

Volume I
Março/2015



Associação Executiva de Apoio à Gestão
de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB Feira Grande / AL

PRODUTO 3

Prognósticos e Alternativas para a Universalização dos Serviços

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



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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Revisão	Data	Breve Descrição	Autor	Supervisor	Aprovador
01	23-03-15	Minuta de Entrega	DHFV/GSN/CSCS /RSF/JSF/JSN	CFA	JLC
00	04-03-15	Minuta de Entrega	DHFV/GSN/CSCS /RSF/JSF/JSN	CFA	JLC

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE FEIRA GRANDE

PRODUTO 3 – PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

Elaborado por: Davyd Henrique da Faria Vidal
Glauca 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
01	03	23/03/2015

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



INSTITUTO DE GESTÃO DE POLÍTICAS
SOCIAIS

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

CEP: 31.170-193

Tel (31) 3481.8007

www.gesois.org.br





CONSULTORIA CONTRATADA



Instituto Gesois

EQUIPE TÉCNICA

José Luiz de Azevedo Campello

Engenheiro Civil / Coordenador

Gesner Ferreira Belisário Junior

Coordenador de Logística

Davyd Henrique de Faria Vidal

Engenheiro Civil e Mestre em Recursos Hídricos e Saneamento

Gláucia dos Santos Nascimento

Engenheira Ambiental e Sanitária

Ania Maria Nunes Gloria

Psicóloga

Caroline de Souza Cruz Salomão

Engenheira Ambiental

Cynthia Franco Andrade

Engenheira Ambiental

Débora Oliveira

Geógrafa

Jaqueline Serafim do Nascimento

Geógrafa Especialista em Geoprocessamento

Janaína Silva Ferreira

Secretária Executiva

Luiz Flávio Motta Campello

Engenheiro Eletricista / Segurança do Trabalho / Meio Ambiente

Romeu Sant'Anna Filho

Arquiteto e Sanitarista



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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	14
1. INTRODUÇÃO	17
2. CONTEXTUALIZAÇÃO	19
2.1 CENÁRIO LEGAL DAS ATRIBUIÇÕES DE COMPETÊNCIAS DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO	19
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	22
3. OBJETIVOS DO PMSB.....	26
4. OBJETIVOS DO PRODUTO 3.....	28
5. DIRETRIZES GERAIS	29
6. METODOLOGIA.....	31
7. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E EVOLUÇÃO POPULACIONAL	34
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 CASAL.....	57
9.1.2. Povoados atendidos pela Prefeitura	64
9.2 DEFINIÇÃO DO CENÁRIO	90
9.3 IDENTIFICAÇÃO DAS CARÊNCIAS	91
9.3.1. Carências identificadas pelas comunidades	92
9.3.2. Carências identificadas pela equipe técnica	93
9.5 HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA	96
9.6 OBJETIVOS E PROGRAMAS.....	103
9.7 AÇÕES, METAS E INDICADORES	106
9.8 ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO COM OUTROS SETORES E MUNICÍPIOS	119
9.9 ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO.....	124
9.10 CONSIDERAÇÕES FINAIS	143
10 ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	146



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

10.1	AVALIAÇÃO DAS DEMANDAS	149
10.1.1	<i>Sede de Feira Grande</i>	149
10.1.2	<i>Comunidades rurais</i>	158
10.2	DEFINIÇÃO DO CENÁRIO.....	159
10.3	IDENTIFICAÇÃO DAS CARÊNCIAS.....	161
10.3.1	<i>Carências identificadas pelas comunidades</i>	161
10.3.2	<i>Carências identificadas pela equipe técnica</i>	162
10.4	HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA	165
10.5	OBJETIVOS E PROGRAMAS	171
10.6	AÇÕES, METAS E INDICADORES	174
10.7	ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO COM OUTROS SETORES.....	185
10.8	ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO	188
10.9	CONSIDERAÇÕES FINAIS	207
11	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	209
11.1	AVALIAÇÃO DE DEMANDA	209
11.2	ANÁLISE DOS CENÁRIOS.....	212
11.2.1	<i>Resíduos Sólidos Domiciliares</i>	213
11.2.2	<i>Resíduos inertes e da construção civil</i>	216
11.2.3	<i>Resíduos de Serviços de Saúde</i>	220
11.3	DEFINIÇÃO DO CENÁRIO.....	223
11.4	IDENTIFICAÇÃO DAS CARÊNCIAS.....	224
11.4.1	<i>Carências identificadas pela comunidade</i>	225
11.4.2	<i>Carências identificadas pela equipe técnica</i>	226
11.5	HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA	229
11.6	OBJETIVOS E PROGRAMAS	235
11.7	AÇÕES, METAS E INDICADORES	237
11.8	ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO	246
11.9	ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO COM OUTROS SETORES.....	250
11.10	AÇÕES E PARCERIAS INTERMUNICIPAIS.....	251
11.11	CONSIDERAÇÕES FINAIS	252
12	DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS	254
12.1	AVALIAÇÃO DE DEMANDA	254
12.2	ANÁLISE DE CENÁRIO	258
12.3	DEFINIÇÃO DO CENÁRIO.....	261



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

12.4	IDENTIFICAÇÃO DAS CARÊNCIAS	262
12.4.1	<i>Carências identificadas pela comunidade</i>	262
12.4.2	<i>Carências identificadas pela equipe técnica</i>	264
12.5	HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA	265
12.6	OBJETIVOS E PROGRAMAS	270
12.7	AÇÕES, METAS E INDICADORES	272
12.8	ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO	279
12.9	ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO COM OUTROS SETORES.....	286
12.10	AÇÕES E PARCERIAS INTERMUNICIPAIS.....	288
12.11	CONSIDERAÇÕES FINAIS	288
13	COMPATIBILIZAÇÃO DO PMSB COM AS POLÍTICAS E OS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS.....	290
14	ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO	294
15	ANÁLISE DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO MUNICÍPIO	301
16	DIVULGAÇÃO DO PMSB NO MUNICÍPIO	303
17	DIRETRIZES PARA REVISÃO DO PMSB	306
	REFERENCIAS.....	308
	ANEXOS	316



LISTA DE SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
AGB Peixe Vivo - Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo
AL - Alagoas
ANA - Agência Nacional de Águas
APP - Áreas de Preservação Permanente
CASAL - Companhia de Saneamento de Alagoas
CBH - Comitês de Bacia Hidrográfica
CBH Velhas - Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas
CBHSF - Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CONAGRESTE - Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Agreste Alagoano
DIREC - Diretoria Colegiada do CBHSF
EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
EPI – Equipamento de Proteção Individual
ETA – Estação de Tratamento de Água
ETE – Estação de Tratamento de Esgoto
FUNAI - Fundação Nacional do Índio
FUNASA - Fundação Nacional de Saúde
FUNDACENTRO - Fundação Centro Nacional de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho
GEODATABASE – Banco de Dados do Sistema de Informações Municipais
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INF – Taxa de Infiltração
OPAS - Organização Pan-Americana de Saúde
PAD – Programa Água Doce
PAP - Plano de Aplicação Plurianual
PIGIRS - Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PLANASA - Plano Nacional de Saneamento
PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

PPP - Parceria Público Privado

PSF – Programa de Saúde da Família

PVC – Policloreto de Vinila

RCC - Resíduos da Construção Civil

RSD - Resíduos Sólidos Domiciliares

RSS - Resíduos de Serviços de Saúde

SAC - Sistema Alternativo Coletivo

SEPLANDE - Secretaria de Estado do Planejamento e do Desenvolvimento Econômico

SES - Sistemas de Esgotamento Sanitário

SIG - Sistemas de Informações Geográficas

SIM - Sistema de Informações Municipais

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

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

TEVAP – Tanque de Evapotranspiração



LISTA DE TABELAS

Tabela 1: População Total, por Gênero, Rural/Urba e Taxa de Urbanização.....	36
Tabela 2: Projeção Populacional 2011- 2016	39
Tabela 3: Uso e Ocupação do Solo por área de ocorrência e % de ocupação	42
Tabela 4: evolução populacional	43
Tabela 5: Evolução populacional – Cenário Alternativo	45
Tabela 6: Consumo per capita por faixa de operação.....	48
Tabela 7: Importantes informações sobre o SAA operado pela CASAL.....	48
Tabela 8: Fatores que afetam o consumo.....	49
Tabela 9: Informações sobre população abastecida e economias ativas.....	51
Tabela 10: População com acesso a água por forma de acesso e localização.....	52
Tabela 11: Domicílios com acesso a água por forma de acesso e localização.	52
Tabela 12: Informações gerais sobre os SAA operados pela Prefeitura de Feira Grande.....	55
Tabela 13: Evolução populacional e demanda de água CASAL –Cenário Tendencial.....	58
Tabela 14: Evolução populacional e demanda de água CASAL–Cenário Alternativo	60
Tabela 15: Evolução populacional e demanda de água Prefeitura (Povoado Varzinha) –Cenário Tendencial.....	66
Tabela 16: Evolução populacional e demanda de água Prefeitura (Povoado de Olho D Água da Cerca)–Cenário Alternativo.....	68
Tabela 17: Evolução populacional e demanda de água Prefeitura (Povoado de Mandacaru) – Cenário Tendencial	72
Tabela 18: Evolução populacional e demanda de água Prefeitura (Povoado de Mandacaru)– Cenário Alternativo	74
Tabela 19: Evolução populacional e demanda de água Prefeitura (Povoado de Poço do Boi) – Cenário Tendencial	78



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 20: Evolução populacional e demanda de água Prefeitura (Povoado de Poço do Boi) – Cenário Alternativo	80
Tabela 21: Evolução populacional e demanda de água Prefeitura (Povoado de Mumbaça, Cariri, Oiti e Formigão) –Cenário Tendencial	84
Tabela 22: Evolução populacional e demanda de água Prefeitura (Povoado de Mumbaça, Cariri, Oiti e Formigão)–Cenário Alternativo	86
Tabela 23: Carências identificadas pela comunidade - Abastecimento de água	92
Tabela 24: Carências identificadas pela equipe técnica – Abastecimento de água.....	95
Tabela 25: Hierarquização das áreas prioritárias – Abastecimento de água	99
Tabela 26: Objetivos e Programas – Abastecimento de água.....	105
Tabela 27: Objetivo 1	107
Tabela 28: Objetivo 2.....	108
Tabela 29: Objetivo 3.....	110
Tabela 30: Objetivo 4.....	112
Tabela 31: Objetivo 5.....	114
Tabela 32: Objetivo 6.....	116
Tabela 33: Objetivo 7.....	117
Tabela 34: Objetivo 8.....	118
Tabela 35: Critérios de caracterização de tecnologias apropriadas	125
Tabela 36: Esgoto da área urbana de Feira Grande – Cenário Tendencial	152
Tabela 37: Esgoto da área urbana de Feira Grande – Cenário Alternativo	154
Tabela 38: Carências identificadas pela comunidade - Esgotamento Sanitário	162
Tabela 39: Carências identificadas pela equipe técnica – Esgotamento sanitário.....	164
Tabela 40: Hierarquização das áreas prioritárias – Esgotamento sanitário.....	168
Tabela 41: Objetivos e Programas – Esgotamento Sanitário	173



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 42: Objetivo 1.....	175
Tabela 43: Objetivo 2.....	176
Tabela 44: Objetivo 3.....	177
Tabela 45: Objetivo 4.....	179
Tabela 46: Objetivo 4.....	180
Tabela 47: Objetivo 6.....	182
Tabela 48: Objetivo 7.....	184
Tabela 49: Critérios de caracterização de tecnologias apropriadas	189
Tabela 50: Evolução populacional – Cenário Tendencial.....	210
Tabela 51: Evolução populacional – Cenário Alternativo	211
Tabela 52: Projeção da geração de RSD – Cenário Tendencial	213
Tabela 53: Projeção da geração de RSD – Cenário Alternativo.....	214
Tabela 54: Síntese da geração de RCC em cidades brasileiras	216
Tabela 55: Projeção da geração de RCC – Cenário Tendencial.....	218
Tabela 56: Projeção da geração de RCC – Cenário Alternativo	218
Tabela 57: Projeção da geração de RSS – Cenário Tendencial	221
Tabela 58: Projeção da geração de RSS – Cenário Alternativo.....	222
Tabela 59: Carências identificadas pela equipe técnica – Resíduos sólidos.....	228
Tabela 60: Hierarquização das áreas - Resíduos sólidos e limpeza urbana	231
Tabela 61: Objetivos e Programas – Resíduos sólidos.....	236
Tabela 62: Objetivo 1 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores	238
Tabela 63: Objetivo 2 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores	240
Tabela 64: Objetivo 3 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores	241
Tabela 65: Objetivo 4 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores	243
Tabela 66: Objetivo 5 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores	245

12



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 67: Tipos de pavimentação das vias da área urbana	256
Tabela 68: Evolução populacional – Cenário Tendencial.....	257
Tabela 69: Evolução populacional – Cenário Alternativo	257
Tabela 70: Extensão das vias impermeáveis e parcialmente impermeáveis	258
Tabela 71: Carências identificadas pela equipe técnica – Drenagem urbana e Manejo de águas pluviais	264
Tabela 72: Hierarquização das áreas prioritárias – Drenagem pluvial	266
Tabela 73: Objetivos e Programas – Drenagem Pluvial.....	271
Tabela 74: Objetivo 1 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores	273
Tabela 75: Objetivo 2 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores	275
Tabela 76: Objetivo 3 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores	276
Tabela 77: Objetivo 4 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores	277



LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma da metodologia do Produto 3	33
Figura 2: População entre os anos 1970 e 2010.....	35
Figura 3: Quantitativo Populacional entre 1970 e 2010.....	37
Figura 4: População Urbana e Rural de Feira Grande entre 1970 e 2010	37
Figura 5: Evolução Populacional – Projeção Populacional Estimada.....	39
Figura 6: Uso da terra.....	41
Figura 7: Projeção de demanda SAA - Cenário Tendencial - CASAL	63
Figura 8: Projeção de demanda SAA - Cenário Alternativo –CASAL	63
Figura 9: Projeção de demanda SAA - Cenário Tendencial – Prefeitura (Povoado Varzinha).....	70
Figura 10: Projeção de demanda SAA - Cenário Alternativo –Prefeitura (Povoado Varzinha)	71
Figura 11: Projeção de demanda SAA - Cenário Tendencial –Prefeitura (Povoado Mandacaru) 76	
Figura 12: Projeção de demanda SAA - Cenário Alternativo –Prefeitura (Povoado Mandacaru) 77	
Figura 13: Projeção de demanda SAA - Cenário Tendencial –Prefeitura (Povoado de Poço do Boi).....	82
Figura 14: Projeção de demanda SAA - Cenário Alternativo –Prefeitura (Povoado de Poço do Boi).....	83
Figura 15: Projeção de demanda SAA - Cenário Tendencial –Prefeitura (Povoado de Mumbaça, Cariri, Oiti e Formigão)	89
Figura 16: Projeção de demanda SAA - Cenário Alternativo –Prefeitura (Povoado de Mumbaça, Cariri, Oiti e Formigão)	89
Figura 17: Priorização de Áreas de Intervenção - Abastecimento de Água.....	102
Figura 18: Tendências e medidas para conservação da água	126
Figura 19: Modelo de avaliação e controle de perdas em sistemas de abastecimento de água	128
Figura 20: Fluxograma de perdas físicas	130



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Figura 21: Fluxograma de Ações Perdas Aparentes.....	132
Figura 22: Equipamento para combate às perdas	134
Figura 23: Equipamentos hidráulicos economizadores de água: a) vaso sanitário segregador de urina; b) ducha temporizadora; c) torneira com arejador.....	136
Figura 24: Esquema de captação de água de chuva	138
Figura 25: Sistema de dessalinização de águas subterrâneas	141
Figura 26: Possível unidade de tratamento de Esgoto e Esgoto a céu aberto na rua próximo. .	150
Figura 27: Projeção de demanda SES – Cenário Tendencial – Sede	157
Figura 28: Projeção de demanda SES – Cenário Alternativo – Sede.....	157
Figura 29: Priorização de Áreas de Intervenção – Esgotamento sanitário	170
Figura 30: Esquema simplificado de reuso de efluente.....	195
Figura 31: Ciclo de nutrientes com tecnologia convencional (esq.) e ecossaneamento (dir.)....	196
Figura 32: Potenciais atividades de reuso de esgotos tratados	196
Figura 33: Fossa Séptica.....	198
Figura 34: Tratamento de esgoto sanitário em sistemas alagados construídos cultivados com lírio amarelo	200
Figura 35: Lagoas de Estabilização	201
Figura 36: Esquema de um Biodigestor	203
Figura 37: Biodigestor montado: vista lateral e vista superior.	203
Figura 38: Conjunto fossa séptica – filtro anaeróbio	204
Figura 39: Esquema de Construção do Tanque de Evapotranspiração –	205
Figura 40: Esquema de Construção do Tanque de Evapotranspiração	206
Figura 41: Geração RSD Cenário Tendencial x Geração RSD Cenário Alternativo	215
Figura 42: Geração RCC Cenário Tendencial x Geração RCC Cenário Alternativo.....	219
Figura 43: Geração RSS Cenário Tendencial x Geração RSS Cenário Alternativo	223



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Figura 44: Hierarquização das áreas prioritárias para intervenção – Resíduos sólidos.....	233
Figura 45: Usina de reciclagem de entulho da Construção Civil	247
Figura 46: Fluxograma operacional da UTC	248
Figura 47: Modelos de Biodigestores.....	249
Figura 48: Esquema de reaproveitamento do óleo de cozinha	249
Figura 49: Sistema viário da área urbana por tipo de revestimento	255
Figura 50: Quadro geral de estudo da impermeabilização do solo.....	259
Figura 51: Hierarquização das áreas prioritárias para intervenção – Drenagem pluvial	268
Figura 52: Exemplos de trincheira de infiltração	280
Figura 53: Vala de infiltração	280
Figura 54: Pavimento poroso Parque Ibirapuera.....	281
Figura 55: Esquema de um jardim de chuva.....	282
Figura 56: Bacia de percolação	282
Figura 57: Bacia de retenção – N.A. permanente – Município de Uberaba	283
Figura 58: Esquema de Biovaleta	283
Figura 59: Estrutura típica de um poço de infiltração	284
Figura 60: Telhado reservatório / telhado verde.....	285
Figura 61: Exemplo de telhado verde	285
Figura 62: Esquema de um microreservatório	286



1. INTRODUÇÃO

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

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

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

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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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



2. CONTEXTUALIZAÇÃO

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

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

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

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

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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

forma a garantir o acesso aos serviços com qualidade e em quantidade suficiente às necessidades da população.

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

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

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

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

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

II – a prestação de serviços públicos de saneamento básico, mediante contratos de programas, celebrados pelos municípios com a Companhia de Saneamento de Alagoas - CASAL na vigência de gestão associada de serviços públicos, autorizada por convênio de



cooperação entre entes federados ou por contrato de consórcio público.

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

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

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

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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

A Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo (AGB Peixe Vivo) é uma associação civil, pessoa jurídica de direito privado, criada em 2006 para exercer as funções de Agência de 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.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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).

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.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

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

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



3. OBJETIVOS DO PMSB

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

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

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

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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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



6. METODOLOGIA

O desenvolvimento dos Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços de Feira Grande 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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

A metodologia escolhida para a construção dos cenários para o PMSB de Feira Grande 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 estratégias 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.

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Ressalta-se que com objetivo de ampliar a participação social na elaboração do PMSB, em 11/12/2014 foi realizada a Audiência Pública no município Feira Grande (Anexo 1, 2 e 3), possibilitando a identificação de carências nos serviços de saneamento básico.



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



7. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E EVOLUÇÃO POPULACIONAL

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

O município de Feira Grande está localizado na região centro-sul do Estado de Alagoas, na Mesorregião do Agreste Alagoano e na Microrregião Geográfica de Arapiraca, limitando-se a norte com os municípios de Arapiraca e Lagoa da Canoa, a sul com Porto Real do Colégio e Campo Grande, a leste com São Sebastião e a oeste com Lagoa da Canoa e Campo Grande.

A área municipal ocupa 156,01 km² (IBGE, 2010), está distante 154 quilômetros de Maceió, predominantemente na Folha Arapiraca (SC.24-X-D-V) na escala 1:100.000, editada pelo MINTER/SUDENE em 1973. O acesso a partir de Maceió é feito através das rodovias pavimentadas BR-316, BR-101, AL-220, AL-115 e AL-485, com percurso total em torno de 154 km.

Administrativamente, Feira Grande possui apenas o Distrito sede. De acordo com o IBGE (2010), a população residente do município de Feira Grande era de 21.321 habitantes, sendo que destes, 3.421 (16,04%) residiam em área urbana e os demais 17.900 (83,95%), em área rural. O município possui área total de 172,747 km² e densidade demográfica de 123,42 hab/km². O IBGE ainda apresenta a estimativa de crescimento populacional da ordem de 0,09%, por ano, dessa forma a população estimada para 2014 foi de 22.406 hab.

