenciados por serem compactados em locais menores.



Figura 46: Esquema de um jardim de chuva  
Fonte: Cormier e Pellegrino (2008).

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

**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 47) é construída por escavação de uma valeta que, posteriormente, é preenchida com brita ou cascalho, e sua superfície reaterada. O material granular promove a reservação temporária do escoamento, enquanto a percolação se processa lentamente para o subsolo (CANHOLI, 2005).

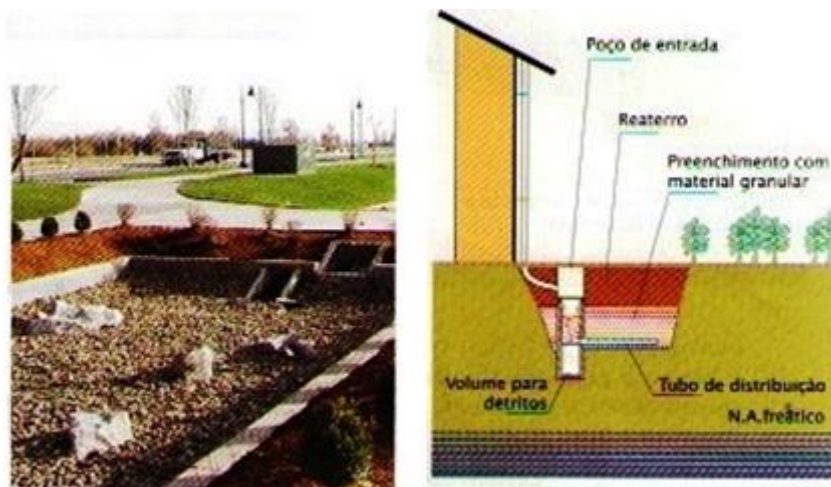


Figura 47: Bacia de percolação

Fonte: Canholli, 2005.

**f) Bacias de retenção:** são áreas normalmente secas durante as estiagens, mas projetadas para reter as águas superficiais apenas durante e após as chuvas. O tempo de retenção guarda relação apenas com os picos máximos de vazão requeridos a jusante e com os volumes armazenados (Figura 48).



Figura 48: Bacia de retenção – N.A. permanente – Município de Uberaba  
Fonte: Canholli, 2005.



**g) Biovaleta:** as biovaletas (Figura 49) são semelhantes aos jardins de chuva, porém normalmente são longitudinais, com depressões e vegetação / barreira artificial.



Figura 49: 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 50.

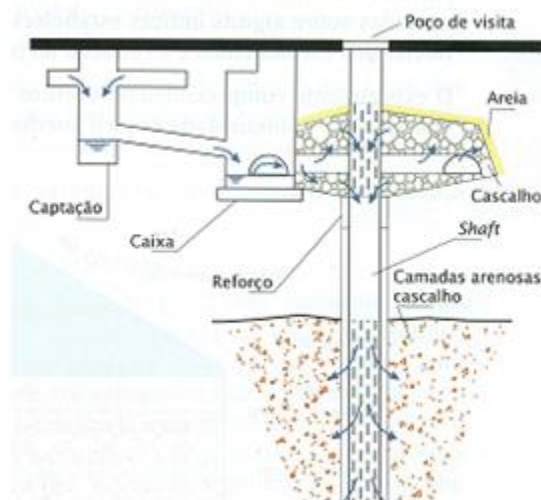


Figura 50: Estrutura típica de um poço de infiltração  
Fonte: Canholi, 2005.

**i) Telhado reservatório:** é um sistema de armazenamento provisório da água das chuvas que, de forma gradual, libera à rede pluvial, através de dispositivo específico de regulação. É classificado em dois tipos: plano e inclinado. A Figura 51 ilustra um telhado reservatório.



Figura 51: Telhado reservatório / telhado verde  
Fonte: Portland, 2002.

**j) Telhado Verde:** conhecido como jardim em edifícios (Figura 52), 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 considerada uma boa

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

opção economicamente, quando comparada aos sistemas estruturais de grande porte (PROSAB, 2009).



Figura 52: 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 53 pode-se observar o esquema de um microrreservatório (A. JÚNIOR, 2008).

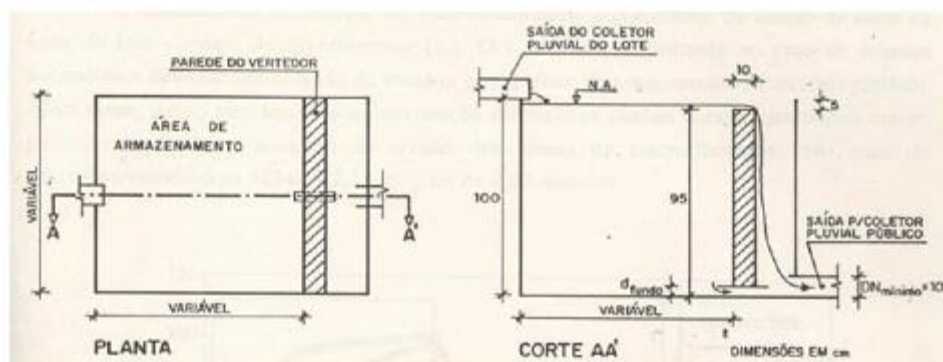


Figura 53: Esquema de um microrreservatório  
Fonte: A. JÚNIOR (2008).

Geralmente eles suprem uma demanda, em atendimento a uma restrição legal de escoamento pluvial em um lote, especificada, em geral, na forma de vazão de restrição.

### **13.9. Articulação e integração com outros setores**

A definição dos modelos a serem adotados pelo Município faz parte da tomada de decisões políticas, a serem consultadas junto à sociedade, durante a elaboração do Plano de Drenagem Urbana, que irá implementar tais medidas.

Ainda deverão ser propiciadas mudanças na legislação existente no Município, com impacto direto aos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais. Por exemplo, tanto o Plano Diretor da Cidade como o Plano de Obras deverão incluir os estudos de drenagem urbana como obrigatórios para a implantação de projetos urbanísticos e viários em Ilha das Flores.

Considerando a espacialidade do serviço de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, é de suma importância buscar uma articulação entre os atores públicos e/ ou privados responsáveis por essa gestão e os diversos setores da gestão pública municipal, envolvendo também a sociedade como um todo. Assim, promovendo um diálogo multilateral para otimizar e fortalecer ações específicas, visando o sucesso das mesmas.