O território municipal é completamente inserido no baixo curso do Rio São Francisco, abrangendo as Regiões Hidrográficas dos Rios Boacica e Perucaba. Dentre estas se destacam a sub-bacia do Rio Perucaba, afluente direto do Rio São Francisco, com área drenada de 606,22 km², sendo sua foz no município de Penedo.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Feira Grande apresenta relativa densidade de corpos d'água, os principais corpos d'água que cruzam o município são: Riacho Passagem e Rio Boacica.

Na década anterior, de 1991 a 2000, a taxa média de crescimento anual foi de 1,52%. No Estado, estas taxas foram de 1,01% entre 2000 e 2010 e 1,01% entre 1991 e 2000. No país, foram de 1,01% entre 2000 e 2010 e 1,02% entre 1991 e 2000. Nas últimas duas décadas, a taxa de urbanização cresceu 5,11%, conforme indicado na Figura 2.

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

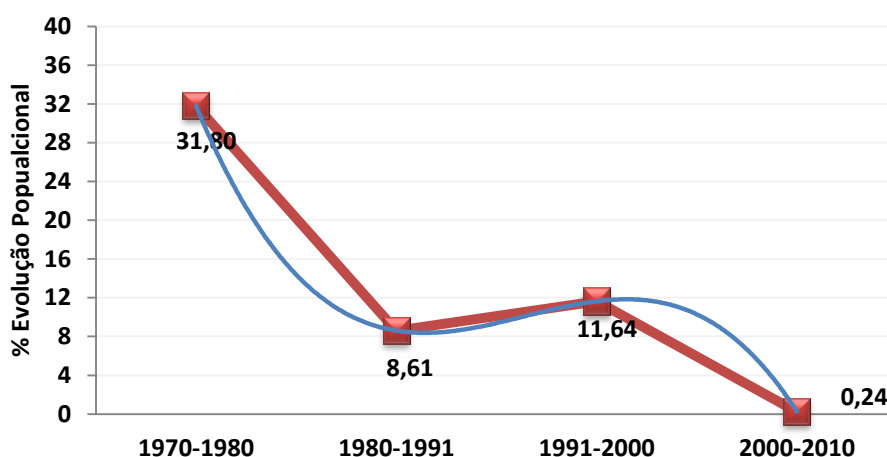


Figura 2: População entre os anos 1970 e 2010
Fonte: IBGE, 2010.



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)
População total	18.428	100	21.111	100	21.321	100
População residente masculina	9.068	49,21	10.501	49,74	10.561	49,53
População residente feminina	9.360	50,79	10.611	50,26	10.760	50,47
População urbana	2.813	15,26	3.557	16,85	3.421	16,05
População rural	15.615	84,74	17.554	83,15	17.900	83,95
Taxa de Urbanização	-	15,26	-	16,85	-	16,05

Fonte: Pnud, Ipea e FJP, 2015.

Ainda segundo o IBGE (2014) a população estimada para 2014 foi de 22.406 habitantes, sendo assim a taxa de crescimento populacional para o período entre 2010 – 2014 seria da ordem de 1,24%.

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, no entanto permanecendo em gradual crescimento a partir de então.

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

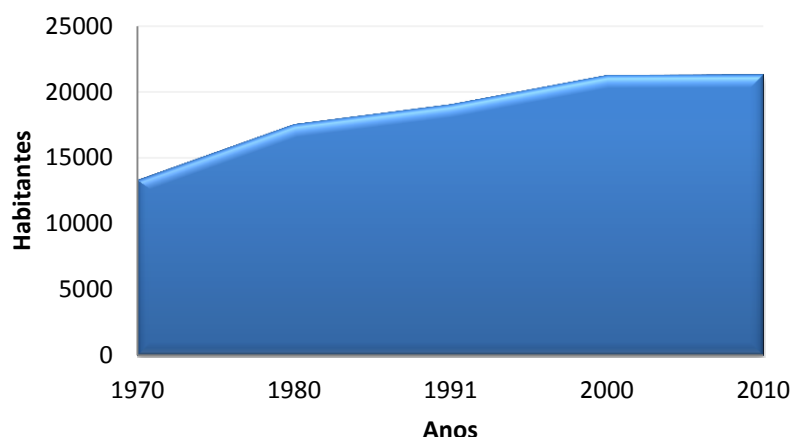


Figura 3: Quantitativo Populacional entre 1970 e 2010

Fonte: IBGE, 2010.

Observa-se que o município registrou uma evolução populacional positiva nos últimos anos. No entanto, indo na contramão do fenômeno exacerbado da urbanização, sentido em um grande número de municípios brasileiros, Feira Grande não registrou um crescimento acentuado da população urbana, na verdade a Figura 4 apresenta uma migração da população rural para o meio urbano pouco expressiva. Tal condição atua como fator condicionante no uso e ocupação do solo pela população.

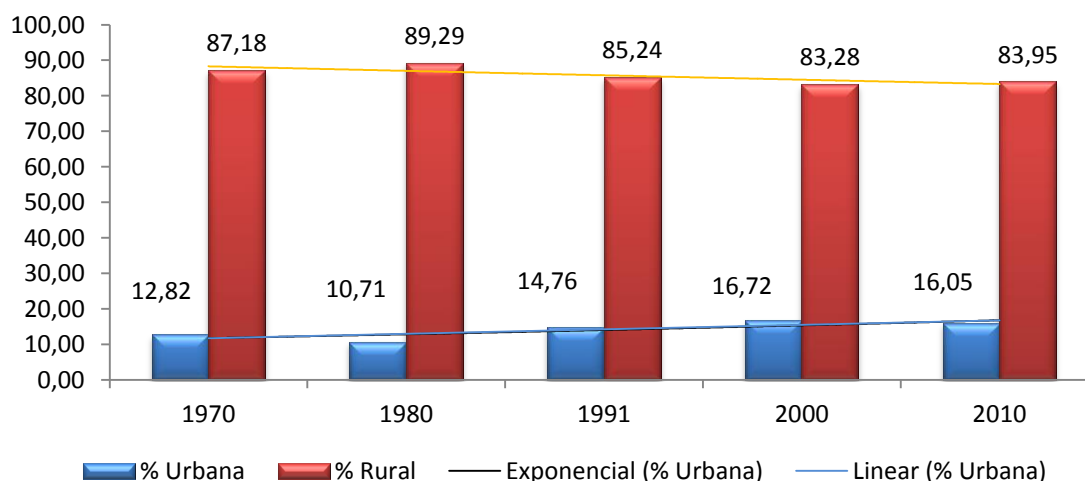


Figura 4: População Urbana e Rural de Feira Grande entre 1970 e 2010

Fonte: IBGE, 2010.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Partindo das contagens o CENSO (2010) do estado de Alagoas, através da Secretaria de Estado do Planejamento e do Desenvolvimento Econômico (SEPLANDE), no cumprimento de sua função de produzir, sistematizar e divulgar os dados estatísticos do Estado de Alagoas, através da Superintendência de Produção da Informação e do Conhecimento, elaborou o trabalho denominado “Projeção da População dos Municípios Alagoanos”. O estudo contempla a projeção da população por localização (urbana e rural) e por sexo, no período de 2011 a 2016, bem como a distribuição destes municípios por faixa populacional e os indicadores: Taxa de Urbanização, Densidade Demográfica e Razão de Sexo. Este trabalho foi realizado com metodologia compatível com a que é adotada pelo IBGE. Para essa projeção da população dos municípios alagoanos do período citado, tomou-se como referência o Censo Demográfico de 2010 e Contagem da População de 2007.

Para o município de Feira Grande foi estimada uma taxa de crescimento populacional no período de 2011-2016 da ordem de 0,15% a 0,19%, conforme apresentado na Figura 5. Assim, a população estimada em números absolutos estratificada por urbana/rural e masculina/feminina é apresentada na Tabela 2. Nota-se que permanecem as mesmas condições de ocupação do solo urbano apontadas anteriormente, mas com um destaque para população urbana.

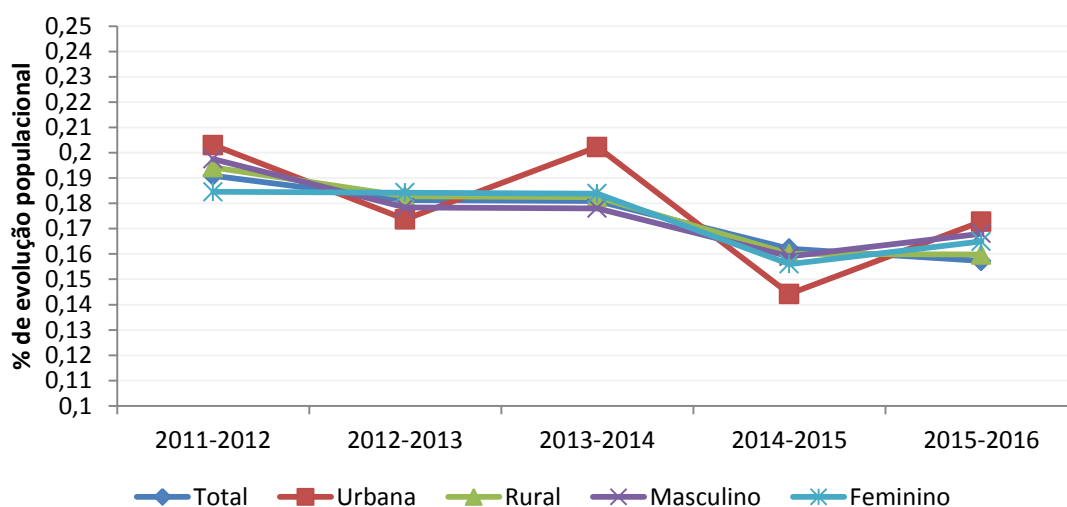


Figura 5: Evolução Populacional – Projeção Populacional Estimada

Fonte: SEPLANDE, 2011.

Tabela 2: Projeção Populacional 2011- 2016

Ano	Total	Urbana	Rural	Masculina	Feminina
2011	21.471	3.448	18.022	10.634	10.837
2012	21.512	3.455	18.057	10.655	10.857
2013	21.551	3.461	18.090	10.674	10.877
2014	21.590	3.468	18.123	10.693	10.897
2015	21.625	3.473	18.152	10.710	10.914
2016	21.659	3.479	18.181	10.728	10.932

Fonte: SEPLANDE, 2011.

Quanto à ocupação do solo no município, historicamente consta que Francisco José Gonçalves, procedente de Lagoa de Cima, município de Traipu, fixou residência no local, em data que não se pode precisar. Ele é considerado o pioneiro da colonização daquele território. A povoação iniciou-se com a chegada de outras famílias, atraídas pela



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

fertilidade do solo. Feira Grande é um município de vida econômica centrada no campo, sendo assim, em termos gerais a ocupação do solo esteve estritamente ligada ao desenvolvimento da produção de algodão, feijão e mandioca. Atualmente, a maior expressão de ocupação do solo municipal está associada à cultura de fumo. No entanto, a batata-doce e o milho, favorecidos por melhores preços, vêm obtendo desempenho positivo, e a pecuária está marcada pela crescente presença de ovinos, caprinos e suínos (SIMOES, 2012).

De acordo com os dados fornecidos pela EMBRAPA, ilustrados na Figura 6, no que se refere ao uso do solo no município de Feira Grande foram identificadas 9 (nove) classes de uso, caatinga densa, caatinga semidensa e aberta, nuvem, pastagem em área seca, pastagem em área úmida, pequena agricultura, solo exposto, sombra de nuvem e área urbana.

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

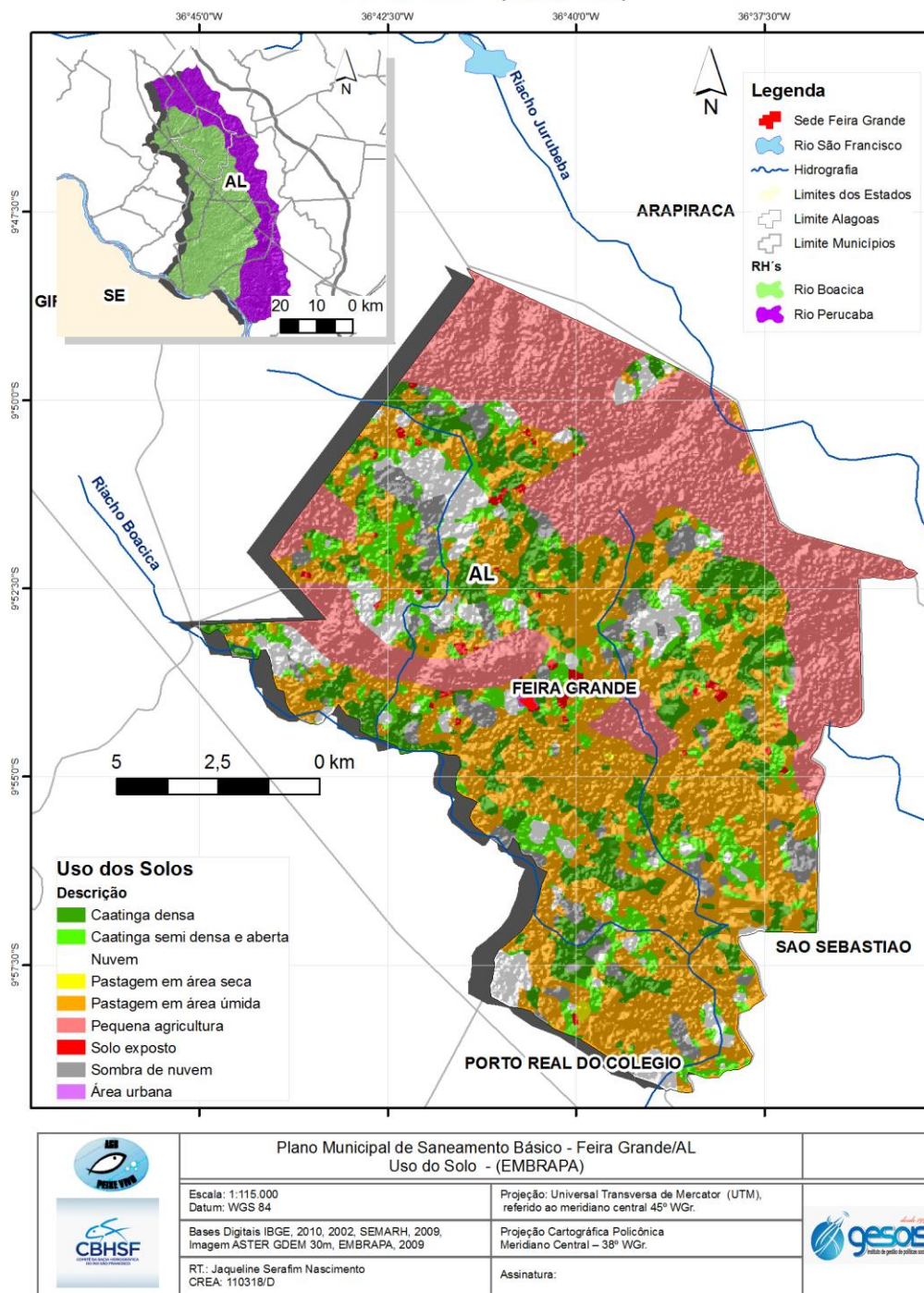


Figura 6: Uso da terra

Fonte: IBGE, 2002.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Destaca-se nesse contexto o elevado percentual destinado à pequena agricultura seguido pelas pastagens (Tabela 3), em detrimento das áreas naturais, principalmente relacionadas aos remanescentes de Caatinga, altamente antropizados.

Tal expressão de uso do solo é definida a partir da vocação econômica, onde a pequena agricultura é a principal atividade econômica, seguida pela pecuária extensiva presente com seu crescente rebanho de ovinos, caprinos e suínos (SIMOES, 2012).

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

Classe de Uso	Área (Km ²)	% de Ocupação
Solo exposto	1,27	0,7%
Pastagem em Área seca	0,46	0,3%
Pastagem em Área Úmida	61,61	35,0%
Pequena agricultura	50,19	28,5%
Área urbana	0,23	0,1%
Sombra de nuvem	9,46	5,4%
Nuvem	12,94	7,3%
Caatinga semi densa e aberta	16,49	9,4%
Caatinga densa	23,58	13,4%
Solo exposto	1,27	0,7%

Fonte: EMBRAPA, 2009.

Tendo em vista o ordenamento da ocupação territorial, o município não dispõe de instrumentos de gestão territorial.

A Tabela 4 a seguir mostra a evolução populacional total de Feira Grande, em um horizonte de 20 anos.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 4: evolução populacional

EVOLUÇÃO POPULACIONAL TOTAL	
ANO	POPULAÇÃO
2014	22406
2015	22464
2016	22523
2017	22581
2028	22640
2019	22699
2020	22758
2021	22817
2022	22876
2023	22936
2024	22995
2025	23055
2026	23115
2027	23175
2028	23236
2029	23296
2030	23356
2031	23417
2032	23478
2033	23539
2034	23600

Fonte: Gesois, 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 Feira Grande.

Para tal, buscou-se construir dois cenários, o tendencial e o alternativo, sendo que o cenário tendencial adota a taxa de crescimento de 0,26% 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 0,52% a.a.

O Cenário Alternativo difere do Cenário Tendencial, anteriormente exposto, por apresentar uma margem de segurança dentro dos parâmetros evolutivos populacionais. Tal cenário pautou-se na inconstância das taxas de crescimento ou decréscimo populacionais registradas no município, muito em função das oscilações do mercado econômico e consequente oportunidade de trabalho da população. Assim considerou-se a possibilidade de um novo incremento populacional a partir de uma 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 5 a seguir.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 5: Evolução populacional – Cenário Alternativo

Ano	População (hab)	Ano	População (hab)
2014	22406	2025	23721
2015	22523	2026	23845
2016	22640	2027	23969
2017	22757	2028	24093
2018	22876	2029	24219
2019	22995	2030	24345
2020	23114	2031	24471
2021	23234	2032	24599
2022	23355	2033	24726
2023	23477	2034	24855
2024	23599		

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 6, de acordo com a população a ser abastecida.

Tabela 6: Consumo per capita por faixa de operação

População – n° de habitantes	Per capita – L.hab ⁻¹ .d ⁻¹
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⁻¹.d⁻¹

Fonte: Guimarães; Carvalho e Silva (2007).

Outros índices importantes para o Diagnóstico do SAA de Feira Grande são os apresentados na Tabela 7.

Tabela 7: Importantes informações sobre o SAA operado pela CASAL.

Município	Consumo Médio Per Capita de Água (l/hab/dia)	Índice de Hidrometração (%)	Índice de Faturamento de Água (%)	Índice de Perdas Por Ligação (l/dia/ligação)	Índice de Perdas na Distribuição (%)
Feira Grande	104,2	98,0	102,6	54,6	50,0

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 114,3 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 140 l/hab/dia para a população atendida pela prestadora.

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

Na Tabela 8, segundo Bosco (2009), são apresentados os principais fatores que podem afetar o consumo de água em um município.

Tabela 8: 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. De acordo com o diagnóstico feito anteriormente, é possível afirmar que ocorrem em torno de 6 paralisações mensais, sendo atingidas em torno de vinte e seis economias (1,4% das economias ativas) e durando em média 17,4 horas cada uma das paralisações, ou seja, a população fica em torno 73% do dia sem água nas torneiras. Desse modo quem não possui uma estrutura de reservação particular enfrenta dificuldades de acesso a água, pois passa a maior parte do dia sem água. Segundo informações de representantes da Prefeitura Municipal de Feira Grande (2014) essa é realidade atual.

Segundo informações do SNIS (2012) foram registradas 618 reclamações ou solicitações de serviços no ano, número bastante superior aquele verificado em 2010 que foi de 474 (23% menor).

A falta de recursos financeiros advindos do alto percentual de inadimplência impossibilita a realização de obras e a manutenção adequada dos sistemas adutores pela concessionária. Além disso, os sistemas adutores existentes estão em desequilíbrio,



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

visto que adutoras apresentam capacidade restrita e os sistemas de reservação possuem capacidade de acumulação insuficiente às necessidades das comunidades abastecidas, acarretando problemas de extravasamentos nos reservatórios e vazões de adução insuficientes para o atendimento da demanda nas horas de pico. As estações elevatórias também estão subdimensionadas (SEMARH, 2010).

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

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

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

A relação entre o dia de maior consumo diário no ano e o consumo médio diário no ano fornece o coeficiente do dia de maior consumo K1, cujo valor varia de 1,2 a 2,0, dependendo das condições locais. O coeficiente K1 é utilizado na composição da vazão de dimensionamento das unidades do sistema, que antecedem o reservatório.

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

Na Tabela 9 são apresentados dados do SNIS em 2012 e 2010 que possibilitam uma reflexão sobre a cobertura dos serviços prestados pela CASAL, inclusive sobre uma ampliação ou redução no atendimento no período citado.

Tabela 9: Informações sobre população abastecida e economias ativas.

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA					QUANTIDADES DE ECONOMIAS			
	Total (hab)	Urbana (hab)	Rural (hab)	Índice de atendimento urbano (%)	Índice de atendimento geral (%)	Ativas (unid)	Ativas Micromedidas (unid)	Residenciais Ativas (unid)	Residenciais Ativas Micromedidas (unid)
2012	6.569	3.318	3.251	96,9	30,8	1.807	1.738	1.719	1.650
2010	6.234	3.421	2.813	100,0	29,2	1.718	1.676	1.633	1.591

Fonte: SNIS, 2012 e 2010.

Observando a tabela notam-se alguns aspectos interessantes. Dentre eles a ampliação do atendimento da população rural, que aumentou em torno de 15,6% no período analisado. O baixo índice de atendimento geral também surpreende, mesmo tendo aumentado 1,6 pontos percentuais entre 2010 e 2012, não chega a 35% da população o que obriga a Prefeitura Municipal a empreender grandes esforços para disponibilizar água encanada utilizando recursos próprios, pois no Município não há hidrometração e cobrança por parte da prefeitura. Entretanto cabe enfatizar que o Contrato da CASAL com a Prefeitura visa atender apenas a zona urbana e nesse aspecto o atendimento é muito significativo, mas ainda não é universal.

Na Tabela 10 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 a



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

sobrevivência. Já na Tabela 11 é apresentada a quantidade de domicílio particular permanente (exclusivo à habitação), ou seja, caracteriza-se a forma que chega água a cada unidade habitacional.

Tabela 10: 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 – 3.418 (16,2)	2.907 (85,0)	226 (6,6)	0 (0,0)	285 (8,3)
Rural – 17.696 (83,8)	4.163 (23,5)	9.067 (51,2)	12 (0,1)	4.454 (25,2)
Total – 21.114 (100,0)	7.070(33,5)	9.293 (44,0)	12 (0,1)	4.739 (22,4)

Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010.

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

Localização / Total de Habitantes (%)	Rede Geral de Distribuição	Poço ou Nascente na Propriedade	Chuva Armazenada em Cisterna	Outra Forma de Abastecimento
	Domicílios (%)	Domicílios (%)	Domicílios (%)	Domicílios (%)
Urbana – 983 (17,4)	841 (85,6)	63 (6,4)	0 (0,0)	79 (8,0)
Rural – 4.678 (82,6)	1.108 (23,7)	2.386 (51,0)	4 (0,1)	1.180 (25,2)
Total – 5.661 (100,0)	1.949 (34,4)	2.449 (43,3)	4 (0,1)	1.259 (22,2)

Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010.

Analisando-se os dados apresentados anteriormente pode-se verificar que apenas 33,5% (7.070 habitantes) da população possui acesso à água através da rede geral de distribuição, esta que é a melhor configuração de fornecimento, independente da forma de captação ser em fontes superficiais ou subterrâneas, visto que é um indicativo da existência de uma infraestrutura mínima para a disponibilização deste recurso. Este percentual da população está distribuída ao longo das zonas urbana e rural representando 34,4% dos domicílios particulares permanentes de Feira Grande.

Considerando apenas a zona urbana, o percentual da população atendida por rede geral cresce significativamente chegando a 85,6% dos cidadãos, ou seja, faltam apenas 14,4 pontos percentuais para a universalização do acesso a água neste arranjo. A maior carência é observada no maior setor censitário urbano (abrange a Travessa Boa Vista,



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Estrada Feira Grande Imbiriçu, Rua Sete de Setembro, etc), pois apenas 67,8% dos domicílios (124 dos 183) são abastecidos por rede geral. 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.

Conforme pontuado no diagnóstico, é importante destacar que na zona rural são diversas as formas de obtenção de água visto que 4.739 (22,4% da população total) habitantes possui outra forma de abastecimento, a saber, poço ou nascente fora da propriedade, carro-pipa, água da chuva sem armazenamento em cisternas, rio, açude, cacimbas, dentre outras. No caso são 1.259 domicílios (22,2% do total de domicílios).

Merece destaque também o significativo abastecimento da população através de poços ou nascentes na propriedade, pois 44% dos cidadãos feira-grandenses (9.293) acessam a água desta forma. Esta que, sem dúvida, é a segunda melhor maneira de se obter água dentre aquelas pesquisadas pelo IBGE.

Diante do exposto, fica evidente que os maiores desafios no sentido de se alcançar a universalização do abastecimento de água nos moldes estabelecidos pela Lei do Saneamento é nas áreas rurais do Município.

Além disso, parte da população dos Povoados que localizam na área rural, tem parte dos serviços de abastecimento de água feito pela Prefeitura. O índice de atendimento nos povoados onde foram obtidos dados de produção e demanda de água é bastante variado. Em Varzinha e Mandacaru estes índices são bem pequenos, 19% e 32% respectivamente. Entretanto no SAA de Poço do Boi e no de Mumbaça, Cariri, Oiti e Formigão o índice de atendimento é de 96,9%. A maior surpresa é para o Povoado de Espinheiro onde este índice é de 100%. Todavia conforme o informações detalhadas no diagnóstico, muitos outros povoados sofrem com a falta de abastecimento não tendo água encanada tendo que se valer de chafarizes etc e também com a falta de tratamento deste recurso natural.



d) Capacidade do sistema existente

O município de Feira Grande, segundo dados do diagnóstico, é abastecido pelo Sistema Coletivo da Unidade de Negócio do Agreste que é composto por uma captação superficial no rio São Francisco, duas estações de tratamento de água convencional, adutoras, caixas de quebra de pressão, reservatórios e rede de distribuição. Além de abastecer Feira Grande, este Sistema produz água para as Sedes Municipais de Arapiraca, Campo Grande, Lagoa da Canoa, Girau do Ponciano, Igaci, Craíbas, São Brás, Coité do Nóia e Olho D'água Grande, além de vários povoados. A captação de 541,67 l/s é feita no Município de São Brás, mas apenas 8,58 l/s é utilizado para abastecer Feira Grande (CASAL, 2014).

No que tange o município como um todo, além desse Sistema Principal operado pela CASAL, existem também 12 sistemas, localizados nos povoados da zona rural, que são operados pela prefeitura. Vale ressaltar que o SAA operado pela prefeitura que abastece a sede principal, trabalha como um SAA secundário que serve apenas para reforçar o atendimento feito pela prestadora CASAL, atendendo apenas 10 % da população da sede. Esses sistemas não possuem nenhum tipo de tarifação, sendo que a própria população se organiza para arcar com os custos de manutenção.

Esses sistemas abastecem os povoados de Olho D'água dos Dandanhas, Espinheiro, Imbiriçu, Mandacaru, Massaranduba, Poço do Boi, Sítio Novo, Tabocal, Varzinha, Mumbaça, Oiti, Cariri e Formigão, e exceto Aldeia Tingui-Botó, ao contrário do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) realizado pela CASAL, o mesmo é feito por captações subterrâneas, ou seja, poços artesianos (Tabela 12).

Tabela 12: Informações gerais sobre os SAA operados pela Prefeitura de Feira Grande.

Nº	Povoados Abastecidos	Número de Habitantes Residentes e/ou Atendidos	Tipo de Captação	Vazão (L/s)
1	Olho D'água dos Dandanhas	140 ¹	Poço Artesiano	3.000
2	Espinheiro	Não Obtido	Nascente	-
3	Imbiriçu	Não Obtido	Poço Artesiano	2.000
4	Mandacaru	320 ³	Poço Artesiano	3.000
5	Massaranduba	1.589 ¹	Poço Artesiano	10.000
6	Poço do Boi	733 ¹	Poço Artesiano	-
7	Sítio Novo	280 ¹	Poço Artesiano	-
8	Tabocal	388 ¹	Poço Artesiano	5.000
9	Varzinha	266 ¹	Poço Artesiano	12.000
10	Aldeia Tingui-Botó	268 ⁴	Rio São Francisco	-
11	Mumbaça, Oiti, Cariri e Formigão	Não Obtido	Poço Artesiano	-
12	Sede Municipal	350 ²	Poço Artesiano	20.000

Fonte: ¹ IBGE, 2010 e ²Prefeitura Municipal de Feira Grande, 2014, ³ Associação de Desenvolvimento Comunitário e dos Produtores Rurais de Mandacaru, ⁴Pólo Base de Saúde Indígena Tingui-Botó.

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

Para isso o município de Feira Grande é munido de duas Estação de Tratamento de Água (ETA) Convencional de ciclo completo, situada na localidade de Morro do Gaia (São Brás), com uma capacidade de tratamento de 110 e 490 l/s. Em seguida as elevatórias enviam a água para a estrutura de reservação existente no Município de Girau do Ponciano e posteriormente é aduzida para Arapiraca.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Sendo assim, como estrutura de reservação o município possui um reservatório semienterrado de 100.000 L na Sede Municipal. Para as localidades rurais abastecidas pela CASAL existe também mais dois reservatórios principais, um do Distrito de Massape e outro no Povoado Olho D'água do Meio. Durante a elaboração do diagnóstico também foi identificado um reservatório na localidade de Olho D'água da Raposa, mas que encontra desativado.

Entretanto nos Povoados atendidos pela prefeitura, no que tange ao tratamento da água, por meio de cloração, e a distribuição da água são realizados de maneira individual ou coletiva. Como estrutura de reservação os reservatórios possuem tamanhos variados.

O Povoado de Mandacaru que possui um reservatório de 22.000 L que abastece 80 famílias, sendo que 25 destas conseguiram canalizar a água até seus domicílios e as demais buscam no chafariz. Já no Povoado de Poço do Boi, a água captada vai direto para a rede, assim como para um pequeno reservatório que distribui água para cinco residências. Próximo ao poço existe também um reservatório de 3.000 l que não está sendo usado.

Outro Povoado abastecido pela prefeitura é Varzinha que possui um estrutura de reservação um reservatório de 10.000L que abastece com água para consumo humano em torno de 100 famílias, sendo que 14 destas conseguiram canalizar a água até seus domicílios e as demais buscam no chafariz. Merece destaque também o SAA que abastece os Povoados de Mumbaça, Oiti, Cariri e Formigão, que possui 4 reservatórios e onde todas as localidades possuem água encanada.

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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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 50%, 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 CASAL.

9.1.1. Sede e Povoados atendidos pela CASAL

A análise a seguir é pautada nos dados apresentados anteriormente no presente documento, os quais orientarão os resultados em um horizonte de 20 anos, a partir da elaboração do PMSB, ou seja, até o ano de 2034. Além disso, tal análise ainda fundamenta-se, dentro de uma perspectiva geométrica de evolução populacional da ordem de 0,26% ao ano para o cenário tendencial e 0,52% ao ano para o cenário alternativo. Os cálculos abrangeram as seguintes variáveis:

- População total atendida (hab): 6.981 habitantes
- Consumo per capita diário: 140 l/hab/dia
- Perda diária: 50 % em 2014 com uma redução para 48% em 4 anos, 42% para 8 anos e para 25% em 20 anos.
- Demanda Máxima: (Demanda média + perda) x k1 (l/s)
- Produção de água: 14,1 L/s
- Balanço da Produção: Produção de água – demanda máxima

Para área urbana e rural atendidas pela CASAL, observam-se os resultados do cenário tendencial através da Tabela 13 e do cenário alternativo na Tabela 14.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 13: Evolução populacional e demanda de água CASAL – Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO hab.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO %	POPULAÇÃO URBANA ATENDIDA hab.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO RURAL %	POPULAÇÃO RURAL ATENDIDA (hab)	POPULAÇÃO TOTAL ATENDIDA (hab)	DEMANDA MÉDIA (l/s)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	PERDA (l/s)	DEMANDA MÉDIA + PERDA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	PRODUÇÃO DE ÁGUA (l/s)	BALANÇO DA PRODUÇÃO (l/s)
2014	6.981	96,9	3.484	18,0	3.386	6.870	11,1	50,0	5,57	16,7	20,0	14,1	-5,9
2015	6.990	98,5	3.550	18,0	3.386	6.936	11,2	50,0	5,62	16,9	20,2	14,1	-6,1
2016	7.000	100,0	3.614	18,0	3.386	7.000	11,3	50,0	5,67	17,0	20,4	14,1	-6,3
2017	7.009	100,0	3.623	18,0	3.386	7.009	11,4	48,0	5,45	16,8	20,2	14,1	-6,0
2018	7.019	100,0	3.633	18,0	3.386	7.019	11,4	47,0	5,35	16,7	20,1	14,1	-5,9
2019	7.028	100,0	3.642	18,0	3.386	7.028	11,4	45,0	5,12	16,5	19,8	14,1	-5,7
2020	7.037	100,0	3.651	18,0	3.386	7.037	11,4	44,0	5,02	16,4	19,7	14,1	-5,6
2021	7.047	100,0	3.661	18,0	3.386	7.047	11,4	42,0	4,80	16,2	19,5	14,1	-5,3
2022	7.056	100,0	3.670	18,0	3.386	7.056	11,4	41,0	4,69	16,1	19,3	14,1	-5,2
2023	7.066	100,0	3.680	18,0	3.386	7.066	11,4	39,0	4,47	15,9	19,1	14,1	-5,0
2024	7.076	100,0	3.690	18,0	3.386	7.076	11,5	38,0	4,36	15,8	19,0	14,1	-4,9
2025	7.085	100,0	3.699	18,0	3.386	7.085	11,5	36,0	4,13	15,6	18,7	14,1	-4,6
2026	7.095	100,0	3.709	18,0	3.386	7.095	11,5	35,0	4,02	15,5	18,6	14,1	-4,5
2027	7.104	100,0	3.718	18,0	3.386	7.104	11,5	33,0	3,80	15,3	18,4	14,1	-4,2
2028	7.114	100,0	3.728	18,0	3.386	7.114	11,5	32,0	3,69	15,2	18,3	14,1	-4,1
2029	7.124	100,0	3.738	18,0	3.386	7.124	11,5	30,0	3,46	15,0	18,0	14,1	-3,9
2030	7.133	100,0	3.748	18,0	3.386	7.133	11,6	29,0	3,35	14,9	17,9	14,1	-3,8



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

ANO	POPULAÇÃO hab.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO %	POPULAÇÃO URBANA ATENDIDA hab.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO RURAL %	POPULAÇÃO RURAL ATENDIDA (hab)	POPULAÇÃO TOTAL ATENDIDA (hab)	DEMANDA MÉDIA (l/s)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	PERDA (l/s)	DEMANDA MÉDIA + PERDA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	PRODUÇÃO DE ÁGUA (l/s)	BALANÇO DA PRODUÇÃO (l/s)
2031	7.143	100,0	3.757	18,0	3.386	7.143	11,6	27,0	3,13	14,7	17,6	14,1	-3,5
2032	7.153	100,0	3.767	18,0	3.386	7.153	11,6	26,0	3,01	14,6	17,5	14,1	-3,4
2033	7.163	100,0	3.777	18,0	3.386	7.163	11,6	25,0	2,90	14,5	17,4	14,1	-3,3
2034	7.173	100,0	3.787	18,0	3.386	7.173	11,6	25,0	2,91	14,5	17,4	14,1	-3,3

Fonte: Gesois, 2014.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 14: Evolução populacional e demanda de água CASAL–Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO hab.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO %	POPULAÇÃO URBANA ATENDIDA hab.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO RURAL %	POPULAÇÃO RURAL ATENDIDA (hab)	POPULAÇÃO TOTAL ATENDIDA (hab)	DEMANDA MÉDIA (l/s)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	PERDA (l/s)	DEMANDA MÉDIA + PERDA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	PRODUÇÃO DE ÁGUA (l/s)	BALANÇO DA PRODUÇÃO (l/s)
2014	6.981	96,9	3.484	18,0	3.386	6.870	11,1	50,0	5,57	16,7	20,0	14,1	-5,9
2015	7.000	98,5	3.559	18,0	3.386	6.945	11,3	50,0	5,63	16,9	20,3	14,1	-6,1
2016	7.018	100,0	3.632	18,0	3.386	7.018	11,4	50,0	5,69	17,1	20,5	14,1	-6,3
2017	7.037	100,0	3.651	18,0	3.386	7.037	11,4	48,0	5,47	16,9	20,3	14,1	-6,1
2018	7.056	100,0	3.670	18,0	3.386	7.056	11,4	47,0	5,37	16,8	20,2	14,1	-6,0
2019	7.075	100,0	3.689	18,0	3.386	7.075	11,5	45,0	5,16	16,6	19,9	14,1	-5,8
2020	7.095	100,0	3.709	18,0	3.386	7.095	11,5	44,0	5,06	16,6	19,9	14,1	-5,7
2021	7.114	100,0	3.728	18,0	3.386	7.114	11,5	42,0	4,84	16,4	19,6	14,1	-5,5
2022	7.133	100,0	3.747	18,0	3.386	7.133	11,6	41,0	4,74	16,3	19,6	14,1	-5,4
2023	7.153	100,0	3.767	18,0	3.386	7.153	11,6	39,0	4,52	16,1	19,3	14,1	-5,2
2024	7.172	100,0	3.786	18,0	3.386	7.172	11,6	38,0	4,42	16,0	19,2	14,1	-5,1
2025	7.192	100,0	3.806	18,0	3.386	7.192	11,7	36,0	4,20	15,8	19,0	14,1	-4,9
2026	7.212	100,0	3.826	18,0	3.386	7.212	11,7	35,0	4,09	15,8	18,9	14,1	-4,8
2027	7.232	100,0	3.846	18,0	3.386	7.232	11,7	33,0	3,87	15,6	18,7	14,1	-4,6
2028	7.252	100,0	3.866	18,0	3.386	7.252	11,8	32,0	3,76	15,5	18,6	14,1	-4,5
2029	7.272	100,0	3.886	18,0	3.386	7.272	11,8	30,0	3,53	15,3	18,4	14,1	-4,2



Associação Executiva de Apoio à Gestão
de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

ANO	POPULAÇÃO hab.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO %	POPULAÇÃO URBANA ATENDIDA hab.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO RURAL %	POPULAÇÃO RURAL ATENDIDA (hab)	POPULAÇÃO TOTAL ATENDIDA (hab)	DEMANDA MÉDIA (l/s)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	PERDA (l/s)	DEMANDA MÉDIA + PERDA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	PRODUÇÃO DE ÁGUA (l/s)	BALANÇO DA PRODUÇÃO (l/s)
2030	7.292	100,0	3.906	18,0	3.386	7.292	11,8	29,0	3,43	15,2	18,3	14,1	-4,2
2031	7.312	100,0	3.926	18,0	3.386	7.312	11,8	27,0	3,20	15,0	18,1	14,1	-3,9
2032	7.333	100,0	3.947	18,0	3.386	7.333	11,9	26,0	3,09	15,0	18,0	14,1	-3,8
2033	7.353	100,0	3.967	18,0	3.386	7.353	11,9	25,0	2,98	14,9	17,9	14,1	-3,7
2034	7.374	100,0	3.988	18,0	3.386	7.374	11,9	25,0	2,99	14,9	17,9	14,1	-3,8

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 0,26%, pode-se constatar que o sistema de abastecimento atualmente operado pela CASAL atende, na área urbana, no universo de 3596 habitantes, 96,9% desta população (3484 habitantes) e na área rural, no universo de 18.811 habitantes, 18% desta população (3386 habitantes). A universalização da prestação dos serviços de abastecimento de água na área urbana, dentro do contingente populacional definido, ocorre no ano de 2016. Uma das razões para ocorrência de tal situação é o índice de perdas, que vem diminuindo a cada ano.

Com relação ao Cenário Alternativo, verifica-se que ocorrerá o mesmo, ou seja, a população total será atendida em apenas 2 anos, iniciando em 2014.

As Figuras 7 e 8 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 já opera de modo insatisfatório, a partir de 2014, porém nota-se que este déficit hídrico diminui com o passar dos anos, tendo um pico maior em 2018 e um menor em 2033. No Cenário Alternativo, onde a população crescerá sobre uma taxa de 0,64%, observa-se que esse quadro se mantém, havendo um déficit hídrico ao longo dos 20 anos.