A seguir são propostas algumas parcerias neste sentido:

- Parceria com as redes de ensino, públicas e privadas, quando for o caso, para implantação do Programa de Educação Ambiental, de preferência incluindo-o na grade curricular. Incentivando também trabalhos extracurriculares, como mutirão para recolhimento de lixo nos cursos d'água ou logradouros públicos, distribuição de sacolas para conscientização e inibição da prática de descarte de lixo nas vias, gincanas escolares com a temática ambiental, etc;
- Apoio do setor de comunicação da Prefeitura e veículos de comunicação que prestem serviços de cunho social, como rádios comunitárias e websites públicos, entre outros, para divulgação de ações de conscientização ambiental para sensibilização da comunidade com relação aos riscos socioambientais e ilegalidades, como construções em APP, ou sem a devida autorização do órgão responsável, descarte indevido de lixo nos cursos d'água e em vias públicas, etc;

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Articulação com o legislativo municipal, participando efetivamente das reuniões da câmara e sensibilizando os vereadores, para maior entendimento e conscientização das carências do setor, buscando apoio nas ações pertinentes ao legislativo, como elaboração e aprovação de leis que regulem o sistema de drenagem no Município;
- Apoio da Secretaria de Saúde para sensibilização da comunidade, através do Programa de Saúde da Família (PSF), com ações de educação ambiental, conscientizando a população quanto aos agravantes das práticas inadequadas de descarte do lixo em cursos d'água e vias públicas, favorecendo a ocorrência de alagamentos, poluição, doenças e assoreamento dos cursos d'água, bem como do risco socioambiental das construções em APP, que são áreas protegidas por lei e devem ser preservadas.

#### 13.10. Ações e parcerias intermunicipais

Após levantamentos realizados junto a fontes locais, poder público e comunidade, além de pesquisas sobre o Município, não foi constatada nenhuma parceria atual ou alguma previsão de parcerias futuras entre Ilha das Flores e outros Municípios, referente ao serviço de drenagem urbana.

Tal realidade é compreendida pela falta de mecanismos e ações, deste eixo em especial, que possam ser trabalhadas de forma intermunicipal, o que acaba inviabilizando parcerias e ações conjuntas para este setor.

Porém, considerando a questão financeira, é válido ressaltar que é possível e indicado que haja associação entre Ilha das Flores 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.



### **13.11. Considerações Finais**

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

Há a necessidade de se rever toda a gestão pública, nesse sentido, criando um planejamento efetivo e praticável para um adequado serviço de drenagem urbana e manejo das águas pluviais do Município, visando a sua devida implementação e manutenção. Sendo o instrumento mais eficaz e indispensável para atingir este objetivo a implantação do Plano Diretor de Drenagem, com suas devidas diretrizes, medidas de controle, adequação e implementação dos serviços relacionados ao setor do saneamento básico, uma vez que, a ausência deste Programa compromete significativamente esse sistema, limitando e até mesmo inviabilizando a atuação do poder público.

Caso as devidas medidas não sejam tomadas, ao longo dos anos, com a projeção de aumento da demanda, a situação só tende a agravar-se. Portanto é imprescindível, para reversão deste quadro, o comprometimento e empenho por parte do poder público, também cumprindo com seu papel de envolver a comunidade, com uma atuação transparente e participativa, além de buscar parcerias e alternativas que aperfeiçoem os serviços relacionados, em busca de uma melhoria progressiva dos mesmos e futuro alcance de toda a população.



### **13. COMPATIBILIZAÇÃO DO PMSB COM AS POLÍTICAS E OS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS**

A Lei Federal nº 11.445/2007 elenca uma série de princípios básicos, os quais norteiam as proposições acerca do saneamento, sendo que um deles é a integração com gestão eficiente de recursos hídricos.

Na prática, para que essa integração ocorra, não só com o setor dos recursos hídricos, sugere-se que o assunto seja tratado de forma intersetorial, primando pela integração dos diversos setores da administração pública, nos níveis municipal, estadual e federal. Setores da área da saúde, educação, meio ambiente, planejamento urbano, habitação, recursos hídricos, administração, direito, dentre outros, devem trabalhar conjuntamente para que haja aumento da eficiência e eficácia das medidas públicas propostas. Além disso, a articulação com as diferentes políticas setoriais fortalece o enfrentamento da problemática socioambiental associada ao saneamento, uma vez que elas têm ligação direta com a melhoria das condições de vida da população (MCIDADES, 2011).

Dentro da abordagem de cada eixo do saneamento, nesse produto, foi apresentado um item sobre a articulação entre os diversos setores do município de Ilha das Flores, 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 intersectorialidade 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 instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, um dos exemplos de legislações que primam pela intersectorialização.

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.

Na realidade do Município, no que tange a questão da qualidade das águas foi proposta a criação de um Programa Intermunicipal de Monitoramento – Salve o CHICO! Este programa possui ações de médio e longo prazo buscando a

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

implantação de uma rede de monitoramento com municípios vizinhos e a captação de recursos financeiros para a implantação de novos projetos hidroambientais e o fortalecimento de projetos existentes além de promover a conservação da qualidade das águas do rio São Francisco o programa também busca a interação com os municípios vizinhos.

Assim, a forte tradição do planejamento setorial, deve ser contrariada, pois tem se mostrado inadequada não só por não dar conta de problemas complexos, mas também por ser imprópria diante do novo marco legal, tanto da área de saneamento, como de outras da administração pública, a exemplo de recursos hídricos (NURENE, 2008).

Para o planejamento do saneamento, a bacia hidrográfica é um território de extrema importância, sendo considerada unidade de planejamento, uma vez que o seu uso e ocupação determinam as condições de disponibilidade da quantidade e qualidade dos recursos hídricos. Para promover a gestão dos recursos hídricos no Brasil, a Lei Federal nº 9.433/1997 estabelece como um dos instrumentos a elaboração de Planos de Recursos Hídricos por bacia hidrográfica.

O diálogo entre os Planos de Recursos Hídricos e de Saneamento Básico, como realizado nesse produto, mostra-se extremamente necessário. Uma importante tarefa é avaliar as condições quantitativas e qualitativas presentes e futuras dos mananciais de fornecer água para suprimento humano e, ainda, a capacidade dos recursos hídricos de receber cargas poluidoras. Tais elementos são essenciais para a seleção das alternativas que foram consideradas no PMSB com vistas à universalização dos serviços.

Ciente da necessidade da integração entre essas áreas, a Lei de Recursos Hídricos, além de definir o uso prioritário dos recursos hídricos para consumo humano em situações de escassez, prevê a articulação do “planejamento de recursos hídricos” com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional. 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,

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

que tem a competência para aprovar os Planos de Bacias e cuja composição conta com representantes de usuários.

Os fundamentos, princípios, diretrizes e objetivos, descritos em leis e políticas nacionais, bem como estaduais, devem ser considerados na construção dos PMSB, pois lhes dão sustentação legal. Alguns trechos importantes e representativos da lei de recursos hídricos, que fazem relação com o saneamento básico, são citados a seguir:

- “Água como um bem de domínio público, como um recurso natural limitado, dotado de valor econômico, cuja disponibilidade e qualidade devem ser asseguradas para a atual e as futuras gerações”.
- “Direito ao uso prioritário dos recursos hídricos para o consumo humano e a dessedentação de animais em situações de escassez”.
- “Gestão dos recursos hídricos voltada a garantir o uso múltiplo das águas”.
- “Garantia da adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do país”.
- “Garantia da articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional”.