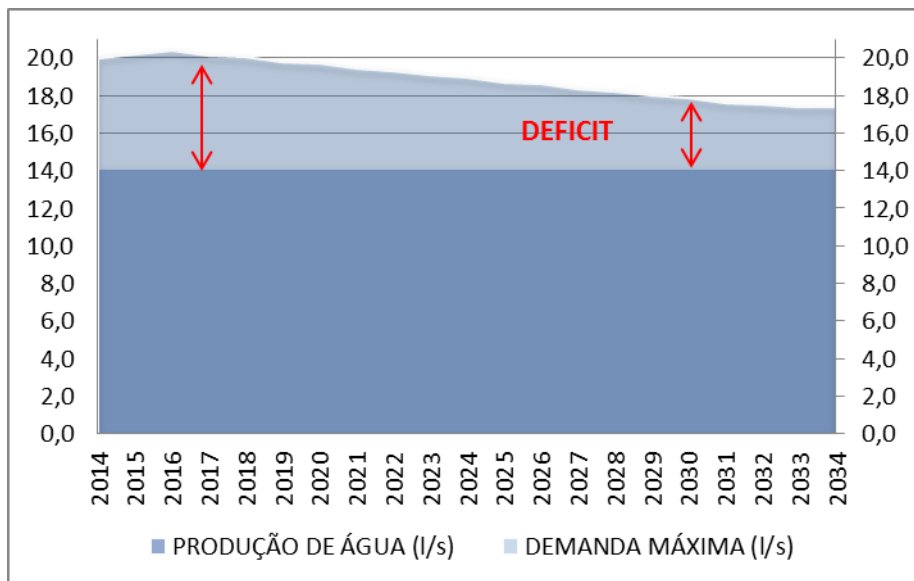


Figura 7: Projeção de demanda SAA - Cenário Tendencial - CASAL

Fonte: Gesois, 2014.

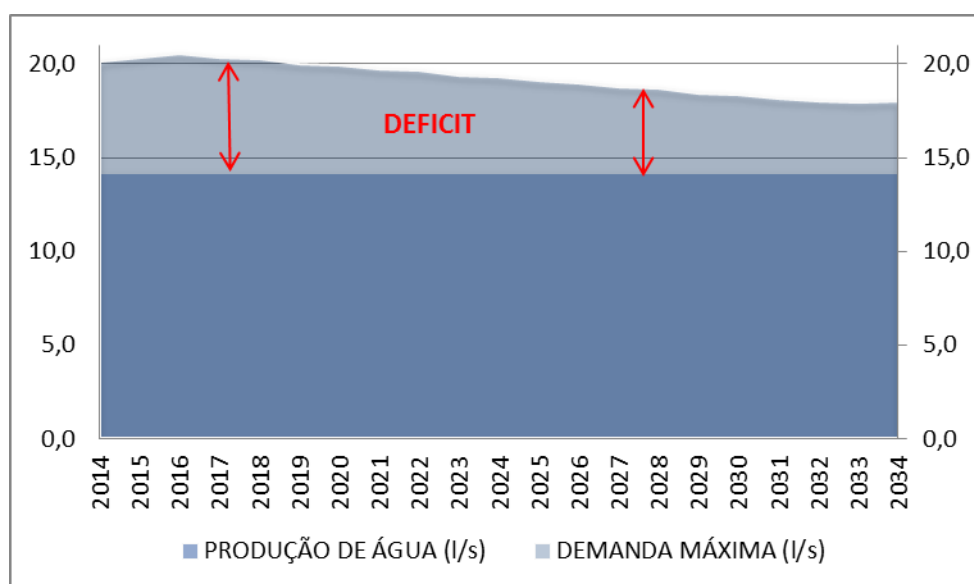


Figura 8: Projeção de demanda SAA - Cenário Alternativo –CASAL

Fonte: Gesois, 2014.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

As estimativas em tabelas e gráficos, apresentadas anteriormente, confirmam o já apresentado no Diagnóstico, ou seja, há problemas relativos à demanda 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 CASAL, bem como pela própria comunidade. Além de ser subsidiada pelos levantamentos e percepções *in loco*, bem como da análise de documentos pertinentes ao SAA, disponibilizados para a equipe do PMSB.

9.1.2. Povoados atendidos pela Prefeitura

A análise a seguir é pautada nos dados apresentados anteriormente no presente documento, os quais orientarão os resultados em um horizonte de 20 anos, a partir da elaboração do PMSB, ou seja, até o ano de 2034. Além disso, tal análise ainda fundamenta-se, dentro de uma perspectiva geométrica de evolução populacional da ordem de 0,32% ao ano para o cenário tendencial e 0,64% ao ano para o cenário alternativo. Os cálculos abrangeram as seguintes variáveis:

- População total atendida (hab)
 - Varzinha: 291
 - Mandacaru: 334
 - Poço do Boi: 240
 - Mumbaça, Cariri, Oiti e Formigão: 986
- Consumo per capita diário: 110 l/hab/dia
- Perda diária: 41,7 % em 2014 com uma redução para 40% em 4 anos, 36% para 8 anos e para 25% em 20 anos.
- Demanda Máxima: (Demanda média + perda) x k1 (l/s)
- Produção de água
 - Varzinha: 3,3
 - Mandacaru: 0,8



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Poço do Boi: 2,8

Mumbaça, Cariri, Oiti e Formigão: 5,6

- Balanço da Produção: Produção de água – demanda máxima



a) Varzinha

Para o povoado de Varzinha, atendido pela Prefeitura, observam-se os resultados do cenário tendencial através da Tabela 15 e do cenário alternativo na Tabela 16.

Tabela 15: Evolução populacional e demanda de água Prefeitura (Povoado Varzinha) –Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO hab.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO %	POPULAÇÃO ATENDIDA hab.	DEMANDA MÉDIA (l/s)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	PERDA (l/s)	DEMANDA MÉDIA + PERDA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	PRODUÇÃO DE ÁGUA (l/s)	BALANÇO DA PRODUÇÃO (l/s)
2014	291	19,0	55	0,09	50,0	0,04	0,13	0,16	3,3	3,2
2015	292	22,0	64	0,10	50,0	0,05	0,16	0,19	3,3	3,1
2016	293	25,0	73	0,12	50,0	0,06	0,18	0,21	3,3	3,1
2017	294	28,0	82	0,13	48,0	0,06	0,20	0,24	3,3	3,1
2018	294	31,0	91	0,15	47,0	0,07	0,22	0,26	3,3	3,1
2019	295	36,0	106	0,17	45,0	0,08	0,25	0,30	3,3	3,0
2020	296	41,0	121	0,20	44,0	0,09	0,28	0,34	3,3	3,0
2021	297	46,0	136	0,22	42,0	0,09	0,31	0,38	3,3	3,0
2022	297	51,0	152	0,25	41,0	0,10	0,35	0,42	3,3	2,9
2023	298	56,0	167	0,27	39,0	0,11	0,38	0,45	3,3	2,9
2024	299	61,0	182	0,30	38,0	0,11	0,41	0,49	3,3	2,8
2025	300	66,0	198	0,32	36,0	0,12	0,44	0,52	3,3	2,8
2026	300	71,0	213	0,35	35,0	0,12	0,47	0,56	3,3	2,8
2027	301	76,0	229	0,37	33,0	0,12	0,49	0,59	3,3	2,7



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

ANO	POPULAÇÃO hab.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO %	POPULAÇÃO ATENDIDA hab.	DEMANDA MÉDIA (l/s)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	PERDA (l/s)	DEMANDA MÉDIA + PERDA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	PRODUÇÃO DE ÁGUA (l/s)	BALANÇO DA PRODUÇÃO (l/s)
2028	302	81,0	245	0,40	32,0	0,13	0,52	0,63	3,3	2,7
2029	303	86,0	260	0,42	30,0	0,13	0,55	0,66	3,3	2,7
2030	304	91,0	276	0,45	29,0	0,13	0,58	0,69	3,3	2,6
2031	304	96,0	292	0,47	27,0	0,13	0,60	0,72	3,3	2,6
2032	305	100,0	305	0,49	26,0	0,13	0,62	0,75	3,3	2,6
2033	306	100,0	306	0,50	25,0	0,12	0,62	0,74	3,3	2,6
2034	307	100,0	307	0,50	25,0	0,12	0,62	0,75	3,3	2,6

Fonte: Gesois, 2014.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 16: Evolução populacional e demanda de água Prefeitura (Povoado de Olho D'Água da Cerca)–Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO hab.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO %	POPULAÇÃO ATENDIDA hab.	DEMANDA MÉDIA (l/s)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	PERDA (l/s)	DEMANDA MÉDIA + PERDA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	PRODUÇÃO DE ÁGUA (l/s)	BALANÇO DA PRODUÇÃO (l/s)
2014	291	19,0	55	0,09	50,0	0,04	0,13	0,16	3,3	3,2
2015	293	22,0	64	0,10	50,0	0,05	0,16	0,19	3,3	3,1
2016	294	25,0	74	0,12	50,0	0,06	0,18	0,21	3,3	3,1
2017	296	28,0	83	0,13	48,0	0,06	0,20	0,24	3,3	3,1
2018	297	31,0	92	0,15	47,0	0,07	0,22	0,26	3,3	3,1
2019	299	36,0	108	0,17	45,0	0,08	0,25	0,30	3,3	3,0
2020	300	41,0	123	0,20	44,0	0,09	0,29	0,34	3,3	3,0
2021	302	46,0	139	0,23	42,0	0,09	0,32	0,38	3,3	2,9
2022	304	51,0	155	0,25	41,0	0,10	0,35	0,42	3,3	2,9
2023	305	56,0	171	0,28	39,0	0,11	0,38	0,46	3,3	2,9
2024	307	61,0	187	0,30	38,0	0,12	0,42	0,50	3,3	2,8
2025	308	66,0	204	0,33	36,0	0,12	0,45	0,54	3,3	2,8
2026	310	71,0	220	0,36	35,0	0,12	0,48	0,58	3,3	2,8
2027	312	76,0	237	0,38	33,0	0,13	0,51	0,61	3,3	2,7
2028	313	81,0	254	0,41	32,0	0,13	0,54	0,65	3,3	2,7
2029	315	86,0	271	0,44	30,0	0,13	0,57	0,68	3,3	2,6
2030	316	91,0	288	0,47	29,0	0,14	0,60	0,72	3,3	2,6
2031	318	96,0	305	0,49	27,0	0,13	0,63	0,75	3,3	2,6
2032	320	100,0	320	0,52	26,0	0,13	0,65	0,78	3,3	2,5



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

ANO	POPULAÇÃO hab.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO %	POPULAÇÃO ATENDIDA hab.	DEMANDA MÉDIA (l/s)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	PERDA (l/s)	DEMANDA MÉDIA + PERDA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	PRODUÇÃO DE ÁGUA (l/s)	BALANÇO DA PRODUÇÃO (l/s)
2033	321	100,0	321	0,52	25,0	0,13	0,65	0,78	3,3	2,6
2034	323	100,0	323	0,52	25,0	0,13	0,65	0,79	3,3	2,5

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 0,26%, pode-se constatar que o sistema de abastecimento atualmente operado pela Prefeitura atende, no Povoado de Varzinha, no universo de 291 habitantes, 19% desta população (55 habitantes). A universalização da prestação dos serviços de abastecimento de água na área urbana, dentro do contingente populacional definido, ocorre apenas no ano de 2032. Uma das razões para ocorrência de tal situação é o índice de perdas, que vem diminuindo a cada ano.

Com relação ao Cenário Alternativo, verifica-se que ocorrerá o mesmo, ou seja, a população total será atendida em 18 anos, iniciando em 2032.

As Figuras 9 e 10 apresentam a relação entre capacidade de operação instalada do sistema e a demanda da população no horizonte de 20 anos. Observa-se que no Cenário Tendencial o sistema em 2014, opera de modo satisfatório, graças a uma grande disponibilidade hídrica da localidade somada a pequena demanda da população, que sofre um leve crescimento ao longo dos anos. No Cenário Alternativo, onde a população crescerá sobre um taxa de 0,64%, observa-se que esse quadro se mantém.

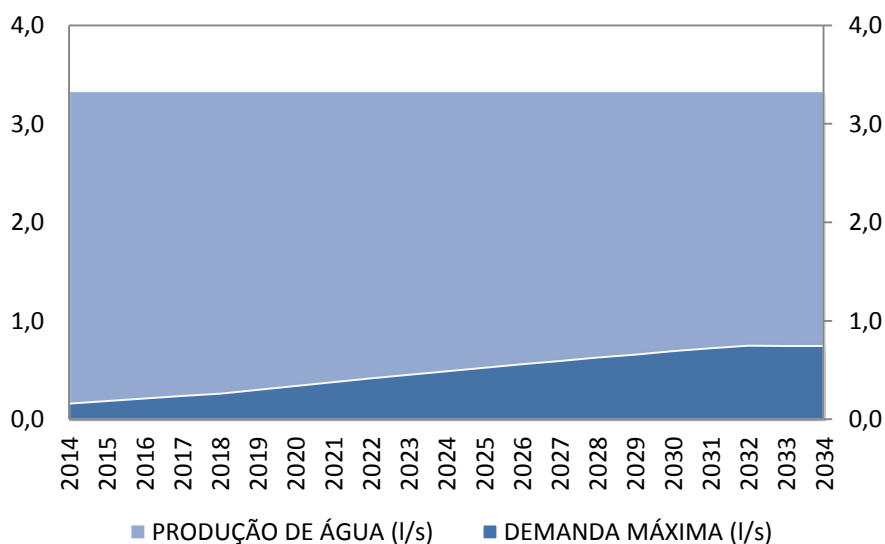


Figura 9: Projeção de demanda SAA - Cenário Tendencial – Prefeitura (Povoado Varzinha)

Fonte: Gesois, 2014

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

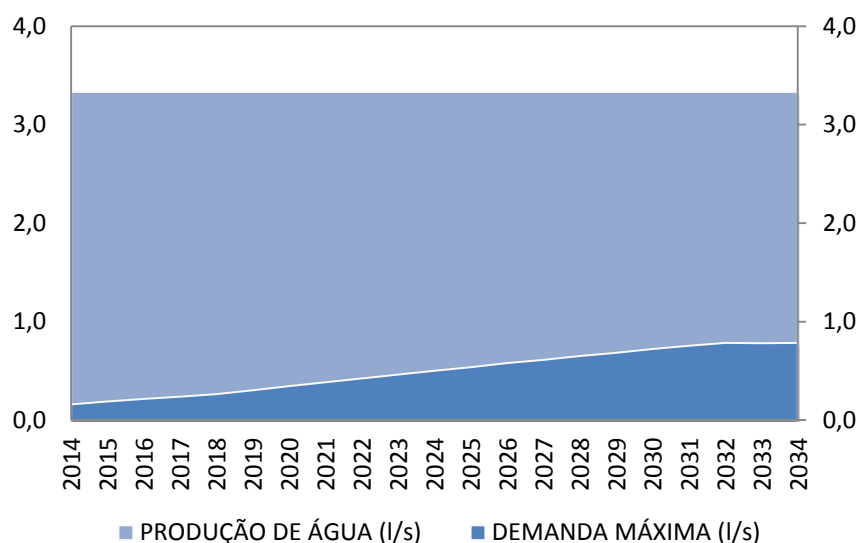


Figura 10: Projeção de demanda SAA - Cenário Alternativo –Prefeitura (Povoado Varzinha)

Fonte: Gesois, 2014

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



b) Mandacaru

Para o povoado de Mandacaru, atendido pela Prefeitura, observam-se os resultados do cenário tendencial através da Tabela 17 e do cenário alternativo na Tabela 18.

Tabela 17: Evolução populacional e demanda de água Prefeitura (Povoado de Mandacaru) –Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO hab.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO %	POPULAÇÃO ATENDIDA hab.	DEMANDA MÉDIA (l/s)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	PERDA (l/s)	DEMANDA MÉDIA + PERDA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	PRODUÇÃO DE ÁGUA (l/s)	BALANÇO DA PRODUÇÃO (l/s)
2014	334	32,0	107	0,17	50,0	0,09	0,26	0,31	0,8	0,5
2015	292	35,0	102	0,17	50,0	0,08	0,25	0,30	0,8	0,5
2016	293	38,0	111	0,18	50,0	0,09	0,27	0,32	0,8	0,5
2017	294	41,0	120	0,20	48,0	0,09	0,29	0,35	0,8	0,5
2018	294	44,0	130	0,21	47,0	0,10	0,31	0,37	0,8	0,5
2019	295	49,0	145	0,23	45,0	0,11	0,34	0,41	0,8	0,4
2020	296	54,0	160	0,26	44,0	0,11	0,37	0,45	0,8	0,4
2021	297	59,0	175	0,28	42,0	0,12	0,40	0,48	0,8	0,4
2022	297	64,0	190	0,31	41,0	0,13	0,43	0,52	0,8	0,3
2023	298	69,0	206	0,33	39,0	0,13	0,46	0,56	0,8	0,3
2024	299	74,0	221	0,36	38,0	0,14	0,49	0,59	0,8	0,2
2025	300	79,0	237	0,38	36,0	0,14	0,52	0,63	0,8	0,2
2026	300	84,0	252	0,41	35,0	0,14	0,55	0,66	0,8	0,2



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

ANO	POPULAÇÃO hab.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO %	POPULAÇÃO ATENDIDA hab.	DEMANDA MÉDIA (l/s)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	PERDA (l/s)	DEMANDA MÉDIA + PERDA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	PRODUÇÃO DE ÁGUA (l/s)	BALANÇO DA PRODUÇÃO (l/s)
2027	301	89,0	268	0,43	33,0	0,14	0,58	0,69	0,8	0,1
2028	302	94,0	284	0,46	32,0	0,15	0,61	0,73	0,8	0,1
2029	303	99,0	300	0,49	30,0	0,15	0,63	0,76	0,8	0,1
2030	304	100,0	304	0,49	29,0	0,14	0,63	0,76	0,8	0,1
2031	304	100,0	304	0,49	27,0	0,13	0,63	0,75	0,8	0,1
2032	305	100,0	305	0,49	26,0	0,13	0,62	0,75	0,8	0,1
2033	306	100,0	306	0,50	25,0	0,12	0,62	0,74	0,8	0,1
2034	307	100,0	307	0,50	25,0	0,12	0,62	0,75	0,8	0,1

Fonte: Gesois, 2014.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 18: Evolução populacional e demanda de água Prefeitura (Povoado de Mandacaru)–Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO hab.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO %	POPULAÇÃO ATENDIDA hab.	DEMANDA MÉDIA (l/s)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	PERDA (l/s)	DEMANDA MÉDIA + PERDA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	PRODUÇÃO DE ÁGUA (l/s)	BALANÇO DA PRODUÇÃO (l/s)
2014	334	32,0	107	0,17	50,0	0,09	0,26	0,31	0,8	0,5
2015	293	35,0	102	0,17	50,0	0,08	0,25	0,30	0,8	0,5
2016	294	38,0	112	0,18	50,0	0,09	0,27	0,33	0,8	0,5
2017	296	41,0	121	0,20	48,0	0,09	0,29	0,35	0,8	0,5
2018	297	44,0	131	0,21	47,0	0,10	0,31	0,37	0,8	0,5
2019	299	49,0	146	0,24	45,0	0,11	0,34	0,41	0,8	0,4
2020	300	54,0	162	0,26	44,0	0,12	0,38	0,45	0,8	0,4
2021	302	59,0	178	0,29	42,0	0,12	0,41	0,49	0,8	0,3
2022	304	64,0	194	0,31	41,0	0,13	0,44	0,53	0,8	0,3
2023	305	69,0	211	0,34	39,0	0,13	0,47	0,57	0,8	0,3
2024	307	74,0	227	0,37	38,0	0,14	0,51	0,61	0,8	0,2
2025	308	79,0	244	0,39	36,0	0,14	0,54	0,64	0,8	0,2
2026	310	84,0	260	0,42	35,0	0,15	0,57	0,68	0,8	0,1
2027	312	89,0	277	0,45	33,0	0,15	0,60	0,72	0,8	0,1
2028	313	94,0	294	0,48	32,0	0,15	0,63	0,76	0,8	0,1
2029	315	99,0	312	0,51	30,0	0,15	0,66	0,79	0,8	0,0
2030	316	100,0	316	0,51	29,0	0,15	0,66	0,79	0,8	0,0



Associação Executiva de Apoio à Gestão
de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

ANO	POPULAÇÃO hab.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO %	POPULAÇÃO ATENDIDA hab.	DEMANDA MÉDIA (l/s)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	PERDA (l/s)	DEMANDA MÉDIA + PERDA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	PRODUÇÃO DE ÁGUA (l/s)	BALANÇO DA PRODUÇÃO (l/s)
2031	318	100,0	318	0,52	27,0	0,14	0,65	0,79	0,8	0,0
2032	320	100,0	320	0,52	26,0	0,13	0,65	0,78	0,8	0,0
2033	321	100,0	321	0,52	25,0	0,13	0,65	0,78	0,8	0,1
2034	323	100,0	323	0,52	25,0	0,13	0,65	0,79	0,8	0,0

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 0,26%, pode-se constatar que o sistema de abastecimento atualmente operado pela Prefeitura atende, no Povoado de Mandacaru, no universo de 334 habitantes, 32% desta população (107 habitantes). A universalização da prestação dos serviços de abastecimento de água na área urbana, dentro do contingente populacional definido, ocorre apenas no ano de 2030.

Com relação ao Cenário Alternativo, verifica-se que ocorrerá o mesmo, ou seja, a população total será atendida em 16 anos, iniciando em 2014.

As Figuras 11 e 12 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 em 2014, opera de modo satisfatório, apesar de apresentar uma baixa produção de água, porém apresenta-se um pico de demanda no ano de 2029, restando pouco para resultar em um déficit hídrico. Tal quadro se mantém nos anos seguintes, de 2029 a 2034. No Cenário Alternativo, onde a população crescerá sobre um taxa de 0,64%, observa-se que esse quadro permanece.

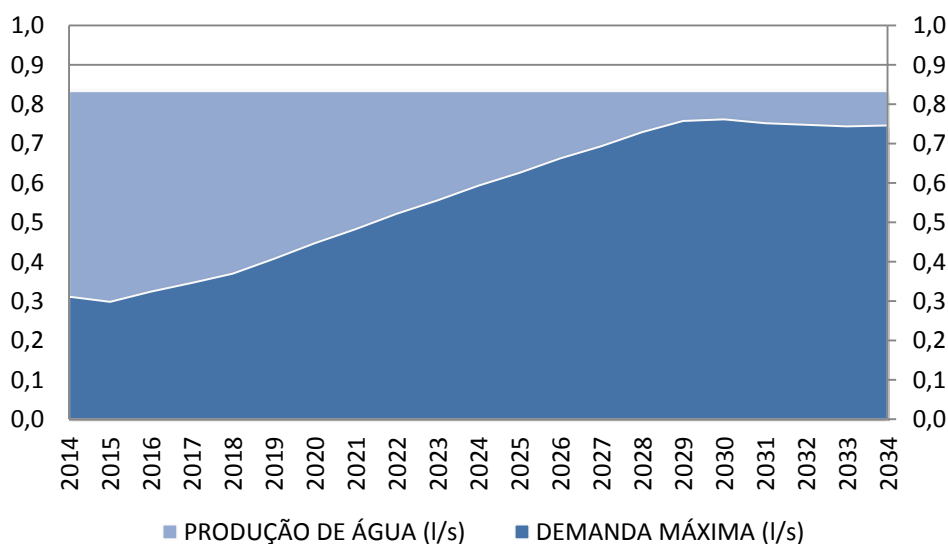


Figura 11: Projeção de demanda SAA - Cenário Tendencial – Prefeitura (Povoado Mandacaru)

Fonte: Gesois, 2014.

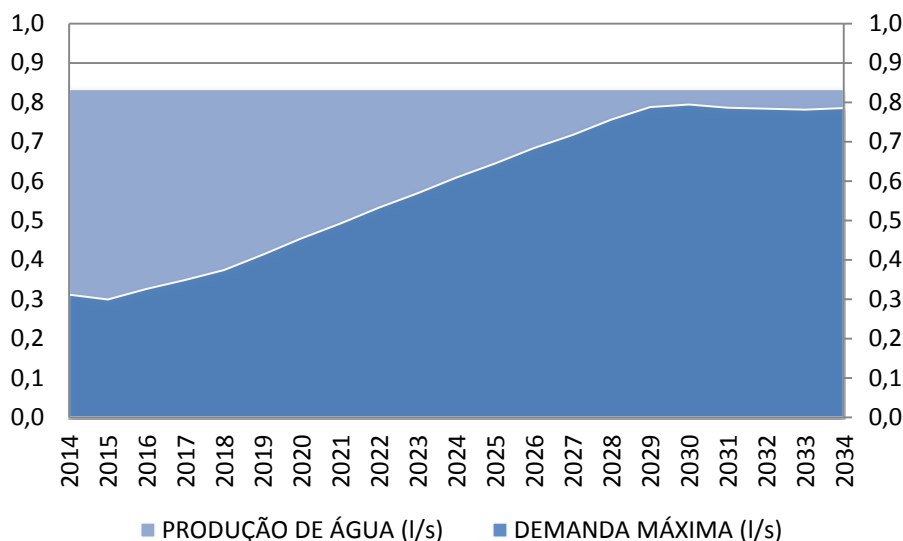


Figura 12: Projeção de demanda SAA - Cenário Alternativo –Prefeitura (Povoado Mandacaru)

Fonte: Gesois, 2014.

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



c) Poço do Boi

Para o povoado de Poço do Boi, atendido pela Prefeitura, observam-se os resultados do cenário tendencial através da Tabela 19 e do cenário alternativo na Tabela 20.

Tabela 19: Evolução populacional e demanda de água Prefeitura (Povoado de Poço do Boi) –Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO hab.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO %	POPULAÇÃO ATENDIDA hab.	DEMANDA MÉDIA (l/s)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	PERDA (l/s)	DEMANDA MÉDIA + PERDA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	PRODUÇÃO DE ÁGUA (l/s)	BALANÇO DA PRODUÇÃO (l/s)
2014	240	96,9	232	0,38	50,0	0,19	0,56	0,68	2,8	2,1
2015	240	98,5	237	0,38	50,0	0,19	0,58	0,69	2,8	2,1
2016	241	100,0	241	0,39	50,0	0,20	0,59	0,70	2,8	2,1
2017	242	100,0	242	0,39	48,0	0,19	0,58	0,70	2,8	2,1
2018	242	100,0	242	0,39	47,0	0,18	0,58	0,69	2,8	2,1
2019	243	100,0	243	0,39	45,0	0,18	0,57	0,68	2,8	2,1
2020	244	100,0	244	0,39	44,0	0,17	0,57	0,68	2,8	2,1
2021	244	100,0	244	0,40	42,0	0,17	0,56	0,67	2,8	2,1
2022	245	100,0	245	0,40	41,0	0,16	0,56	0,67	2,8	2,1
2023	245	100,0	245	0,40	39,0	0,16	0,55	0,66	2,8	2,1
2024	246	100,0	246	0,40	38,0	0,15	0,55	0,66	2,8	2,1
2025	247	100,0	247	0,40	36,0	0,14	0,54	0,65	2,8	2,1
2026	247	100,0	247	0,40	35,0	0,14	0,54	0,65	2,8	2,1



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

ANO	POPULAÇÃO hab.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO %	POPULAÇÃO ATENDIDA hab.	DEMANDA MÉDIA (l/s)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	PERDA (l/s)	DEMANDA MÉDIA + PERDA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	PRODUÇÃO DE ÁGUA (l/s)	BALANÇO DA PRODUÇÃO (l/s)
2027	248	100,0	248	0,40	33,0	0,13	0,53	0,64	2,8	2,1
2028	249	100,0	249	0,40	32,0	0,13	0,53	0,64	2,8	2,1
2029	249	100,0	249	0,40	30,0	0,12	0,53	0,63	2,8	2,1
2030	250	100,0	250	0,40	29,0	0,12	0,52	0,63	2,8	2,2
2031	251	100,0	251	0,41	27,0	0,11	0,52	0,62	2,8	2,2
2032	251	100,0	251	0,41	26,0	0,11	0,51	0,62	2,8	2,2
2033	252	100,0	252	0,41	25,0	0,10	0,51	0,61	2,8	2,2
2034	253	100,0	253	0,41	25,0	0,10	0,51	0,61	2,8	2,2

Fonte: Gesois, 2014.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 20: Evolução populacional e demanda de água Prefeitura (Povoado de Poço do Boi) –Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO hab.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO %	POPULAÇÃO ATENDIDA hab.	DEMANDA MÉDIA (l/s)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	PERDA (l/s)	DEMANDA MÉDIA + PERDA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	PRODUÇÃO DE ÁGUA (l/s)	BALANÇO DA PRODUÇÃO (l/s)
2014	240	96,9	232	0,38	50,0	0,19	0,56	0,68	2,8	2,1
2015	241	98,5	237	0,38	50,0	0,19	0,58	0,69	2,8	2,1
2016	242	100,0	242	0,39	50,0	0,20	0,59	0,71	2,8	2,1
2017	244	100,0	244	0,39	48,0	0,19	0,58	0,70	2,8	2,1
2018	245	100,0	245	0,40	47,0	0,19	0,58	0,70	2,8	2,1
2019	246	100,0	246	0,40	45,0	0,18	0,58	0,69	2,8	2,1
2020	247	100,0	247	0,40	44,0	0,18	0,58	0,69	2,8	2,1
2021	249	100,0	249	0,40	42,0	0,17	0,57	0,69	2,8	2,1
2022	250	100,0	250	0,40	41,0	0,17	0,57	0,69	2,8	2,1
2023	251	100,0	251	0,41	39,0	0,16	0,57	0,68	2,8	2,1
2024	253	100,0	253	0,41	38,0	0,16	0,56	0,68	2,8	2,1
2025	254	100,0	254	0,41	36,0	0,15	0,56	0,67	2,8	2,1
2026	255	100,0	255	0,41	35,0	0,14	0,56	0,67	2,8	2,1
2027	256	100,0	256	0,42	33,0	0,14	0,55	0,66	2,8	2,1
2028	258	100,0	258	0,42	32,0	0,13	0,55	0,66	2,8	2,1
2029	259	100,0	259	0,42	30,0	0,13	0,55	0,66	2,8	2,1
2030	260	100,0	260	0,42	29,0	0,12	0,54	0,65	2,8	2,1
2031	262	100,0	262	0,42	27,0	0,11	0,54	0,65	2,8	2,1
2032	263	100,0	263	0,43	26,0	0,11	0,54	0,64	2,8	2,1



Associação Executiva de Apoio à Gestão
de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

ANO	POPULAÇÃO hab.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO %	POPULAÇÃO ATENDIDA hab.	DEMANDA MÉDIA (l/s)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	PERDA (l/s)	DEMANDA MÉDIA + PERDA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	PRODUÇÃO DE ÁGUA (l/s)	BALANÇO DA PRODUÇÃO (l/s)
2033	265	100,0	265	0,43	25,0	0,11	0,54	0,64	2,8	2,1
2034	266	100,0	266	0,43	25,0	0,11	0,54	0,65	2,8	2,1

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 0,26%, pode-se constatar que o sistema de abastecimento atualmente operado pela Prefeitura atende, no Povoado de Poço do Boi, no universo de 240 habitantes, 96,9% desta população (232 habitantes). A universalização da prestação dos serviços de abastecimento de água na área urbana, dentro do contingente populacional definido, ocorre no ano de 2016. Uma das razões para ocorrência de tal situação é o índice de perdas, que vem diminuindo a cada ano.

Com relação ao Cenário Alternativo, verifica-se que ocorrerá o mesmo, ou seja, a população total será atendida em apenas 2 anos, iniciando em 2014.

As Figuras 13 e 14 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 em 2014 opera de modo satisfatório durante todo o período, graças a uma grande disponibilidade hídrica somada a uma baixa demanda. No Cenário Alternativo, onde a população crescerá sobre uma taxa de 0,64%, observa-se que esse quadro permanece.

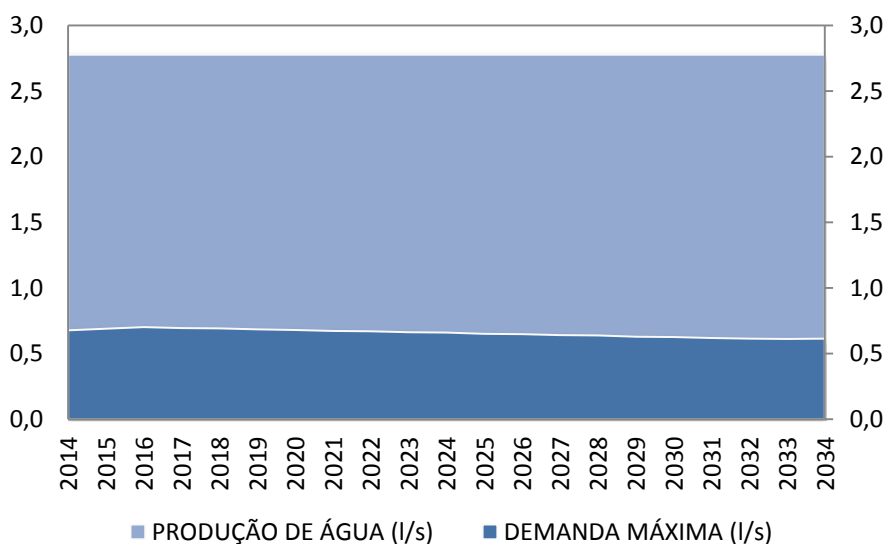


Figura 13: Projeção de demanda SAA - Cenário Tendencial –Prefeitura (Povoado de Poço do Boi)

Fonte: Gesois, 2014.

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

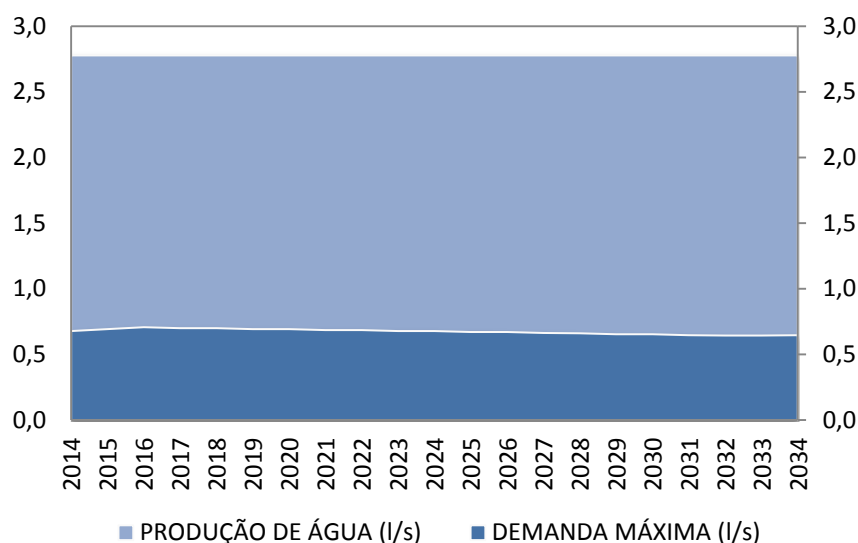


Figura 14: Projeção de demanda SAA - Cenário Alternativo –Prefeitura (Povoado de Poço do Boi)

Fonte: Gesois, 2014.

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



d) Mumbaça, Cariri, Oiti e Formigão

Para o povoado de Mumbaça, Cariri, Oiti e Formigão, atendidos pela Prefeitura, observam-se os resultados do cenário tendencial através da Tabela 21 e do cenário alternativo na Tabela 22.

Tabela 21: Evolução populacional e demanda de água Prefeitura (Povoado de Mumbaça, Cariri, Oiti e Formigão) –Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO hab.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO %	POPULAÇÃO ATENDIDA hab.	DEMANDA MÉDIA (l/s)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	PERDA (l/s)	DEMANDA MÉDIA + PERDA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	PRODUÇÃO DE ÁGUA (l/s)*	BALANÇO DA PRODUÇÃO (l/s)*
2014	986	96,9	955	1,55	50,0	0,77	2,32	2,79	5,6	2,8
2015	988	98,5	974	1,58	50,0	0,79	2,37	2,84	5,6	2,7
2016	991	100,0	991	1,61	50,0	0,80	2,41	2,89	5,6	2,7
2017	994	100,0	994	1,61	48,0	0,77	2,38	2,86	5,6	2,7
2018	996	100,0	996	1,61	47,0	0,76	2,37	2,85	5,6	2,7
2019	999	100,0	999	1,62	45,0	0,73	2,35	2,82	5,6	2,7
2020	1.001	100,0	1001	1,62	44,0	0,71	2,34	2,80	5,6	2,8
2021	1.004	100,0	1004	1,63	42,0	0,68	2,31	2,77	5,6	2,8
2022	1.007	100,0	1007	1,63	41,0	0,67	2,30	2,76	5,6	2,8
2023	1.009	100,0	1009	1,64	39,0	0,64	2,27	2,73	5,6	2,8
2024	1.012	100,0	1012	1,64	38,0	0,62	2,26	2,71	5,6	2,8
2025	1.014	100,0	1014	1,64	36,0	0,59	2,24	2,68	5,6	2,9
2026	1.017	100,0	1017	1,65	35,0	0,58	2,22	2,67	5,6	2,9



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

ANO	POPULAÇÃO hab.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO %	POPULAÇÃO ATENDIDA hab.	DEMANDA MÉDIA (l/s)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	PERDA (l/s)	DEMANDA MÉDIA + PERDA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	PRODUÇÃO DE ÁGUA (l/s)*	BALANÇO DA PRODUÇÃO (l/s)*
2027	1.020	100,0	1020	1,65	33,0	0,55	2,20	2,64	5,6	2,9
2028	1.022	100,0	1022	1,66	32,0	0,53	2,19	2,62	5,6	2,9
2029	1.025	100,0	1025	1,66	30,0	0,50	2,16	2,59	5,6	3,0
2030	1.028	100,0	1028	1,67	29,0	0,48	2,15	2,58	5,6	3,0
2031	1.030	100,0	1030	1,67	27,0	0,45	2,12	2,54	5,6	3,0
2032	1.033	100,0	1033	1,67	26,0	0,44	2,11	2,53	5,6	3,0
2033	1.036	100,0	1036	1,68	25,0	0,42	2,10	2,52	5,6	3,0
2034	1.038	100,0	1038	1,68	25,0	0,42	2,10	2,52	5,6	3,0

Fonte: Gesois, 2014.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 22: Evolução populacional e demanda de água Prefeitura (Povoado de Mumbaça, Cariri, Oiti e Formigão)–Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO hab.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO %	POPULAÇÃO ATENDIDA hab.	DEMANDA MÉDIA (l/s)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	PERDA (l/s)	DEMANDA MÉDIA + PERDA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	PRODUÇÃO DE ÁGUA (l/s)*	BALANÇO DA PRODUÇÃO (l/s)*
2014	986	96,9	955	1,55	50,0	0,77	2,32	2,79	5,6	2,8
2015	991	98,5	976	1,58	50,0	0,79	2,37	2,85	5,6	2,7
2016	996	100,0	996	1,61	50,0	0,81	2,42	2,91	5,6	2,7
2017	1.001	100,0	1001	1,62	48,0	0,78	2,40	2,88	5,6	2,7
2018	1.007	100,0	1007	1,63	47,0	0,77	2,40	2,88	5,6	2,7
2019	1.012	100,0	1012	1,64	45,0	0,74	2,38	2,85	5,6	2,7
2020	1.017	100,0	1017	1,65	44,0	0,73	2,37	2,85	5,6	2,7
2021	1.022	100,0	1022	1,66	42,0	0,70	2,35	2,82	5,6	2,7
2022	1.028	100,0	1028	1,67	41,0	0,68	2,35	2,82	5,6	2,7
2023	1.033	100,0	1033	1,67	39,0	0,65	2,33	2,79	5,6	2,8
2024	1.038	100,0	1038	1,68	38,0	0,64	2,32	2,79	5,6	2,8
2025	1.044	100,0	1044	1,69	36,0	0,61	2,30	2,76	5,6	2,8
2026	1.049	100,0	1049	1,70	35,0	0,60	2,30	2,75	5,6	2,8
2027	1.055	100,0	1055	1,71	33,0	0,56	2,27	2,73	5,6	2,8
2028	1.060	100,0	1060	1,72	32,0	0,55	2,27	2,72	5,6	2,8
2029	1.066	100,0	1066	1,73	30,0	0,52	2,24	2,69	5,6	2,9
2030	1.071	100,0	1071	1,74	29,0	0,50	2,24	2,69	5,6	2,9
2031	1.077	100,0	1077	1,74	27,0	0,47	2,22	2,66	5,6	2,9
2032	1.082	100,0	1082	1,75	26,0	0,46	2,21	2,65	5,6	2,9



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

ANO	POPULAÇÃO hab.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO %	POPULAÇÃO ATENDIDA hab.	DEMANDA MÉDIA (l/s)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	PERDA (l/s)	DEMANDA MÉDIA + PERDA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	PRODUÇÃO DE ÁGUA (l/s)*	BALANÇO DA PRODUÇÃO (l/s)*
2033	1.088	100,0	1088	1,76	25,0	0,44	2,20	2,64	5,6	2,9
2034	1.094	100,0	1094	1,77	25,0	0,44	2,22	2,66	5,6	2,9

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 0,32%, pode-se constatar que o sistema de abastecimento atualmente operado pela Prefeitura atende, os Povoados de Mumbaça, Cariri, Oiti e Formigão, no universo de 986 habitantes, 96,9% desta população (955 habitantes). A universalização da prestação dos serviços de abastecimento de água na área urbana, dentro do contingente populacional definido, ocorre no ano de 2016. Uma das razões para ocorrência de tal situação é o índice de perdas, que vem diminuindo a cada ano.