Como mecanismos para a compatibilização do PMSB com as Políticas e os Planos Nacional e Estadual de Recursos Hídricos, foram consultadas diferentes fontes de pesquisa, sendo a Agência Nacional de Águas (ANA) a de maior destaque.

A Agência Nacional de Águas (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

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Água, relatórios de acompanhamento e atividades, além de um centro de documentação com banco de imagens e de planos diretores das bacias hidrográficas (ANA, 2014). Dentre as diversas informações disponibilizadas pelos órgãos, muitas subsidiaram as discussões apresentadas no Diagnóstico e nesse produto.

A falta dos serviços de saneamento básico pode afetar negativamente a saúde humana e o meio ambiente. Os recursos hídricos são afetados diretamente, podendo comprometer a qualidade da água e os ecossistemas naturais com os quais se conectam ao longo do seu curso. Diversas são as situações em que os setores se relacionam, como: o despejo direto de esgoto em locais impróprios, que pode causar degradação ambiental, contaminando lençóis freáticos e corpos hídricos, degradando ecossistemas, comprometendo a flora e a fauna nativas; a utilização dos recursos hídricos para o atendimento das demandas presentes e futuras para prestação dos serviços públicos de saneamento básico, em função da previsão do aumento da demanda por esses recursos; as informações relacionadas ao manejo de águas pluviais, que devem estar de acordo com as características das áreas de drenagem das bacias.

## 14. ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Dentro do atual ordenamento jurídico-legal brasileiro, a administração pública pode fazer uso de diversos arranjos institucionais para a prestação de serviços públicos, que são apresentados a seguir.

A escolha entre as diversas alternativas deve estar direcionada a buscar a melhor opção para a maximização dos resultados dos serviços e que assegure o alcance dos objetivos da política pública, como o avanço em direção à universalização do acesso.

Em Ilha das Flores a DESO detém a concessão para prestação dos serviços de abastecimento de água, a atuação da Companhia é voltada ao atendimento da zona urbana e rural do Município, atendendo uma significativa parcela da população ilha-florense.

Para o manejo dos resíduos sólidos sugere-se a adoção de arranjos como os consórcios públicos, inclusive já existe um em andamento no município, ou Parceria Público Privado (PPP) para a coleta, transporte, disposição final e tratamento dos resíduos sólidos gerados. Já para os serviços de limpeza urbana, um arranjo institucional interessante seria os contratos de gestão para as operações de limpeza urbana, coleta e transporte de resíduos.

Em relação aos serviços de drenagem e o manejo das águas pluviais, o município de Ilha das Flores 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

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

saúde, 1969 municípios fazem ações por meio destas associações. Porém, faltava a regulamentação da legislação dos consórcios para garantir regras claras e segurança jurídica para aqueles que já estão em funcionamento e estimular a formação de novas parcerias. É esta a inovação da lei atual. Ela busca, sobretudo, estimular a qualidade dos serviços públicos prestados à população.

Um dos objetivos dos consórcios públicos é viabilizar a gestão pública nos espaços metropolitanos, em que a solução de problemas comuns só pode se dar por meio de políticas e ações conjuntas. O consórcio também permite que pequenos municípios ajam em parceria e, com o ganho de escala, melhorem a capacidade técnica, gerencial e financeira. Também é possível fazer alianças em regiões de interesse comum, como bacias hidrográficas ou polos regionais de desenvolvimento, melhorando a prestação de serviços públicos.

#### **b) Convênios administrativos**

Os convênios administrativos são acordos firmados por entidades públicas de qualquer espécie, ou entre estas e organizações particulares, para a realização de objetivos de interesse comum dos particulares. Convênio é acordo, mas não é contrato. No contrato as partes têm interesses diversos e opostos; no convênio os partícipes têm interesses comuns e coincidentes. Por outras palavras, no contrato há sempre duas partes (podendo haver mais de dois signatários), uma que pretende o objeto do ajuste e a outra que pretende a contraprestação correspondente, diversamente do que ocorre no convênio, em que não há partes, mas unicamente partícipes com as mesmas pretensões.

#### **c) Autarquias**

Autarquia na administração pública é uma entidade autônoma, auxiliar e descentralizada da administração pública, porém fiscalizada e tutelada pelo Estado, com patrimônio formado com recursos próprios, cuja finalidade é executar serviços que interessam a coletividade ou de natureza estatal. No Brasil são exemplos de autarquias a Caixa Econômica, os institutos de previdência e outros.



#### **d) Empresas públicas**

As empresas públicas e as sociedades de economia mista são empresas estatais, isto é, sociedades empresariais que o Estado tem controle acionário e que compõem a Administração Indireta.

Empresa pública é Pessoa Jurídica de Direito Privado, constituída por capital exclusivamente público, aliás, sua denominação decorre justamente da origem de seu capital, isto é, público, e poderá ser constituída em qualquer uma das modalidades empresariais.

Sociedade de Economia Mista é Pessoa Jurídica de Direito Privado, constituída por capital público e privado, por isso ser denominada como mista. A parte do capital público deve ser maior, pois a maioria das ações deve estar sob o controle do Poder Público. Somente poderá ser constituída na forma de S/A.

Ambas, como regra, têm a finalidade de prestar serviço público e sob esse aspecto serão Pessoas Jurídicas de Direito Privado com regime jurídico muito mais público do que privado, sem, contudo, passarem a ser titulares do serviço prestado, pois recebem somente, pela descentralização, a execução do serviço. Outra finalidade está na exploração da atividade econômica, o que será em caráter excepcional, pois de acordo com a Constituição Federal o Estado não poderá prestar qualquer atividade econômica, mas somente poderá intervir quando houver: - relevante interesse coletivo ou - imperativos da segurança nacional.

#### **e) Parceria Público-Privada**

As parcerias público-privadas são contratos que estabelecem vínculo obrigacional entre a Administração Pública e a iniciativa privada visando à implementação ou gestão, total ou parcial, de obras, serviços ou atividades de interesse público, em que o parceiro privado assume a responsabilidade pelo financiamento, investimento e exploração do serviço, observando, além dos princípios administrativos gerais, os princípios específicos desse tipo de parceria.

- Concessão patrocinada:

Concessão patrocinada é a concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei nº. 8.987, de 13/02/95 quando envolver, adicionalmente à tarifa cobrada dos usuários contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado.

Na parceria público-privada patrocinada o serviço é prestado diretamente ao público, com cobrança tarifária que, complementada por contraprestação pecuniária do ente público, compõe a receita do parceiro privado. "Estando presentes a cobrança de tarifas aos usuários e a contraprestação pecuniária do concedente, estar-se-á diante de uma concessão patrocinada, ainda que o concessionário também receba contraprestação não pecuniária da Administração e outras receitas alternativas".

- Concessão administrativa:

Contrato de concessão cujo objeto é a prestação de serviços (público ou não) diretamente à Administração Pública, podendo o particular assumir a execução da obra, fornecimento de bens ou outras prestações. Portanto, há dois tipos de concessões administrativas.

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 13/022/95, quando não envolver contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado.

As parcerias público-privadas admitem somente as modalidades de concessão patrocinada e de administrativa; isso significa que a concessão comum, a qual tem por objeto os serviços públicos tratados na Lei nº. 8.987/95, não é regida pela Lei Federal nº. 11.079/04, mas pela Lei das Concessões e legislação correlata.

Se ausentes os demais requisitos elencados na Lei específica das parcerias e a remuneração por parte da Administração Pública limitar-se à contraprestação não pecuniária ou alternativa, caracterizar-se-á a concessão comum.

#### **f) Fundações**

Fundações são pessoas jurídicas de direito privado (ainda quando sejam estabelecidas pelo governo). As fundações públicas, assim como as privadas, visam objetivos não econômicos. Elas não visam lucro. São constituídas visando algo diferente do mero retorno financeiro direto, como a educação, a saúde, o amparo ao trabalhador etc. Assim, a Fundacentro (ligado ao Ministério do Trabalho) visa difundir conhecimento sobre segurança e saúde no trabalho e meio ambiente; o IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) visa compreender e apoiar o desenvolvimento do Brasil através da coleta de informações estatísticas; a FUNAI (Fundação Nacional do Índio) visa o amparo das populações indígenas, etc. Nenhuma delas objetiva dar lucro.

#### **g) Privatizações**

Privatização ou desestatização é o processo de venda de uma empresa ou instituição do setor público - que integra o patrimônio do Estado - para o setor privado, geralmente por meio de leilões públicos. No Brasil, o processo de desestatização consistiu principalmente em tornar o Estado um sócio minoritário, pois grande parte das empresas já eram de capital aberto e negociadas em bolsa de valores e o Estado Brasileiro, através do Banco

Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, manteve concessões a iniciativa privada.

## **h) Contratos de gestão**

Em havendo necessidades específicas, o Poder Público pode contratar com terceiros. Tal contrato deverá seguir normas de direito público, sendo pluripartes (várias partes), formais (devendo obedecer a determinada formalidade), comutativos (havendo recíprocas compensações) e onerosos (pecuniários). As espécies de contratos são:

- Contrato de obra pública (contrato de colaboração),
- Contrato de serviço (contrato de colaboração),
- Contrato de fornecimento (contrato de colaboração),
- Contrato de concessão,
- Contrato de gerenciamento
- Contrato de gestão: O *Contrato de Gestão* é o contrato Administrativo pelo qual o Poder Público (contratante) instrumentaliza parceria com o contratado (entidade privada ou da Administração Pública indireta), constituindo autêntico acordo operacional, mediante o qual o contratante passa a ser destinatário de benefícios previstos em lei.

## **i) Franquias**

Franquia é uma estratégia utilizada em administração que tem, como propósito, um sistema de venda de licença na qual o franqueador (o detentor da marca) cede, ao franqueado (o autorizado a explorar a marca), o direito de uso da sua marca, patente, infraestrutura, *know-how* e direito de distribuição exclusiva ou semiexclusiva de produtos ou serviços. O franqueado, por sua vez, investe e trabalha na franquia e paga parte do faturamento ao franqueador sob a forma de *royalties*. Eventualmente, o franqueador também cede ao franqueado o direito de uso de tecnologia de implantação e administração de negócio ou

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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 Ilha das Flores, prevista em lei específica, é composta das seguintes secretarias:

- Secretaria Municipal de Administração
- Secretaria Municipal de Finanças
- Secretaria Municipal de Educação
- Secretaria Municipal de Saúde
- Secretaria Municipal de Assistência Social
- Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente
- Secretaria Municipal de Obras e Limpeza Pública
- Secretaria Municipal de Cultura, Turismo e Lazer
- Secretaria de Comércio e Indústria (criada em 2015)
- Secretaria de Transportes
- Secretaria de Controle Interno (criada em 2015)

O Secretário de Agricultura e Meio Ambiente foi designado para servir como canal de informações entre o Município e a equipe técnica, na elaboração do PMSB.

Com relação aos 4 (quatro) eixos do saneamento básico, tem-se:

- No estado de Sergipe, a concessão dos serviços de água e esgoto é feita com a DESO. No Município de Ilha das Flores, os serviços prestados pela DESO necessitam ser melhorados.
- À Prefeitura Municipal cabe a execução dos serviços de limpeza urbana e coleta de lixo, bem como a construção e manutenção das vias/drenagem pluvial das vias urbanas e rurais, serviços estes a cargo da Secretaria de Obras e Limpeza Pública.

Segundo informações colhidas junto à Prefeitura de Ilha das Flores, a estrutura organizacional prevista em lei é adequada para atender a prestação dos serviços públicos a cargo do Município.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Com relação ao pessoal, profissionais necessitam ser contratados para o preenchimento de diversos cargos importantes para o atendimento dos serviços públicos, como por exemplo, na área de engenharia e meio ambiente.

Com relação aos recursos financeiros, a exemplo da imensa maioria dos municípios brasileiros, a Prefeitura de Ilha das Flores luta com imensas dificuldades.

Com relação a resíduos, toda a expectativa está centrada no Consórcio Intermunicipal para Gestão dos Resíduos Sólidos dos Municípios Sergipanos do Baixo São Francisco. Até lá, é o próprio Município que executa as tarefas de limpeza urbana e coleta de lixo, de uma forma regular.

A legislação relativa ao saneamento básico e meio ambiente necessita ser criada/incrementada, bem como a criação/regulamentação dos Conselhos.

## **16. DIVULGAÇÃO DO PMSB NO MUNICÍPIO**

A elaboração e atualização do PMSB deve atender ao previsto na Lei nº 11.445/2007, na qual é prevista a sua divulgação em conjunto com os estudos que os fundamentarem, o recebimento de sugestões e críticas por meio de consulta ou audiência pública e, quando previsto na legislação do titular, análise e opinião por órgão colegiado.

Atualmente existem vários mecanismos para a divulgação do PMSB, assegurando o conhecimento da população de maneira íntegra. Primeiramente, é fundamental que exista pelo menos uma cópia física junto à prefeitura disponível para acesso a todos os interessados. Da mesma forma que demais documentos públicos de caráter não sigiloso, a população pode solicitar cópias parciais ou totais do PMSB. Ao mesmo tempo, é recomendada a disponibilização do Plano através da internet, preferencialmente, no site da prefeitura. Atualmente, a internet consiste numa ferramenta valiosa para divulgação de informações e documentos de caráter público. Deve-se apenas tomar cuidado em relação ao tamanho dos arquivos disponibilizados, visto que o PMSB possui um número considerável de figuras, sendo o tamanho total do arquivo significativo, podendo impactar negativamente no tráfego de dados do órgão. Sendo assim, recomenda-se em determinados casos disponibilizar os arquivos em formatos compactados. A internet pode ser utilizada também como canal de interação, através de fóruns, e-mails, consultas públicas e outros mecanismos que permitam à população de Ilha das Flores opinar acerca das atualizações do PMSB.