Com relação ao Cenário Alternativo, verifica-se que ocorrerá o mesmo, ou seja, a população total será atendida em apenas 2 anos, iniciando em 2014.

As Figuras 15 e 16 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 em 2014, opera de modo satisfatório, e assim se mantém ao longo de todo o período, apresentando um leve pico de demanda no ano de 2017. No Cenário Alternativo, onde a população crescerá sobre uma taxa de 0,64%, observa-se que esse quadro permanece.

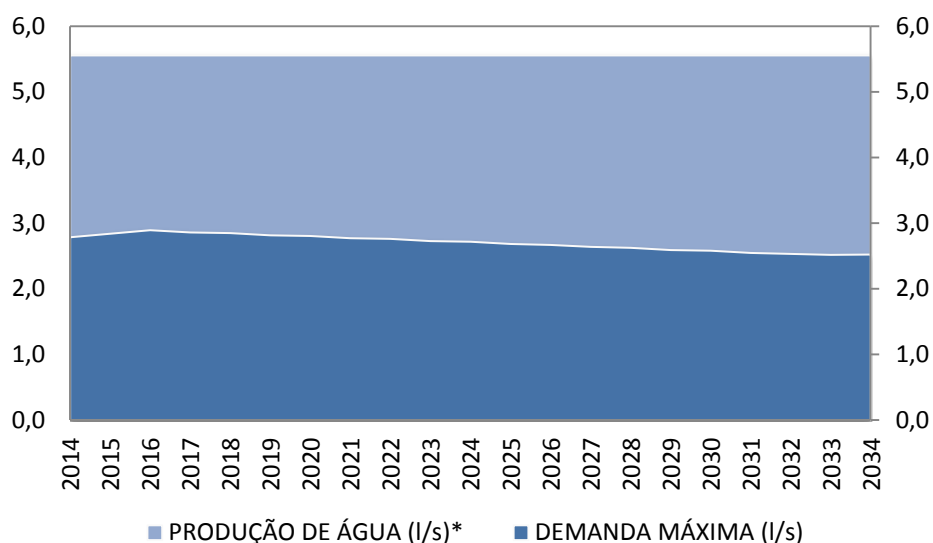


Figura 15: Projeção de demanda SAA - Cenário Tendencial –Prefeitura (Povoado de Mumbaça, Cariri, Oiti e Formigão)

Fonte: Gesois, 2014.

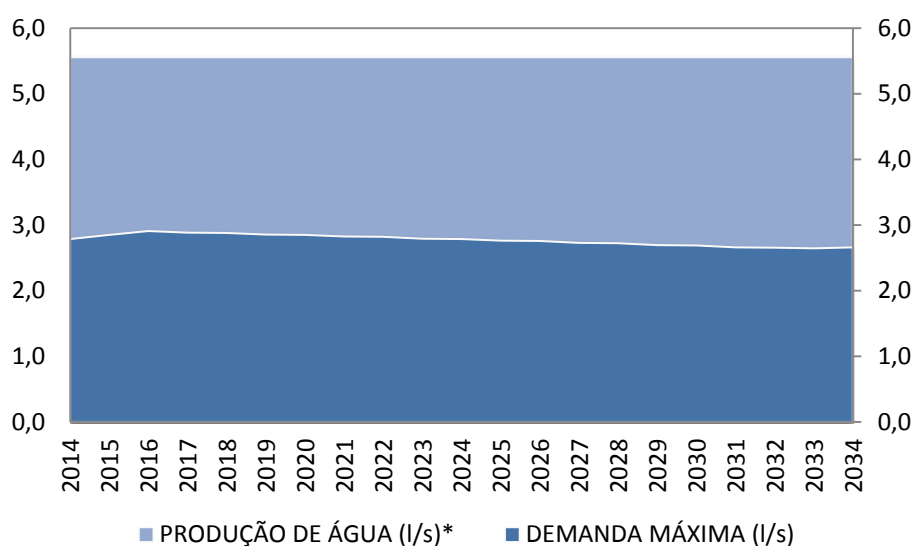


Figura 16: Projeção de demanda SAA - Cenário Alternativo –Prefeitura (Povoado de Mumbaça, Cariri, Oiti e Formigão)

Fonte: Gesois, 2014.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

9.2 Definição do cenário

No item anterior foram apresentados os dois cenários, Tendencial e Alternativo, com índices variando de 0,26 % a 0,52%, 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 0,26%, mantendo a operação atual dos sistemas de abastecimento por captação superficial observa-se que os mesmos operam de modo insatisfatório, uma vez que a demanda diária chega ao percentual de 123,40% da capacidade de captação diária instalada, verificando uma necessidade de ampliação da rede e da ETA. Nas localidades rurais, que foi possível realizar a análise, o abastecimento é feito por captação subterrânea e observa-se que o SAA, ao final dos 20 anos, atende de maneira satisfatória as localidades de Varzinha, Mandacaru, Poço do Boi, Mumbaça, Cariri, Oiti e Formigão;

Cenário Alternativo, que apresenta uma evolução maior, com taxa de 0,52%, em relação ao primeiro, considerando, em hipótese, algum fator externo ou mudança abrupta no local, mantendo a operação atual dos sistemas de abastecimento por captação superficial observa-se que os mesmos operam de modo insatisfatório até o ano de 2029, uma vez que a demanda diária chega ao percentual de 126,95% da capacidade de captação diária instalada, verificando uma necessidade de ampliação da rede e da ETA. Nas localidades rurais, que foi possível realizar a análise, o abastecimento é feito por captação subterrânea e observa-se que o SAA, ao final dos 20 anos, atende de maneira satisfatória as

90



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

localidades de Varzinha, Mandacaru, Poço do Boi, Mumbaça, Cariri, Oiti e Formigão.

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

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

9.3 Identificação das carências

Analisando os levantamentos realizados nos trabalhos de campo, *in loco*, constatou-se que as condições dos serviços de abastecimento de água oferecidos atualmente em Feira Grande 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 Feira Grande, 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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

população atendida, bem como no compromisso de prever o desenvolvimento sustentável de um município.

Em Feira Grande, 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 11/12/2014. Sendo assim foram identificadas as principais carências na área urbana e rural, que são apresentadas na Tabela 23:

Tabela 23: Carências identificadas pela comunidade - Abastecimento de água

Nº	DEMANDA	SOLUÇÃO
1	Sistema de abastecimento de água em algumas áreas	Ampliação do SAA para atender a todo município
2	Estruturação no sistema de abastecimento de água em todo o município	Operacionalização e manutenção do sistema de abastecimento de água do município
3	Casos de verminose relacionados à água não tratada /Estação de tratamento da água distribuída que atenda a todo o município	Implantação de um sistema de tratamento de água distribuída pala prestadora CASAL e Prefeitura municipal
4	Sistema de canalização da água até as residências que atenda a todo o município	Reestruturação, manutenção e ampliação do SAA
5	Falta de água e/ou distribuição em pequeno volume	Reestruturação do sistema de captação e reservação de água/Implantação de projeto de eficiência no sistema de distribuição de água, viabilizando a identificação de possíveis problemas

Fonte: Gesois, 2014.



9.3.2. Carências identificadas pela equipe técnica

As maiores discussões se concentraram nas questões de ampliação do sistema de abastecimento de água principalmente nas localidades onde o abastecimento se dá através de caminhão pipa ou as ações são realizadas pela própria comunidade através de fontes alternativas.

A equipe técnica visitou os povoados na zona rural do município, 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 Feira Grande.

- 33,5% da população total de Feira Grande em 2010 tinha acesso a água através da rede geral de distribuição, independente da forma de captação ou tipo de distribuição, comparado a 66,5% 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 30,8 % da população estimada em 2012 é atendida pela CASAL. Deste total a prestadora atende 96,9% da população urbana e apenas 3,1% da população rural.
- A cobertura da CASAL compreende a sede municipal e mais nove localidades rurais, a saber, Distrito de Massapé, Olho D'água do Meio, Olho D'água da Raposa, Mucambinho, Baixa Fria, Taboca, Oiti e a Aldeia Tingui-Botó.
- A Prefeitura Municipal auxilia a população na operação e manutenção do SAA de Feira Grande em algumas localidades rurais, não sendo totalmente responsável pelo serviço, entretanto há uma parcela populacional não atendida pela CASAL e Prefeitura Municipal ou até mesmo com atendimento insatisfatório, que tem como fonte de abastecimento poço ou nascente fora da propriedade, carro-pipa, água



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

da chuva armazenada de outra forma que não em cisternas de consumo, rio, açude e lago.

- 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 CASAL ou Prefeitura no que diz respeito à salinidade, entretanto sabe-se do alto potencial de salinização das águas subterrâneas;
- Registra-se um baixo índice de perdas de cerca de 54,6 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 Feira Grande possuem valor baixo, na média de 12,2%, indicando a existência de vazamentos e ligações clandestinas não computadas devendo ser objeto de fiscalizações e reparos constantes;
- A água distribuída pela CASAL é captada no Rio São Francisco, o SAA operado por essa prestadora possui estação de tratamento da água. Os SAA operados pela Prefeitura Municipal não realiza nenhum tipo de tratamento da água fornecida a população assim como as demais localidades com outra forma de abastecimento.
- A principal demanda do SAA para o município é a ampliação da rede de abastecimento de água. 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 e também água canalizada direto nas residências;



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

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

ITEM		CARÊNCIAS
01	Gestão	- Falta de gestão ampla e atuante;
02	Universalização	- Falta de universalização dos Serviços de Abastecimento de Água; - Ampliação de todo o SAA, aumentando o índice de atendimento, para a sede e comunidades rurais utilizando caminhões pipas e outras fontes apenas como fonte alternativa em situações emergenciais;
03	Tratamento	- Operacionalização e reestruturação do sistema de tratamento de água fornecida pela prestadora. - Implantação de um sistema de tratamento para a água fornecida pela Prefeitura. - A ETA deve atender todas as localidades atendidas pela prestadora e Prefeitura. - Ampliar o monitoramento da qualidade da água para todas as localidades do município.
04	Captação	-Reestruturação do sistema de captação de água dos SAA operados pela CASAL e Prefeitura visando uma maior vazão de captação que consiga atender de forma satisfatória toda a demanda do município.
05	Reservação	-Reestruturação do sistema de reservação da água pelos SAA operados pela CASAL e Prefeitura visando um maior volume de água distribuído a população atendendo de forma satisfatória toda 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. - Fomentar política de hidrometração.
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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

ITEM		CARÊNCIAS
		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.

9.5 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 sequencia 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;



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Ocorrência de projetos hidro ambientais de fomento à recuperação de bacias hidrográficas, proteção de nascentes, recuperação de matas de topo e ciliares, barraginhas.

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

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

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

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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

onde o abastecimento é realizado por sistemas coletivos, baseados captações subterrâneas;

- **Regular:** Áreas de acesso regular, com questões pendentes, como atendimento à população insuficiente, frente à demanda, monitoramento de qualidade das águas e regularidade na prestação dos serviços, mas com algumas iniciativas governamentais que priorizam o acesso à água. Por exemplo, o Programa Água para Todos;
- **Satisfatório:** Áreas e localidades consideradas com acesso satisfatório aos serviços, ou seja, dispõe de uma parcela significativa da população com acesso à rede pública, sistema de monitoramento e controle da qualidade das águas, manutenção da rede, mesmo de forma esporádica, assim, sendo as menos prioritárias nesta hierarquização.

Com base no diagnóstico e análises da equipe técnica, ficou evidenciado que as áreas rurais consideradas como prioritárias são Sítio Poço Verde, Sítio Barreiras, Sítio Chã, Sítio Macambira, Sítio Impueira, Sítio Santana de Cima, Sítio Santana de Baixo, Pocinho, Assentamento Tabocal, Fazenda Mulungo, Sítio Impueira, Baixa do Onça, Fazenda Boa Vista, Passagem, Enxurrada, Fazenda Três Lagoas, Sítio Jaboticaba, Sítio Tanquinho, Tapera, Terra Vermelha, Pilões, Pandanhas, Cabaceiras, Mumbacinha.

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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 25: Hierarquização das áreas prioritárias – Abastecimento de água

CLASSIFICAÇÃO	ÁREAS
Preocupante	Sítio Poço Verde, Sítio Barreiras, Sítio Chã, Sítio Macambira, Sítio Impueira, Sítio Santana de Cima, Sítio Santana de Baixo, Pocinho, Assentamento Tabocal, Fazenda Mulungo, Sítio Impueira, Baixa do Onça, Fazenda Boa Vista, Passagem, Enxurrada, Fazenda Três Lagoas, Sítio Jaboticaba, Sítio Tanquinho, Tapera, Terra Vermelha, Pilões, Pandanhas, Cabaceiras, Mumbacinha.
Insatisfatório	Sítio Novo, Varzinha, Sítio Massaranduba, Olho D'água dos Dandanhas, Sítio Tabocal, Mandacaru, Imbiruçu, Baixa Teixeira.
Regular	Feira Grande (Sede), Mucabinho, Massape, Taboca, Aldeia Tigui- Botó, Sítio Olho D'água, Olho D'água do Meio, Mumbaça, Poço do Boi, Espinheiro, Olho D'água da Raposa, Oiti, Formigão, Cariri, Baixa Fria.
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.

De acordo com a Figura 17, a espacialização geoestatística das informações permitiu definir quatro faixas de domínios para intervenção, nomeadas como “Preocupante”, “Insatisfatório”, “Regular” e “Satisfatório”, de acordo com a quantidade de localidades rurais de hierarquização semelhante, seguindo assim, nessa ordem, uma escala de



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

intervenção prioritária. Contudo também foram definidas faixas de transição entre elas, que também acabam por seguir a mesma escala de intervenção prioritária.

Definiu-se duas faixas prioritárias de domínio “preocupante” em função do número de localidades umas próximas a outras num raio de 5000km², dentro de um universo de no máximo 12 pontos.

Dessa forma, para o eixo abastecimento de água, a maior ocorrência foi definida pela classe “Preocupante”, indicada para as localidades de Sítio Santana, Impueira, Baixa da Onça, Jaboticaba, Poço Verde, Sítio Santana, Tanquinho, Tapera, Terra Vermelha, Macambira, Pocinho, Pilões, Pandanhas, Cabaceiras, Barreiras, Fazenda Mulungo, Sítio Olho D'água, Passagem, Boa Vista, Mumbacinha, Fazenda Passagem, Enxurrada, Fazenda Três Lagoas.

A maior faixa de domínio preocupante e com intervenção prioritária, foi definida pelas localidades de Lagoas, Fazenda Três Lagoas e Currealinho, tal área de intervenção prioritária, conta com um fator que desfavorece a instalação de um sistema satisfatório de abastecimento de água, determinado pela distância entre a sede municipal, o que potencialmente torna inviável a ampliação do SAA operante na sede, e interfere negativamente para a consolidação da relação entre a Prefeitura Municipal e as associações gerenciadoras dos serviços atuais, bem como dificulta a orientação a uma política de assistência à população residente. Devendo ser adotadas ações alternativas para o abastecimento de água na região. Tais ações devem ser ampliadas de forma gradual para as demais localidades, dentro dos padrões de possibilidades dos recursos municipais.

A segunda faixa de domínio é definida pelas localidades de Sítio Impueira, Macambira, Fazenda Mulungo, Baixa da Onça, Pocinho, Sítio Jaboticaba, Pilões e Mata, as três últimas formam um corredor de intervenção abrangendo também a faixa de domínios com prioridade “média alta”.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

As demais localidades constituem-se em faixas isoladas com atendimento “Insatisfatório” e “regular”. Destaque para a localidade de Mumbacinha caracterizada por atendimento “preocupante”, porém concentrada dentro da faixa de domínio “regular”.

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

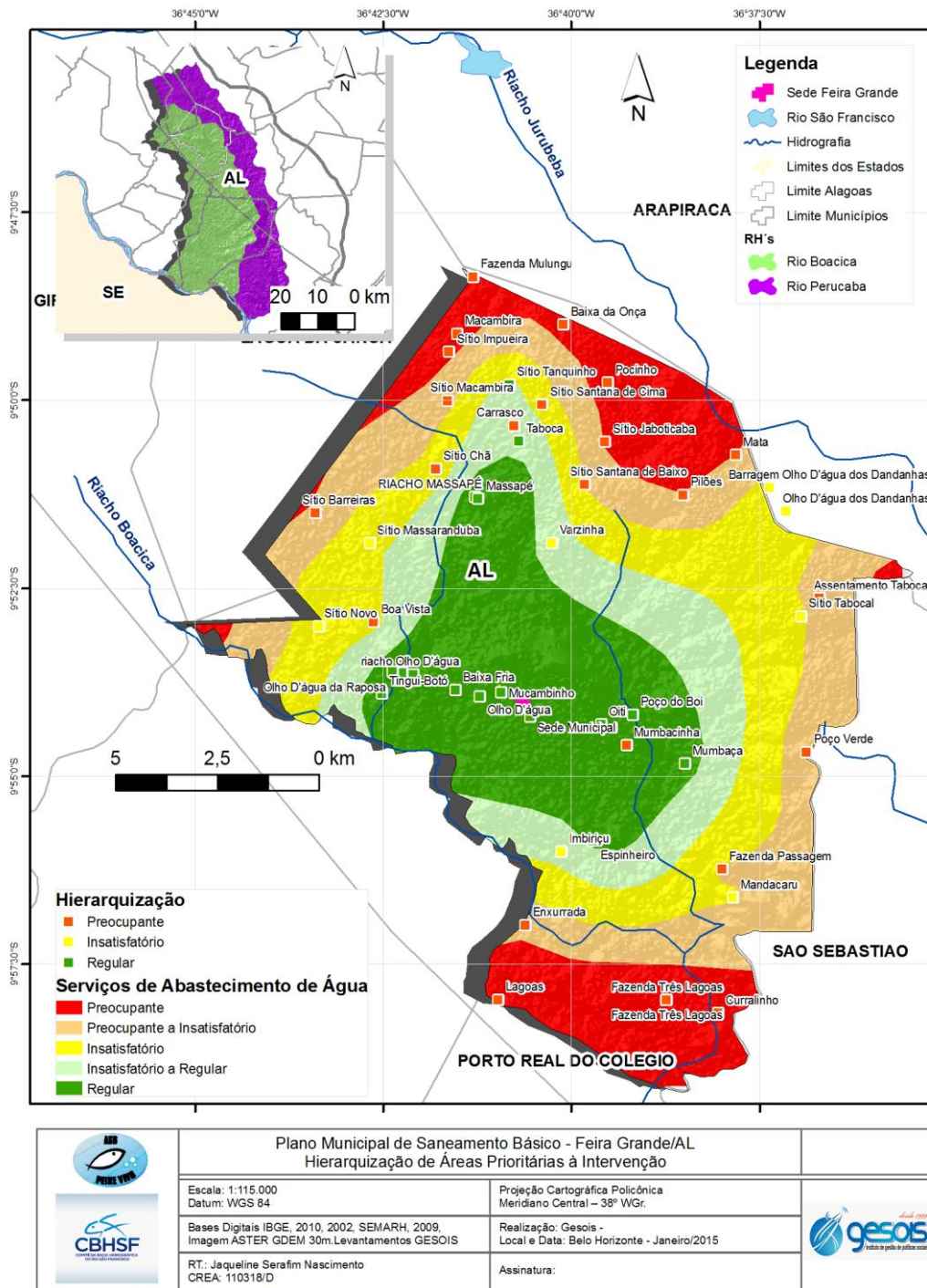


Figura 17: Priorização de Áreas de Intervenção - Abastecimento de Água

Fonte: Gesois, 2015.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

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

9.6 Objetivos e Programas

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

1. Ampliar e reformar os sistemas de abastecimento de água, com vistas ao atendimento das demandas futuras na sede municipal e demais povoados atendidos pela prestadora;
2. Ampliar e reformar os sistemas de abastecimento de água, com vistas ao atendimento das demandas futuras dos povoados atendidos pela prefeitura;
3. Fomentar estratégias para criação de sistemas individuais para abastecimento de água com foco na zona rural;
4. Instituir e implementar a política municipal participativa do saneamento básico por meio da atualização das ferramentas de gestão dos serviços de abastecimento de água;
5. Desenvolver estratégias de manutenção das redes de abastecimento de água para níveis satisfatórios, priorizando a adoção de uma política de controle de perdas e desperdício na sede e localidades atendidas pela prestadora;



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 26: Objetivos e Programas – Abastecimento de água

Nº	OBJETIVOS	PROGRAMAS
A1	Ampliar e reformar os sistemas de abastecimento de água, com vistas ao atendimento das demandas futuras na sede municipal e demais povoados atendidos pela Prestadora.	PA1.1 - Programa Rede Ampliada – Sede e Povoados
A2	Ampliar e reformar os sistemas de abastecimento de água, com vistas ao atendimento das demandas futuras dos povoados .atendidos pela Prefeitura	PA2.1 - Programa Rede Ampliada – Povoados
A3	Fomentar estratégias para criação de sistemas individuais para abastecimento de água com foco na zona rural	PA3.1 - Programa Rede Ampliada – Sede e Povoados
		PA 3.2 - Programa de captação de recursos para cidadania
		PA 3.3 - Programa Semeando Ideias Sustentáveis – Abastecimento de Água
A4	Instituir e implementar a política municipal participativa do saneamento básico por meio da atualização das ferramentas de gestão dos serviços de abastecimento de água	PA 4.1 - Programa Participação Social na gestão do saneamento
		PA 4.2 - Programa Tarifa Solidária – Abastecimento de água
A5	Desenvolver estratégias de manutenção das redes de abastecimento de água para níveis satisfatórios, priorizando a adoção de uma política de controle de perdas e desperdício na sede e localidades atendidas pela prestadora	PA 5.1 - Programa Água – Seja Racional!!
A6	Reduzir os riscos de contaminação dos mananciais e lençóis freáticos através da implantação de rede de monitoramento da qualidade das águas das fontes de abastecimento em soluções coletivas ou individuais	PA 6.1 - Programa Água Limpa na Fonte
		PA 6.2 - Programa Intermunicipal de Monitoramento – Salve o CHICO!
A7	Controlar a qualidade da água tratada e distribuída à população por meio da implantação de uma rede de monitoramento da qualidade da água nos reservatórios e na ETA.	PA 7.1 - Programa Tratamento Ideal
A8	Desenvolver estratégias educativas junto a comunidade, aos órgãos, entidades municipais e escolas com vistas a sensibilização sobre o uso consciente dos recursos hídricos, assim como sobre os riscos a saúde pública e ao meio ambiente em função a contaminação destes.	PA 8.1 - Programa Amo + Meio Ambiente (sensibilização da comunidade)

Fonte: Gesois, 2014.