Outros mecanismos de divulgação incluem jornais e revistas, rádio, televisão, folders, cartazes, e-mails e divulgação em sites. É importante prever, ainda, um relatório anual de monitoramento do Plano, para dar transparência às ações realizadas ao longo de cada ano, com síntese dos indicadores adotados, assim como uma avaliação crítica acerca dos resultados obtidos e, quando necessário, das mudanças que terão de ser adotadas (NURENE, 2008).

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

A efetivação do PMSB de Ilha das Flores mediante práticas participativas e ações de mobilização e comunicação social, requer a 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 Ilha das Flores;
- Organizar, junto às escolas do município, visitas técnicas aos sistemas de saneamento, com o objetivo de apresentar como os setores ocorrem e funcionam em Ilha das Flores;
- Empregar estratégias e atividades com caráter pedagógico (apresentações teatrais, por exemplo) em iniciativas de educação ambiental, que devem primar pela reflexão e estímulo ao posicionamento crítico diante dos problemas socioambientais do município.
- Disponibilizar cursos que apresentem diversas tecnologias em saneamento, tais como: bioconstruções, banheiros secos, fossas ecológicas, sistemas de compostagem, entre outras;

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- 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 realidade de Ilha das Flores, bem como a necessidade de revisão periódica do PMSB (no máximo a cada quatro anos), conforme a Lei nº 11445/2007, sugere-se a manutenção e atualização constante do banco de dados para cálculo periódico de indicadores.

Este banco de dados deve ser incrementado gradativamente conforme a execução das ações do Plano e aperfeiçoamento da estrutura (física, operacional e administrativa) dos setores relativos ao saneamento. Assim, um número maior de indicadores poderá ser efetivamente calculado com dados atualizados, precisos e específicos, facilitando o acompanhamento e a fiscalização da situação do saneamento em todo o município.

Contudo, é necessário que os órgãos gestores dos quatro setores do saneamento utilizem os indicadores essenciais relacionados a cada eixo, pertinentes à realidade municipal e sensíveis às principais alterações previstas no PMSB.

Vale ressaltar ainda que, para tanto, deve ser considerada a estrutura e aparelhamento dos setores, visando o levantamento dos dados necessários, base para o cálculo dos indicadores.

Os indicadores, adotados como forma constante de avaliação de desempenho, deverão ser analisados e seus resultados confrontados, tendo como indicativo e referência os parâmetros exigidos pelos órgãos oficiais competentes, quando existentes, e pelas metas e ações previstas no PMSB. Com a atualização periódica do Plano, o sistema, com todos os indicadores, poderá ser reavaliado e implantado gradativamente.

Caso os indicadores e programas adotados no Plano não estejam funcionando adequadamente, atingindo suas devidas metas, seja pela falta de implantação adequada das ações, capacitação do corpo técnico responsável ou ausência de monitoramento, fatores que comprometem o sucesso deste planejamento, propõem-se como mais indicado a contratação de empresa especializada no setor de saneamento, com equipe

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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 Conselho Municipal de Meio Ambiente (CMMA) do município.



## REFERÊNCIAS

A. JUNIOR, A.O. Medidas não convencionais de reservação de água e controle da poluição hídrica em lotes domiciliares. Tese de Doutorado. Universidade de São Carlos. 2008.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 09648 de 1986.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 09649 de 1986.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15527 de 2007

ABUJAMRA et al, 2007 - ABUJAMRA, R. C. P.; ANDRADE NETO, C. O. de; MELO, H. N. S. Reuso de Esgotos Tratados para Produção de Grama Pela Técnica da Hidroponia Forrageira. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 24º, 2007, Belo Horizonte. Anais eletrônicos. Rio de Janeiro: ABES, 2007.

ANA, Agência Nacional das Águas. Atlas Brasil, Abastecimento Urbano. 2014.

AQUINO E GUTIERREZ, Subsídios para reflexão dos gestores sobre o tema “Água” e sua importância para as instituições brasileiras. 2010.

AQUINO, M. H. G.; GUTIERREZ, R. H. Aspectos relevantes das normas de gestão ambiental e responsabilidade social para a tomada de decisão. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 8, 2012, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: CNEG, 2012.

ARCHIEXPO. Columna de ducha temporizada para uso profesional. Disponível em: <<http://www.archiexpo.es/prod/rubinetterie-mcm/columnas-de-ducha-temporizadas-parauso-profesional-57938-518116.htm> |> Acesso em: 17 out. 2012

AZEVEDO NETO, José M. de. Manual de Hidráulica. 8. Ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda, 1998. 669 p.

BARBOSA et al, 2003 - 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 – Nº 13 – Junho de 2008. Disponível em: <<http://www.revista.inf.br/agro13/artigos/AnoVII-Edic13-Art06.pdf>>. Acesso em Novembro 2014.

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

BOSCO, João. Notas de aula da disciplina de Saneamento Básico do curso de Engenharia Civil da Universidade Católica de Goiás. Disponível em <<http://professor.ucg.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/13484/material/APOSTILA%20AGUA.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 11.445 de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

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

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução 2914 de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

BRUNO, D.P.; TSUTIYA, M.T. (1983). Infiltração de água em coletores de esgotos sanitários. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 12., Camburiú, 1983. Anais. Camburiú, ABES

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

CANHOLI, Aluísio Pardo. Drenagem urbana e controle de enchentes. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

CHERNICHARO, C. A. de L.; COSTA, A. M. L. M. Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios. Vol. 2 Saneamento. Escola de Engenharia da UFMG. Belo Horizonte – M, pp. 161 – 179. 1995.

COBRAPE, Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos. Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Caeté/MG. 2013.

Codetec – Unicamp. Considerações sobre Tecnologia Apropriada. Campinas, 1979. Darrow, K., Pam, R. Appropriate Technology Sourcebook. Volunteers in Asia Publications, 1976.

Cohim e Kriperstok, 2007 - COHIM, E; KIPERSTOK, A. Sistemas de esgotamento sanitário: conhecer o passado para moldar o futuro. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 24º, 2007, Belo Horizonte. Anais eletrônicos... Rio de Janeiro: ABES, 2007.

COLLISCHONN, W. Material de Aula. 2008. Disponível em: <<http://galileu.iph.ufrgs.br/collischonn/index.html>>. Acesso em: 24 out. 2012.

COMPARINI, J.B.; SOBRINHO, P.A. (1992). Contribuição ao estudo de vazões de esgoto sanitário em comunidades de pequeno porte. In: SIMPÓSIO ÍTALO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 1., Rio de Janeiro, 1992. Anais. Rio de Janeiro. p.18-30, v.2, tomo3.

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

CORMIER, N.S.; PELLEGRINO, P.R.M. Infraestrutura verde: uma estratégia paisagística para a água urbana. Paisagem Ambiente ensaios, São Paulo. 2008.

CORMIER, Nathaniel S. Esquema de Biovaletas. 2011. Disponível em: <http://www.reformafacil.com.br/infra-estrutura-verde-biovaleta>. Acesso em: junho 2014.

COSTA J, *et al*, 2003. A importância epidemiológica do “*Triatoma brasiliensis*” como um vetor da doença de Chagas no Brasil: uma revisão de capturas domiciliares durante 1993-1999. Instituto Oswaldo Cruz 98: 443-449.

COSTA, S. S.; RIBEIRO, W. A. Dos porões à luz do dia. Um itinerário dos aspectos jurídico-institucionais do saneamento básico no Brasil. In: HELLER, L.; CASTRO, J. E. Política pública e gestão de serviços de saneamento. Belo Horizonte: Ed. UFMG; Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 2013. P.467-482.

DATASUS, Departamento de Informática do SUS. Dados do município, 2014. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/>. Acesso em: Setembro de 2014.

DESO, Companhia de Saneamento de Sergipe. Disponível em: <http://www.deso-se.com.br>. Acesso em: setembro de 2014.

DESO, Companhia de Saneamento de Sergipe. Disponível em: <http://www.deso-se.com.br>. Acesso em: setembro de 2014.

DESO, Companhia de Saneamento de Sergipe. Ofício Nº 0592/2014 – PR em resposta ao Ofício CBHSF Nº 129/2014 – Informações sobre a prestação dos serviços de água e esgoto nos Municípios de Ilha das Flores, Propriá e Telha, relativas ao ano de 2013. 2014-A.

DESO, Companhia de Saneamento de Sergipe. Ofício Nº 0592/2014 – PR em resposta ao Ofício CBHSF Nº 129/2014 – Informações sobre a prestação dos serviços de água e esgoto nos Municípios de Ilha das Flores, Propriá e Telha, relativas ao ano de 2013. 2014-A.

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, 1999. - 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.

Emater, 2014. – Projetos de implantação de fossas sépticas. Disponível em [http://www.emater.mg.gov.br/portal.cgi?flagweb=site\\_tpl\\_paginas\\_internas2&id=10591#.VOskaObF\\_-4](http://www.emater.mg.gov.br/portal.cgi?flagweb=site_tpl_paginas_internas2&id=10591#.VOskaObF_-4)> Acessado em Dezembro 2014

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

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.

GUIMARÃES, A. J. A.; CARVALHO, D. F. de; SILVA, L. D. B. da. Saneamento básico. Disponível em <http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/Apostila%20IT%20179/Cap%201.pdf> Acessado em Fevereiro de 2015

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: Novembro de 2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: maio de 2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: Novembro de 2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: maio de 2014.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: maio de 2014.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: maio de 2014.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censos Demográficos, 1970, 1980, 1991, 2000, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: maio de 2014.

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

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

ILHA DAS FLORES. Prefeitura Municipal de Ilha das Flores. Informações. 2014.

ILHA DAS FLORES. Secretaria Municipal de Obras. Informações. 2014.

IPHAN – Instituto do Patrimônio Artístico Nacional. Disponível em: <http://www.iphan.gov.br/>.  
Acessado em setembro de 2014.

JAKOB, Alberto Augusto Eichman. A Krigagem como Método de Análise de Dados Demográficos. UNICAMP/NEPO, 2002. Disponível em <[http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/pdf/2002/gt\\_sau\\_st3\\_jakob\\_texto.pdf](http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/pdf/2002/gt_sau_st3_jakob_texto.pdf)>. Acesso janeiro de 2015.

KEYES, Alice M; SCHMITT, Mandy; HINKLE, Joy L. Critical components of conservation programs that get results: a national analysis. Water Sources Conference Proceedings, American Water Works Association, 2004.

LANDIM, P.M.B. (2006) Sobre Geoestatística e mapas. Terra e Didática, 2(1): p.19-33, Disponível em <<http://www.ige.unicamp.br/terraedidatica>>. Acesso janeiro de 2015.

Libânio et al (2005) LIBANIO, P.A.C; CHERNICHARO, C.A.L.; NASCIMENTO, N.O. A dimensão da qualidade de água: avaliação da relação entre indicadores sociais, de disponibilidades hídrica, de saneamento e saúde pública. Revista Eng. Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v.10, n.3, p 219-228, 2005.

LIMA, Luiz Mário Queiroz. Tratamento de Lixo. 3ª Edição. 2001

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

MMA, Ministério do Meio Ambiente – Secretaria de Recursos Hídricos. Caderno da Região Hidrográfica do São Francisco. Brasília, 2006.

MMA, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca PAN-Brasil. 2005.

MMA, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Revitalização do São Francisco. Disponível em: <[www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br)>. Acessado em Novembro de 2014.

MMA. Programa água Doce. Disponível em <http://www.mma.gov.br/mma-em-numeros/programa-agua-doce>>Acesso em Janeiro de 2015

MOTA, Suetônio. Planejamento Urbano e Preservação Ambiental. Fortaleza. Edições UFC. 1981.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

NAIME, R. Diagnóstico Ambiental e Sistemas de Gestão Ambiental. Novo Hamburgo: Feevale, 2005.

NASCIMENTO; OLIVEIRA, 2010 - NASCIMENTO, F. L; OLIVEIRA, M.D de. Noções básicas sobre e 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, 2008 - 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.

OPAS (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 et al, 2007 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.

Pnud, 2014. PNUD, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. 2013.

PNUD, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Dados 2013. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/>. Acessado em: Novembro de 2014.

PORTLAND, ENVIRONMENTAL SERVICES CITY OF PORTLAND CLEAN RIVER WORKS. Stormwater Management Manual. Adopted in 1999, revised in 2002.

Porto Alegre, 2013. 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 Novembro de 2014.

Prefeitura Municipal de Caratina/MG. Fossas Sépticas Econômicas. Finalista do Prêmio Fundação Banco do Brasil de Tecnologia Social, 2011.



### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

PROSAB. Uso Racional da Água em Edificações. Ricardo Franci Gonçalves (Coord.). Rio de Janeiro: ABES, 2006.

RECESA, Rede de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental. Guia do Profissional em treinamento. Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.unipacvaleadoaco.com.br/ArquivosDiversos/Cartilha%20RECESA%20Aterro%20Sanit%C3%A1rio.pdf> 2008). Acesso em: Junho, 2014.