9.7 Ações, Metas e Indicadores

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

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

Tabela 27: Objetivo 1

OBJETIVO: A1 – AMPLIAR E REFORMAR OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, COM VISTAS AO ATENDIMENTO DAS DEMANDAS FUTURAS NA SEDE MUNICIPAL E DEMAIS POVOADOS ATENDIDOS PELA PRESTADORA			
<p>FUNDAMENTAÇÃO: A população de Feira Grande, residente na área urbana e nos povoados atendidos pela prestadora poderá atingir 7173 habitantes em 2034. Isso significa um incremento de 192 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) atende 96,9 % da população urbana, deve ser prevista a ampliação e adequação do SAA e melhorias das unidades para atender o incremento populacional urbano no município. Além disso, tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle social identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente a falta de sistema estruturação do sistema atual, falta de regularidade no abastecimento e problemas na distribuição.</p>			
PROGRAMA: PA1.1 - Programa Rede Ampliada – Sede e Povoados			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
<p>PA1.1.1 - Ampliar e adequar o SAA, incluindo captação, adução, tratamento, reservação e distribuição para atender a expansão da área urbana e aumento da população da SEDE MUNICIPAL E POVOADOS, realizando as obras, manutenção e adequações necessárias conforme necessidades identificadas no planejamento dos sistemas feito pela CASAL e equipe técnica PMSB no Diagnóstico.</p>	Imediato	Alcançar 96,9 % de atendimento da população urbana da sede;	(Anual) N° de habitantes atendidos pelo serviço de abast. de água (sede municipal) (%)
	Curto	Alcançar 100% da rede do SAA da sede urbana sob manutenção contínua.	
	Médio	Manter 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;	
<p>PA1.1.2 – Adequar do tratamento da água fornecida pela prestadora segundo os padrões de potabilidade definidos na resolução MS 2914/2011</p>	Curto	Atingir o padrão de potabilidade em 70 % das localidades atendidas pela prefeitura	- (Semestral) Índice de capacidade de tratamento
	Médio	Atingir o padrão de potabilidade em 100 % das localidades atendidas pela prefeitura	- (Trimestral) Laudo técnico de atendimento aos padrões de potabilidade
	Longo	Manutenção dos padrões de potabilidade em 100% das localidades atendidas pela prefeitura	- (Mensal) Índice de conformidade da quantidade de amostras de Coliformes fecais (%)

Fonte: Gesois, 2014.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 28: Objetivo 2

OBJETIVO: A2 –FOMENTAR ESTRATÉGIAS PARA CRIAÇÃO DE SISTEMAS INDIVIDUAIS PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA COM FOCO NAS LOCALIDADES ATENDIDAS PELA PREFEITURA			
<p>FUNDAMENTAÇÃO: Para a população de Feira Grande, residente na área rural, de um total de 18.811 habitantes, 4128, possuem abastecimento de água feito pela prefeitura. Considerando a necessidade de alcançar a universalização dos serviços e que o serviço de abastecimento atual (2014) possui baixos índices de atendimento à 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, a falta de água encanada em todas as localidades e a falta de abastecimento de água em certas localidades rurais, tendo que se valer do uso de caminhões pipa.</p>			
PROGRAMA:PA 2.1 –Rede Ampliada – Povoados			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
<p>PA2.1.1 – - Ampliar e adequar o SAA, incluindo captação, adução, tratamento, reservação e distribuição para atender a expansão da área urbana e aumento da população do POVOADO DE VARZINHA, realizando as obras, manutenção e adequações necessárias conforme necessidades identificadas no planejamento dos sistemas feito pela PREFEITURA e equipe técnica PMSB no Diagnóstico.</p>	Imediato	Alcançar 22 % de atendimento da população urbana da sede;	(Anual) Nº de habitantes atendidos pelo serviço de abast. de água (Povoado municipal) (%)
	Curto	Alcançar 28% da rede do SAA da sede urbana sob manutenção contínua.	
	Médio	Alcançar 46 % de atendimento da população urbana da sede, assim como sua contínua manutenção;	
	Longo	Alcançar 100 % de atendimento da população urbana da sede, assim como sua contínua manutenção;	
<p>PA2.1.1 – - Ampliar e adequar o SAA, incluindo captação, adução, tratamento, reservação e distribuição para atender a expansão da área urbana e aumento da população do POVOADO DE MANDACARU, realizando as obras, manutenção e adequações necessárias conforme necessidades identificadas no planejamento dos sistemas feito pela PREFEITURA e equipe técnica PMSB no Diagnóstico.</p>	Imediato	Alcançar 35 % de atendimento da população urbana da sede;	(Anual) Nº de habitantes atendidos pelo serviço de abast. de água (Povoado municipal) (%)
	Curto	Alcançar 41% da rede do SAA da sede urbana sob manutenção contínua.	
	Médio	Alcançar 59 % de atendimento da população urbana da sede, assim como sua contínua manutenção;	
	Longo	Alcançar 100 % de atendimento da população urbana da sede, assim como sua contínua manutenção;	
<p>PA2.1.1 –Ampliar e adequar o SAA, incluindo captação, adução, tratamento, reservação e distribuição</p>	Imediato	Alcançar 98,5 % de atendimento da população urbana da sede;	(Anual) Nº de habitantes atendidos pelo serviço de abast. de água (Povoado



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

OBJETIVO: A2 – FOMENTAR ESTRATÉGIAS PARA CRIAÇÃO DE SISTEMAS INDIVIDUAIS PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA COM FOCO NAS LOCALIDADES ATENDIDAS PELA PREFEITURA

FUNDAMENTAÇÃO: Para a população de Feira Grande, residente na área rural, de um total de 18.811 habitantes, 4128, possuem abastecimento de água feito pela prefeitura. Considerando a necessidade de alcançar a universalização dos serviços e que o serviço de abastecimento atual (2014) possui baixos índices de atendimento à 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, a falta de água encanada em todas as localidades e a falta de abastecimento de água em certas localidades rurais, tendo que se valer do uso de caminhões pipa.

PROGRAMA: PA 2.1 – Rede Ampliada – Povoados

para atender a expansão da área urbana e aumento da população do POVOADO DE POÇO DO BOI, realizando as obras, manutenção e adequações necessárias conforme necessidades identificadas no planejamento dos sistemas feito pela PREFEITURA e equipe técnica PMSB no Diagnóstico.	Curto	Alcançar 100% da rede do SAA da sede urbana sob manutenção contínua.	municipal) (%)
	Médio	Manter 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.	
PA2.1.1 – Ampliar e adequar o SAA, incluindo captação, adução, tratamento, reservação e distribuição para atender a expansão da área urbana e aumento da população do POVOADO DEMUMBAÇA, CARIRI, OITI E FORMIGÃO, realizando as obras, manutenção e adequações necessárias conforme necessidades identificadas no planejamento dos sistemas feito pela PREFEITURA e equipe técnica PMSB no Diagnóstico.	Imediato	Alcançar 98,5 % de atendimento da população dos Povoados de Mumbaça, Cariri, Oiti e Formigão;	(Anual) Nº de habitantes atendidos pelo serviço de abast. de água (Povoado municipal) (%)
	Curto	Alcançar 100% da população dos Povoados de Mumbaça, Cariri, Oiti e Formigão	
	Médio	Manter 100 % de atendimento da população dos Povoados de Mumbaça, Cariri, Oiti e Formigão, assim como sua contínua manutenção.	
	Longo	Manter 100 % de atendimento da população dos Povoados de Mumbaça, Cariri, Oiti e Formigão, assim como sua contínua manutenção.	

Fonte: Gesois, 2014.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 29: Objetivo 3

OBJETIVO: A3—FOMENTAR ESTRATÉGIAS PARA CRIAÇÃO DE SISTEMAS INDIVIDUAIS PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA COM FOCO NA ZONA RURAL.			
FUNDAMENTAÇÃO: Para a população de Feira Grande, residentes na área rural de um total de 18.811 habitantes, apenas 4128, possuem abastecimento de água feito pela prefeitura e 3484 feito pela prestadora. Considerando a necessidade de alcançar a universalização dos serviços e que o serviço de abastecimento atual (2014) feito pela CASAL, abastece apenas 18 % da população rural, e o índice de atendimento dos SAA das prefeituras também são baixos, 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, tendo que se valer do uso de caminhões pipa.			
PROGRAMA:PA 3.1 - Programa Rede Ampliada – Zona Rural			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
Implantar o SAA, incluindo captação, adução, tratamento, reservação e distribuição para atender a expansão da área urbana e aumento da população da zona rural, realizando as obras, manutenção e adequações necessárias conforme necessidades identificadas no planejamento dos sistemas feito pela PREFEITURA e equipe técnica PMSB no Diagnóstico.	Imediato	Alcançar 3 % de atendimento da população das localidades rurais;	(Anual) Nº de habitantes atendidos pelo serviço de abast. de água (Localidades rurais) (%)
	Curto	Alcançar 12% de atendimento da população das localidades rurais;	
	Médio	Alcançar 36 % de atendimento da população das localidades rurais;	
	Longo	Alcançar 100 % de atendimento de atendimento da população das localidades rurais, assim como sua contínua manutenção.	
PROGRAMA:PA 3.1 - Programa de captação de recursos para cidadania			
PA 3.1.1 – Fomentar a criação de um corpo técnico interno na Prefeitura responsável pela gestão burocrática na captação de recursos	Curto	Criação de 1 corpo técnico	(Semestral) Número de servidores municipais capacitados
	Médio	Manutenção deste corpo técnico	
	Longo	Manutenção deste corpo técnico	
PA 3.1.2 - Desenvolver política de fomento à criação e manutenção das associações comunitárias, através de um termo de compromisso celebrado entre associações e Prefeitura Municipal	Curto	Celebrar termo de compromisso em 50 % das comunidades rurais	(Semestral) Número de termos de compromissos celebrados
	Médio	Celebrar termo de compromisso em 100 % das comunidades rurais	
PA 3.1.3 - Desenvolver e fomentar política de incentivo a programas e	Curto	Celebrar parceria em 50 % das comunidades rurais	(Semestral) Número de parcerias executadas

110



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

OBJETIVO: A3–FOMENTAR ESTRATÉGIAS PARA CRIAÇÃO DE SISTEMAS INDIVIDUAIS PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA COM FOCO NA ZONA RURAL.			
FUNDAMENTAÇÃO: Para a população de Feira Grande, residentes na área rural de um total de 18.811 habitantes, apenas 4128, possuem abastecimento de água feito pela prefeitura e 3484 feito pela prestadora. Considerando a necessidade de alcançar a universalização dos serviços e que o serviço de abastecimento atual (2014) feito pela CASAL, abastece apenas 18 % da população rural, e o índice de atendimento dos SAA da prefeitura também são baixos, 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, tendo que se valer do uso de caminhões pipa.			
PROGRAMA: PA 3.1 - Programa Rede Ampliada – Zona Rural			
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	Médio	Celebrar parceria em 100 % das comunidades rurais	
PROGRAMA: PA 3.2 - Programa Semeando Ideias Sustentáveis			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PA3.2.1- Realizar oficinas de capacitação técnica em tecnologias sustentáveis, com foco na construção de reservatórios de armazenamento de água de chuva, assim estimular a moderação do uso da água.	Curto	Realização de capacitações em 50 % das comunidades	(Semestral) Número de capacitações realizadas
	Médio	Realização de capacitações em 100 % das comunidades	
PA3.2.2 - Fomentar junto às comunidades e localidades rurais, através da criação de um Fundo Municipal de Implantação de Tecnologias Sustentáveis e apoio técnico para construção de sistemas de coleta e reservatórios e armazenamento de água de chuva	Curto	Criação do Fundo Municipal	(Semestral) Número de reservatórios construídos
	Médio	Criação de equipe técnica composta pelos funcionários da prefeitura já anteriormente capacitados	
	Longo	Manutenção do Fundo Municipal	

Fonte: Gesois, 2014.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 30: Objetivo 4

OBJETIVO: A4– INSTITUIR E IMPLEMENTAR A POLÍTICA MUNICIPAL PARTICIPATIVA DO SANEAMENTO BÁSICO POR MEIO DA ATUALIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
FUNDAMENTAÇÃO: A população de Feira Grande poderá atingir em 2034 um total de 23.600 habitantes, ou seja, um incremento populacional de 1194 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.			
PROGRAMA: PA 4.1 - Programa Participação Social na gestão do saneamento			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PA4.1.1 – Instituir um conselho municipal de saneamento básico	Imediato	Elaborar proposta de Lei para criação do conselho municipal	- (Anual) Número de ações realizadas consonantes ao COMSAB
	Curto	Criação de um conselho municipal (COMSAB)	
	Médio	Manutenção do (COMSAB)	
	Longo	Manutenção do (COMSAB)	
PA4.1.2 – Implantar o sistema de cadastramento de usuários para melhor proposição de estratégias de planejamento e gestão do serviço	Curto	Implantação de 100% do sistema de cadastramento	(Trimestral)
	Médio	Cadastramento de 50 % dos usuários	Número de cadastros feitos
	Longo	Cadastramento de 100 % dos usuários	Número de atendimentos a população
PA4.1.3 – Instituir o sistema municipal de planejamento e informações sobre o saneamento básico (SIM – Sistema de Informação Municipal)	Curto	Elaboração do SIM	- (Anual) Número de acessos - (Anual) Números de atualizações
	Médio	Inserção de dados no SIM	
	Longo	Disponibilização pública	
PA 4.1.5 – Criação de uma central de relacionamento para melhor comunicação entre usuário e prestadora (emissão de aviso de cortes, reclamações, sugestões dentre outros)	Imediato	Criação da central de relacionamento	(Mensal) Número de atendimentos realizados
	Curto	Ativação da central de relacionamento	
	Médio	Garantir funcionamento e eficiência da central de relacionamento	
PA4.1.6 – 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	



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

OBJETIVO: A4 – INSTITUIR E IMPLEMENTAR A POLÍTICA MUNICIPAL PARTICIPATIVA DO SANEAMENTO BÁSICO POR MEIO DA ATUALIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
FUNDAMENTAÇÃO: A população de Feira Grande poderá atingir em 2034 um total de 23.600 habitantes, ou seja, um incremento populacional de 1194 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.			
PROGRAMA: PA 4.1 - Programa Participação Social na gestão do saneamento			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
	Longo	Garantir a autossuficiência financeira	
PROGRAMA: PA4.2- Programa Tarifa Solidária – Abastecimento de água			
PA4.2.1 - Implantar política de sensibilização e fomento à adesão da comunidade relacionada à aos serviços de abastecimento de água realizado pela concessionária, fundamentada na tarifa solidária	Curto	Implantar política da tarifa solidária em 70% dos domicílios	(Semestral) Número de domicílios atendidos pela tarifa solidária
	Médio	Implantar política da tarifa solidária em 100% dos domicílios	
	Longo	Manutenção da política da tarifa solidária em 100% dos domicílios	

Fonte: Gesois, 2014.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 31: Objetivo 5

OBJETIVO: A5 - DESENVOLVER ESTRATÉGIAS DE MANUTENÇÃO DAS REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA NÍVEIS SATISFATÓRIOS, PRIORIZANDO A ADOÇÃO DE UMA POLÍTICA DE CONTROLE DE PERDAS E DESPERDÍCIO NA SEDE E LOCALIDADES ATENDIDAS PELA PRESTADORA			
FUNDAMENTAÇÃO: Para melhorar a eficácia dos SAA, devem-se reduzir as perdas de água e adequar a capacidade de produção e reservação de água, a fim de minimizar riscos de interrupções no abastecimento durante manutenção do sistema, solução de problemas atípicos e horários de maior consumo. No caso da sede municipal, dados da concessionária apontam um índice de perdas da ordem de 50% 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
PA5.1.1 - Desenvolver rotinas de vistoria técnicas e manutenção das redes existentes	Imediato	Realizar vistoria em 50% da rede implantada	(Trimestral) Índice de Regularidade Laudo Técnico (Mensal) Índice de perdas de faturamento (%)
	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	
PA5.1.2 – 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	
PA5.1.3 Realizar a troca de redes obsoletas (antigas)	Curto	Identificação de trechos de rede com problemas	(Semestral) Índice de extensão de rede substituída
	Médio	Substituição de trechos de rede com problemas	
	Longo	Criação de uma rotina de manutenção de redes antigas	



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

OBJETIVO: A5 - DESENVOLVER ESTRATÉGIAS DE MANUTENÇÃO DAS REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA NÍVEIS SATISFATÓRIOS, PRIORIZANDO A ADOÇÃO DE UMA POLÍTICA DE CONTROLE DE PERDAS E DESPERDÍCIO NA SEDE E LOCALIDADES ATENDIDAS PELA PRESTADORA

FUNDAMENTAÇÃO: Para melhorar a eficácia dos SAA, devem-se reduzir as perdas de água e adequar a capacidade de produção e reservação de água, a fim de minimizar riscos de interrupções no abastecimento durante manutenção do sistema, solução de problemas atípicos e horários de maior consumo. No caso da sede municipal, dados da concessionária apontam um índice de perdas da ordem de 50% 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
PA5.1.4 - 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 48% no índice de perdas de água dia na sede urbana	
	Médio	Alcançar redução para 42% no índice de perdas de água dia na sede urbana	(Mensal) Índice de perdas reais na distribuição= (Volume produzido de serviços) – Volume consumido
	Longo	Alcançar redução para 25% no índice de perdas de água dia na sede urbana	(Anual) Índice de Hidrometração (Mensal) Índice de perdas no sistema por ligação (Semestral) Consumo médio per capita
PA5.1.6 - 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;	
	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).	(Trimestral) Produção de mapas e Produção de Laudo Técnico

Fonte: Gesois, 2014.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 32: Objetivo 6

OBJETIVO: A6 - REDUZIR OS RISCOS DE CONTAMINAÇÃO DOS MANANCIAIS E LENÇÓIS FREÁTICOS ATRAVÉS DA IMPLANTAÇÃO DE REDE DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DAS FONTES DE ABASTECIMENTO EM SOLUÇÕES COLETIVAS OU INDIVIDUAIS (SISTEMA INTEGRADO PRÓPRIA)			
FUNDAMENTAÇÃO: O abastecimento de água na Sede Municipal e área rural é realizado por meio de captações superficiais no Rio São Francisco e também poços artesianos nas localidades com o SAA operado pela prefeitura. Diante da importância de preservação dos mananciais de abastecimento de água, sejam elas subterrâneas (como 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 social identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente a poluição das águas.			
PROGRAMA: PA 6.1 - Programa Água Limpa na Fonte			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PA6.1.2 – Desenvolver estratégias e firmar parcerias, por meio do corpo técnico da prefeitura, para elaboração de estudos hidrogeológicos na região com a finalidade de identificar a disponibilidade hídrica do município, por meio do corpo técnico da prefeitura	Curto	Elaboração de 50 % do estudo por meio de parcerias intermunicipais	(Trimestral) Laudo técnico ou mapa potencial de captação subterrânea
	Médio	Elaboração de 100 % do estudo por meio de parcerias intermunicipais	
PROGRAMA: PA6.2- Programa Intermunicipal de Monitoramento – Salve o CHICO!			
PA6.2.1 - Implantar uma rede de monitoramento da qualidade das águas do Rio São Francisco, por meio de convênio/parceria entre Prefeituras, que realizam captação superficial no mesmo	Médio	Celebração de 100% dos termos de compromisso entre as Prefeituras	(Semestral) Número de termos de compromisso celebrados
	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
PA6.2.2 – 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 10	Médio	Fortalecimento de Projeto Hidroambiental na Região Hidrográfica São Francisco 10	(Semestral) Número de ações implantadas, consonantes ao cronograma do Projeto.
	Longo	Implantação de 1 Projeto Hidroambiental na Região Hidrográfica São Francisco 10	

Fonte: Gesois, 2014.