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

SABESP, 2015. SABESP. Companhia de Saneamento do estado de São Paulo. Disponível em <http://site.sabesp.com.br/site/Default.aspx> Acessado em Dezembro de 2014

SANEPAR, 2012 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 Novembro de 2014.

SANESUL, Empresa de Saneamento do Mato Grosso do Sul. Disponível em: <http://www.sanesul.ms.gov.br/conteudos.aspx?id=4> Acesso em: setembro de 2014.

SEMARH, Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Sergipe. Sergipe, 2014.

SIAB, Sistema de Informação da Atenção Básica. Informações estatísticas. Dados de 2014. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/SIAB/>. Acesso em: Setembro de 2014.

SLU/CEMP, Superintendência de Limpeza Urbana/ Centro de Memória e Pesquisa. Disponível em:

<[http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pldPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=slu&lang=pt\\_BR&pg=5600&tax=34905](http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pldPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=slu&lang=pt_BR&pg=5600&tax=34905). Acesso: em maio 2014.

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Série Histórica (1998 a 2012). Disponível em: <http://www.snis.gov.br/>. Acesso em: setembro de 2014.

SNSA/MCIDADES, Ministério das Cidades – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – 2012. 164 p. Brasília, 2014.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL. Gestão do Lixo: Um estudo sobre as possibilidades de reaproveitamento do lixo de propriedades hortícolas. 2006.

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Sociedade do Sol, 2013 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 Novembro de 2014.

SOUZA, P. R. C de. Soluções Integradas de Controle e Redução de Perdas de Água – Estudo de Caso. Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Belo Horizonte, 24, 2007. Anais eletrônicos... Rio de Janeiro: ABES, 2007.

USP, 2014. 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 Novembro de 2014.

VIEGAS J. V; STUCK, J; ALMEIDA, J. F. Projeto piloto de redução de perdas de água e de energia elétrica no sistema de rio Pardo. In: SEREA – Seminário Iberoamericano sobre Sistemas de Abastecimento Urbano de Água VI, 2006, João Pessoa. Anais..João Pessoa: ABES. 2006.

VIEZZER, M., Ovalles, O. (org.) Manual Latino-Americano de Educ-Ação Ambiental. Editora Gaia, São Paulo, 1994.

## ANEXOS

### Anexo 1: Ata da Audiência

#### Ata da 1ª Audiência Pública do Município de Ilha das Flores- SE

Aos 18 de dezembro de 2014, às 9.00 horas, na Câmara Municipal da cidade de Ilha das Flores- SE, reuniram-se os moradores convidados para a 1ª Audiência Pública relacionada ao Saneamento Básico do Município, para apresentação do seu diagnóstico e colher informações sobre os problemas que a cidade enfrenta no seu dia a dia em relação aos 4 eixos, (água potável, resíduos sólidos, esgotamento sanitário e águas pluviais). Compareceram 38 convidados. Os participantes foram recebidos pela equipe da Gesois e convidados para um lanche, em seguida, a técnica em Mobilização Social, Ania Glória, abriu os trabalhos dando as boas vindas aos presentes solicitando às autoridades para composição da mesa; Sr.Nivaldo Cravo Brito, Secretário de Agricultura; Sr. Antônio Maurílio dos Santos, Secretário de Obras; Sra. Meirelane Brito Cravo, Secretaria de Assistência social; Sr.Wesley Inocêncio de Brito, Vice Presidente da Câmara Municipal; Sr. Ricardo Campos, membro do Comitê do Rio São Francisco. Após composição da mesa a mobilizadora Social explicou aos presentes o processo a ser adotado para a Audiência Pública do PMSB e imediatamente passou a palavra ao Sr Nivaldo, que justificou a ausência do prefeito e vice- prefeito e deu as boas vindas a todos os presentes, agradecendo a presença de todos desejando que os trabalhos fossem proveitosos. O Vice Presidente da Câmara, representando o poder legislativo expressou seu pesar em relação a ausência dos demais vereadores. O Secretário de Obras, agradeceu a presença de todos, desejando que os trabalhos transcorressem da melhor forma possível contribuindo dessa forma para que o PMSB atendesse às necessidades da população, tanto do município quanto dos povoados. A Secretaria de Assistência Social ressaltou a importância do Plano para a cidade e disse da sua tristeza pelo fato da população participar tão pouco de questões de suma importância para suas vidas, dos seus filhos e netos. Falou que nasceu e cresceu nesta cidade com o Rio, não mais o Rio que ela enxerga hoje, mas hoje o que ela vê lhe causa grande tristeza, pois

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

esse é um Rio poluído, cheio de esgotos, sem peixe, com água imprópria para banho, mas ressaltou que não se deve lamentar e sim ter ações que provoquem mudanças; em seguida passou-se a palavra ao representante do Comitê do São Francisco; que ressaltou a importância do município em receber a elaboração do Plano através do Comitê do São Francisco a custo zero, discorreu sobre a composição do Comitê, composto por mais de 60 membros com seus respectivos suplentes e o valor da verba recebida de R\$ 21.000,00, e que 7.5% dessa verba é destinado à área Administrativa e o restante é totalmente voltado para projetos hidroambientais. A mesa foi desfeita e passou-se a palavra ao coordenador do Plano Sr José Luiz Campello, que iniciou sua fala com a baixa representatividade da população e ressaltou que esse é um problema enfrentado nas cidades do Nordeste onde o Plano esta sendo elaborado. Enfatizou, “se todos entendessem a importância da Audiência provavelmente mais pessoas estariam aqui neste momento Em seguida apresentou a equipe da Gesois presente no local. Discorreu sobre o PMSB, enumerou os produtos que o constituem dizendo que o diagnóstico provavelmente seja um dos mais importantes produtos dentro do Plano, ressaltou a exigência de se elaborar o Plano, Lei Nº11445/07, e também das possibilidades que o mesmo trará para o município em termos de recurso para investimento na área de saneamento, frisou ainda que o custo para elaboração desse Plano foi de” custo zero”, que o município não teve que arcar com nenhum tipo de despesa para sua elaboração e que o retorno esperado seria a contribuição de todos os envolvidos fornecendo as informações solicitadas em tempo hábil. Disse também que o Plano pertence à população e que ele servirá para nortear os próximos prefeitos e os atuais na elaboração do PPA (plano plurianual) discorreu sobre a parceria da AGB Peixe Vivo. Em seguida o Técnico, Sr. David apresentou os eixos de água potável. Ressaltou a importância de se conhecer de fato os problemas do município, visualizar as regras e proceder às adequações. Disse aos presentes que ao fazer o diagnóstico andou em todos os povoados e pode traçar um perfil de cada um. Concluída a primeira parte da apresentação o coordenador substituiu a técnica Sra. Glauca Nascimento, que por motivo de força maior não pode comparecer. Ele apresentou o eixo: resíduos sólidos e

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico




disse à população que uma forma de melhorar o rendimento dos catadores seria adotar medidas dentro da sua própria casa para minimizar a produção dos resíduos e produzir um material de qualidade, procurando não misturar os materiais recicláveis aos não recicláveis, assim os catadores terão um ganho maior no momento da venda. E em relação á coleta seletiva, no ano de 2014, nada tem a se falar, tudo vai para o lixão, inclusive os restos da construção civil que segundo ele poderiam ser utilizados nos locais com erosão. Ressaltou que o sonho de todos é a efetivação do consórcio e que o município tem tentado efetivá-lo e que as lacunas sobre os resíduos sólidos serão apontadas no relatório. Em seguida o técnico Dayvid percorreu sobre o sistema de esgotamento sanitário, dizendo que infelizmente o que se vê é esgoto correndo a céu aberto, águas residuais misturadas a esgoto. O que se percebe é que em relação ao esgoto a cidade ainda esta muito atrasada. Em seguida o Coordenador abordou o eixo drenagem de águas pluviais. Ressaltou que a cidade não sofre inundações, portanto não possui pontos graves de inundação e como o rio não possui vida própria, a cidade não corre risco de sofrer com esse tipo de problema, apenas ruas ficam alagadas em ocasiões de chuvas já que existem poucas bocas de lobo e que as existentes, em sua grande maioria estão sempre obstruídas. Concluídas as apresentações imediatamente a palavra foi dada aos presentes: O Sr. Mário Sergio, da Vigilância Sanitária iniciou sua fala ressaltando a importância de se começar a educação ambiental com as crianças das escolas, no início da vida escolar e que muitos cidadãos não conhecem o trabalho da vigilância sanitária na cidade, inclusive que ela coleta mensalmente 10 amostras de água para o controle dos coliformes fecais e que os resultados têm sido satisfatórios dentro do padrão nacional exigido. Ressaltou os restos de agrotóxico que são despejados nos riachos, os recipientes reutilizados que contêm agrotóxicos. O Sr Raimundo, da empresa Alfa Ambiental, pediu a palavra e percorreu sobre o desenvolvimento do adubo orgânico, já testado e com tecnologia barata que contribuirá para a redução dos resíduos que irão para o aterro sanitário. A coordenadora da Escola Municipal, Sra. Núbia, ressaltou os trabalhos que são feitos pelos alunos do 6º ao 9º ano sobre o Rio São Francisco. Segundo ela não é apenas uma questão de educação, mas

### Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico












também de saúde,” se cada um praticar sua ação, alcançaremos com êxito nossos objetivos”. “Ainda sobre o Rio ressaltou” desde criança encontro esgoto, fossas direcionadas para o Rio São Francisco, é preciso que cada um de nós se responsabilize para termos um Rio com água limpa e como a população lida com o seu lixo, a cidade é varrida de manhã e à tarde já se encontra cheia de sacos de lixo colocados pelos moradores no meio do dia. Os presentes preencheram uma lista com as necessidades da cidade em relação aos 4 eixos e também uma ficha de avaliação sobre o evento. A Audiência encerrou-se ÀS 12.00 h.







**Anexo 2: Lista de presença da Audiência**


 PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE ILHA DAS FLORES
   
 LISTA DE PRESENÇA – AUDIÊNCIA PÚBLICA
   
 ILHA DAS FLORES, 18 DE DEZEMBRO DE 2014 – 09:00HORAS
   















Página 2 de Anexos Não Arquivadas


13	Andréa Braz F. Ferreira	Sec. Mun. de Saúde	9906-5156	
14	Neire Júlia Pinheiro	Sec. Mun. de Saúde	9905-3976	
15	Isilda Gomes Dantas Dutra	Sec. Mun. de Saúde	9915-7896	
16	DAVO FÁBIA	Gesois	9321-9836	
17	Armando Camp. Brito	Sec. MUN. MANUTENÇÃO	99825663	
18	Angélica Diniz da Silva	Secretaria de Saúde		
19	Allyson Silva Santos	Paróquia de Conceição		
20	Isabella Cravo Miranda das Santos	Paróquia de Conceição do Município		
21	Luís Carlos da Silva	Coord. Vig. Sanitária	(82)3205 8553	
22	Luiz F. Torres			
23	Roberto Batista Almeida	S.M.S. JILHA	(19) 9977 7074	
24	Jose Luiz A. Campello		(31) 99424620	




 PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE ILHA DAS FLORES
   
 LISTA DE PRESENÇA – AUDIÊNCIA PÚBLICA
   
 ILHA DAS FLORES, 18 DE DEZEMBRO DE 2014 – 09:00HORAS
   



Página 1 de Anexos Não Arquivadas

	NOME	INSTITUIÇÃO	TELEFONE / E-MAIL	ASSINATURA
1.	Roberto Campello	CBHSF	81052254	
2.	Armando Brito	Sec. A. Social	9816-0037	
3.	Armando Brito	S.M.S.	9644-7265	
4.	José Antonio de Almeida	S.M.S.	9951-6206	
5.	Edla Moreira dos Santos	Paróquia SMS	9911-5870	
6.	João Carlos Almeida	S.M.S.	9883-7630	
7.	Maria José dos Santos Franca	S.M.S.	9891-7726	
8.	Verônica Fernandes Limental	S.M.S.	9808-0408	
9.	Allyson da Silva	S.M.S.	9959-1835	
10.	José Carlos dos Santos	Paróquia SMS	99973290	
11.	Gláucia Cristina Bispo	Paróquia SMS	9931-9205	
12.	Edna Maria da Silva	S.M.S.	9994-5829	



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE ILHA DAS FLORES  
LISTA DE PRESEÇA – AUDIÊNCIA PÚBLICA  
ILHA DAS FLORES, 18 DE DEZEMBRO DE 2014 – 09:00HORAS

Figura 5 - Sete Associações Não Arquivadas

52.	Wesley Inocencio de Brito	Vereador	99550868
53.	Assoc. Maria Tereza Santos	Associação	96923000 (79)
54.	Edinaldo Pinheiro de Barros	Associação	Associação de Cães e Saúde
55.	Reinvaldo Sufônio do Nascimento	Associação	ALFA-AMBIENTAL 9934063
56.	Substancia Gladson Santos Rodrigues	(A.C.E)	
57.	Edson Mendes Aragão dos Santos	(A.C.E)	
58.	Alcides Benito Santos Romão	(A.C.E)	
59.	Stella Pereira Brito	Associação	Associação Comunitária de Saúde
60.	Maurício Gomes dos Santos		(82) 93 749365
61.	Wilson de Jesus		31.802285800
62.	Francisco Manoel de Jesus		31636504
63.	Geanez Bezerra		(31) 85667011
64.	Leil Zorcomuldo		
65.	Luís Carlos		33@G.maior.com. Apoio Jurídico

99 05

Anexo 3: Fotos da Audiência