Tabela 33: Objetivo 7

OBJETIVO: A7 - CONTROLAR A QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA E DISTRIBUÍDA À POPULAÇÃO POR MEIO DA IMPLANTAÇÃO DE UMA REDE DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA NOS RESERVATÓRIOS E NA ETA.			
FUNDAMENTAÇÃO: O abastecimento de água na área urbana e rural é feito pela CASAL, com um índice de atendimento em 2014 de 96,9% da população urbana e 18% da população rural, totalizando em 6870 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 social identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente a ocorrência de doenças devido a má qualidade da água consumida.			
PROGRAMA: PA 7.1 - Programa Tratamento Ideal			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PA7.1.1 – Fomentar a captação, por meio do corpo técnico da prefeitura, de recursos financeiros em órgãos governamentais ou entidades privadas, a fim de implementar a rede de monitoramento de águas (coleta e análise) dos reservatórios existentes (área urbana e área rural atendida pelo Programa Água para Todos).	Curto	Implementação de pontos em 50 % dos reservatórios	(Trimestral) Laudo Técnico de monitoramento da qualidade das águas
	Médio	Implementação de pontos em 100 % dos reservatórios	
PA7.1.2 – Implementar uma rotina sistêmica de adequar aos padrões de potabilidade as águas dos reservatórios pela adição dos produtos químicos definidos na MS nº 2914/2011	Curto	Implementação da rotina em 50 % dos reservatórios	(Trimestral) Laudo Técnico de adequação da qualidade das águas
	Médio	Implementação da rotina em 100 % dos reservatórios	
	Longo	Manter rotina em 100 % dos reservatórios	

Fonte: Gesois, 2014.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 34: Objetivo 8

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

Fonte: Gesois, 2014.



9.8 Articulação e Integração com outros setores e municípios

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

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- Sede e Povoados
 - Sugere-se para este programa articulação por parte da prestadora, CASAL e Prefeitura Municipal, visando ampliar a rede e atender de forma satisfatória



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

as áreas urbana e rural, considerando o aumento da população municipal, conforme necessidade do município.

- Sugere-se a reestruturação e operacionalização da estação de tratamento da água do SAA operado pela CASAL, fundamentado na adequação da água fornecida a população quanto aos padrões de potabilidade.

b) Rede Ampliada - Povoados

- Sugere-se articulação por parte da Prefeitura Municipal e CASAL para readequação do SAA no Povoado de Varzinha, Mandacaru, Poço do Boi e Mumbaça, Cariri, Oiti e Formigão.

c) Rede Ampliada - Zona Rural

- Sugere-se articulação por parte da Prefeitura Municipal e CASAL para implantação do SAA nas localidades rurais.

d) Programa de captação de recursos para cidadania

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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Para Todos e adesão ao Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIÁGUA).

e) Programa Semeando Ideias Sustentáveis

- Sugere-se para realização desse programa parceria entre Prefeitura Municipal e CASAL para promoção de oficinas de capacitação técnica em tecnologias sustentáveis, com foco na conservação e manutenção dos recursos hídricos e adoção de alternativas sustentáveis de captação e armazenamento da água de chuva, estimulando a moderação do uso da água.
- Parceria entre Prefeitura Municipal e CASAL a fim de fomentar junto às comunidades e localidades rurais, a criação de um fundo municipal de tecnologias sustentáveis e apoio técnico para construção de sistemas de coleta e armazenamento de água da chuva.

f) Programa Participação Social na gestão do saneamento

- Parceria entre CASAL e Prefeitura para a criação de um conselho municipal de saneamento básico;
- Sugere-se articulação por parte da CASAL e Prefeitura Municipal 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 abastecimento de água;
- Articulação entre CASAL e Prefeitura Municipal visando instituir o sistema municipal de planejamento e informações sobre o saneamento básico (SIM – Sistema de Informação Municipal);



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Sugere-se à CASAL a criação de uma articulação de comunicação junto à comunidade através de um canal de atendimento a usuários cadastrados, visando viabilizar estratégias de planejamento e gestão dos serviços de abastecimento de água através da comunicação entre prestadora e usuário;
- Articulação por parte da CASAL e Prefeitura Municipal para implantação de um modelo de gestão autossuficiente por meio da tarifação, buscando a manutenção e operação dos sistemas.

g) Programa Tarifa Solidária – Abastecimento de água

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

h) Programa Água – Seja Racional!!

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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

i) Programa Água Limpa na Fonte

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

j) Programa Intermunicipal de Monitoramento – Salve o CHICO!

- Sugere-se articulação do corpo técnico da Prefeitura Municipal de Feira Grande e CASAL para firmar parceria entre o município de Feira Grande junto aos municípios vizinhos que captam água no Rio São Francisco, a fim de implantar uma rede de monitoramento da qualidade das águas do Rio;
- Articulação entre CASAL e Prefeitura Municipal a fim de captar recursos financeiros junto a Comitês de Bacias hidrográficas através do Corpo técnico da Prefeitura, para implantação de projetos hidroambientais existentes e favorecer a criação de novos, especificamente para a Região Hidrográfica São Francisco 10.

k) Programa Tratamento Ideal

- Sugere-se parceria entre CASAL e Prefeitura Municipal para fomento a captação por meio do Corpo Técnico da Prefeitura recurso governamentais ou privados, para implementação da rede de monitoramento das águas dos reservatórios existentes na área urbana e área rural atendida pelo Programa Água para Todos;



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Sugere-se a implantação por meio da CASAL de uma rotina sistemática para adequação aos padrões de potabilidade das águas dos reservatórios pela adição de produtos químicos definidos na MS nº 2914/2011.

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

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

9.9 Alternativas de intervenção

Além das iniciativas que precisam ser tomadas pelos governos, no âmbito das organizações também existem procedimentos que podem ser adotados para a otimização do uso dos recursos naturais, e mais especificamente do recurso água. A motivação para a implantação destes procedimentos pode mudar de uma organização para outra, podendo ir desde a economia pura e simples de capital até 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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

abastecimento e proporcionam benefícios adicionais para a população e para o ecossistema (KEYES et al, 2004).

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

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

Tabela 35: Critérios de caracterização de tecnologias apropriadas

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

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

A partir dos critérios constantes na Tabela, a Figura 18 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 18: Tendências e medidas para conservação da água

Fonte: Adaptado de Brasil (2011).



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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 Feira Grande, 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 (SNIS), 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 19.



Figura 19: Modelo de avaliação e controle de perdas em sistemas de abastecimento de água

Fonte: Brasil, 2008.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

No caso do município de Feira Grande, dados da concessionária CASAL apontam um índice de perdas da ordem de 12,2% do SAA. Mesmo diante de do baixo percentual de perdas, uma redução se faz necessária tendo em vista comparações com médias estaduais e o uso racional dos recursos hídricos, evitando o desperdício dos mesmos.

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 atendidos pela prestadora e (5) Desenvolver estratégias de manutenção das redes de abastecimento de água para níveis satisfatórios, priorizando a adoção de uma política de controle de perdas e desperdício na sede e localidades atendidas pela prestadora (sistema Coletivo da Unidade de Negócio do Agreste), uma vez que dentre as metas dos Programas Rede Ampliada- Sede e Programa Água – Seja Racional, ressalta-se à elevação do percentual de adesão à rede pública de abastecimento de água e manutenção contínua do SAA.

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 20 e apresentadas sucintamente em seguida.

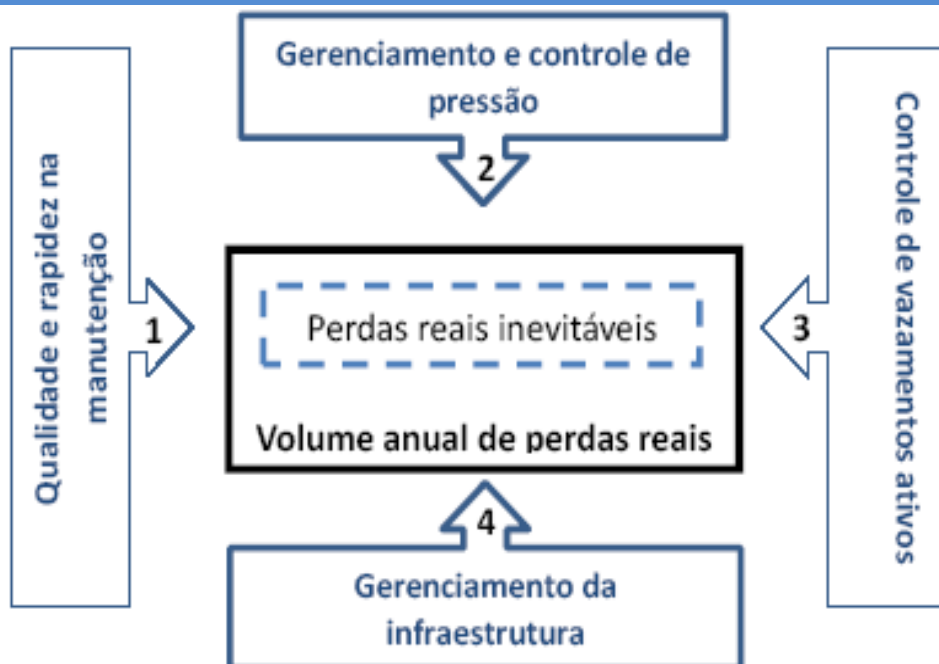


Figura 20: Fluxograma de perdas físicas

Fonte: Viegas et al., 2006.

(1) Qualidade e rapidez na manutenção:

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



(2) Gerenciamento e controle de pressão

- Instalar válvulas redutoras de pressão em setores que têm potencial para redução de perdas de água e de incidência de rompimentos;
- Monitorar permanentemente a rede de distribuição.
- 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 21 e apresentadas sucintamente em seguida.

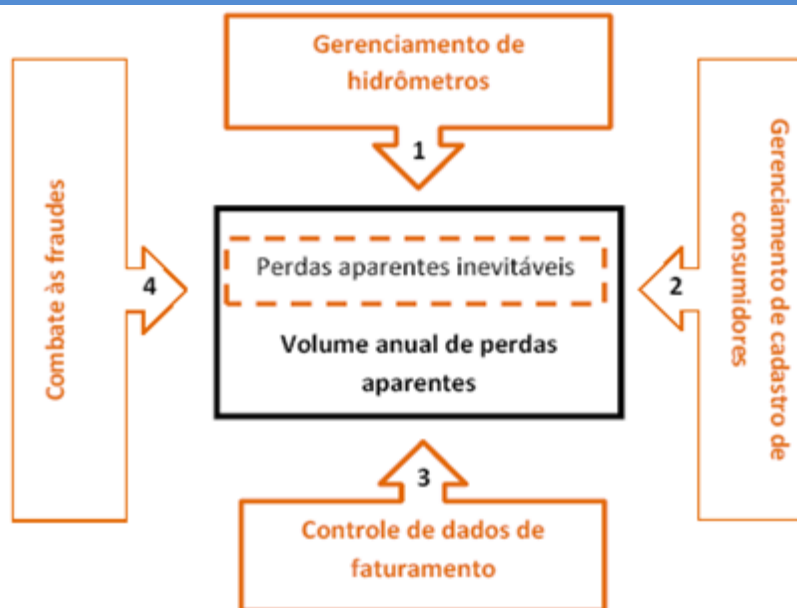


Figura 21: Fluxograma de Ações Perdas Aparentes

Fonte: Viegas et al., 2006.

(1) Gerenciamento de hidrômetros (melhoria da medição)

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

(2) Gerenciamento de cadastro de consumidores

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



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 22.



Figura 22: 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 Feira Grande, a prestação do serviço de abastecimento de água está sob a responsabilidade da CASAL. Vale ressaltar que a empresa concede benefício de Tarifa Social para a população de baixa renda. A Tarifa Social trata-se de um benefício que reduz as tarifas dos serviços de água e esgoto oferecidos pela prestadora. No Prognóstico é proposto o fomento junto à comunidade para adesão do SAA fundamentado na Tarifa Solidária, executada pela prestadora, atendendo a população de baixa renda.

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

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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 23.



Figura 23: Equipamentos hidráulicos economizadores de água: a) vaso sanitário segregador de urina; b) ducha temporizadora; c) torneira com arejador

Fonte: Prosab, 2006; Archiexpo, 2012.

O Programa de Fomento à Adoção de Equipamentos Sanitários de Baixo Consumo pode ser incorporado ao objetivo (3) Fomentar estratégias para criação de sistemas individuais para abastecimento de água com foco na zona rural e (8) Desenvolver estratégias educativas junto à comunidade, aos órgãos, entidades municipais e escolas



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

com vistas a sensibilização sobre o uso consciente dos recursos hídricos, assim como sobre os riscos a saúde pública e ao meio ambiente em função da contaminação destes, uma vez que uma das metas do Programa 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 24 apresenta um esquema de captação de águas da chuva.

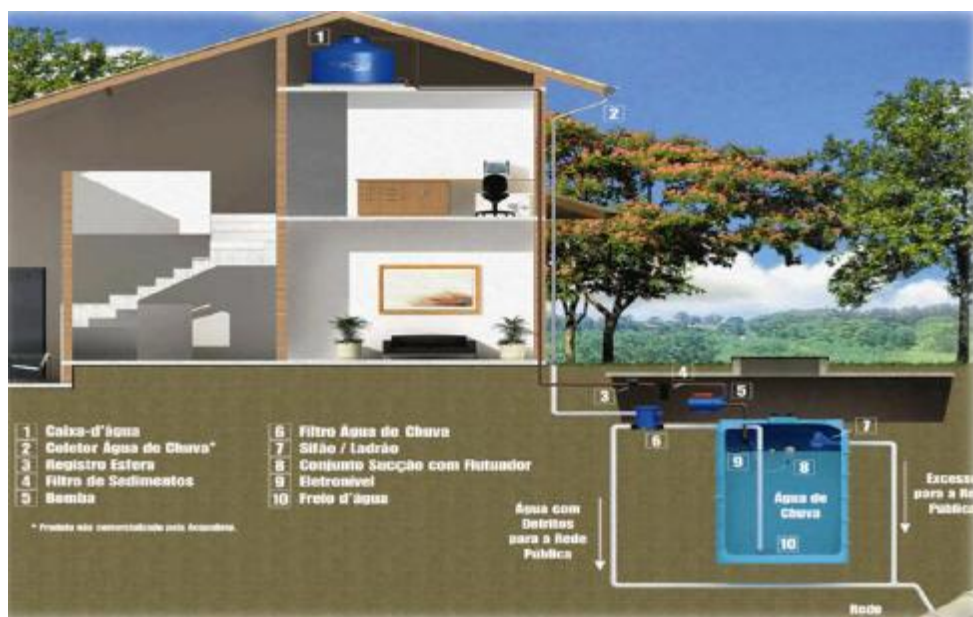


Figura 24: Esquema de captação de água de chuva

Fonte: UFRN, 2012.

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

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



e) Programa de sensibilização ambiental

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

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

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



f) Dessalinização

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

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

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

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

É apresentado pelo Ministério do Meio Ambiente (2015) o sistema de dessalinização de águas subterrâneas utilizado pelo supracitado programa. O sistema é composto por poço tubular profundo, bomba do poço, reservatório de água bruta, abrigo de alvenaria, chafariz, dessalinizador, reservatório de água potável, reservatório e tanques de contenção de concentrado (efluente) conforme apresentado na Figura 25.



Figura 25: Sistema de dessalinização de águas subterrâneas

Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2015.

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

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

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

Em comunidades que atendam aos requisitos técnicos estabelecidos pelo programa, esse concentrado pode ser utilizado no sistema produtivo integrado sustentável. O



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Programa Água Doce prevê o acesso mínimo de 5 litros de água potável por pessoa/dia nas localidades beneficiadas (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2015).



9.10 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 á 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 Feira Grande, 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, 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 Feira Grande, em um horizonte de planejamento de 20 anos, onde foi adotado um cenário tendencial, com uma taxa de evolução de 0,26%, o balanço entre demanda e capacidade instalada é bem pequeno. Dessa maneira, foram considerados e analisados tais aspecto para a construção do cenário e ações de proposição, visando a melhoria do atendimento e da qualidade dos serviços públicos de abastecimento de água.

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



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 Sítio Poço Verde, Sítio Barreiras, Sítio Chã, Sítio Macambira, Sítio Impueira, Sítio Santana de Cima, Sítio Santana de Baixo, Pocinho, Assentamento Tabocal, Fazenda Mulungo, Sítio Impueira, Baixa do Onça, Fazenda Boa Vista, Passagem, Enxurrada, Fazenda Três Lagoas, Sítio Jaboticaba, Sítio Tanquinho, Tapera, Terra Vermelha, Pilões, Pandanhas, Cabaceiras, Mumbacinha. 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 Sítio Novo, Varzinha, Sítio Massaranduba, Olho D'água dos Dandanhas, Sítio Tabocal, Mandacaru, Imbiruçu, Baixa Teixeira, Feira Grande (Sede), Mucabinho, Massape, Taboca, Aldeia Tigui- Botó, Sítio Olho D'água, Olho D'água do Meio, Mumbaça, Poço do Boi, Espinheiro, Olho D'água da Raposa, Oiti, Formigão, Cariri, Baixa Fria, apresentam problemas quanto aos serviços de abastecimento de água feito pela Prefeitura Municipal ou prestadora, no que tange a regularidade da água fornecida, o tratamento adequado da mesma etc. Nem mesmo a sede municipal possui atendimento satisfatório.

Por fim, como uma das principais intenções deste relatório, foram definidos primeiramente programas e seus respectivos objetivos, e posteriormente ações com suas respectivas metas e indicadores. Tais programas e ações foram baseados, principalmente nas carências da população, assim como a percepção dos técnicos que



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

estiveram em campo. As respectivas metas das ações foram fundamentadas na avaliação da demanda e da capacidade do município de atendimento aos serviços de abastecimento de água. E por fim os indicadores foram propostos com a finalidade de acompanhar cada ação e assim respectivamente o cumprimento de cada programa.



10 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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

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

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

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

a) Contribuição Doméstica

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



b) Contribuição Per Capita Média “c.q”

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

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

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

De um modo geral, no Brasil adotam-se per capitas médios diários de consumo de água da ordem de 150 a 200 l/hab/dia, para cidades de até 10000 hab e per capitas maiores, para cidades com populações superiores. As normas brasileiras permitem o dimensionamento com um mínimo de 100 l/hab/dia, devidamente justificado, e o mesmo valor para indicar o consumo médio para populações flutuantes. Em áreas onde a população tem renda média muito pequena e os recursos hídricos são limitados como, por exemplo, em pequenas localidades do interior nordestino, este per capita pode atingir valores inferiores a 110 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 Feira Grande igual a 140,0 l/hab/dia na área urbana.



c) Coeficiente de retorno “c”

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

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

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

d) Taxa de infiltração

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

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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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 consequente diminuição do custo das obras e de operação do sistema (BRUNO E TSUTIYA, 1983).

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

10.1 Avaliação das demandas

Dentre as cinco principais formas de acesso ao esgotamento sanitário definido pelo IBGE a que predomina em Feira Grande, tanto na zona urbana quanto rural, são as fossas rudimentares, pois 86,8% (18.328 habitantes) da população despejam seus esgotos nestas estruturas. São 4.903 domicílios (86,6%), sendo 952 na zona urbana e 3.951 na rural.

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 por “rede de esgoto ou pluvial” definido pelo IBGE, pois caracterizaria a coleta e o transporte dos esgotos. Em Feira Grande existem 58 domicílios (1,0%) dispendo seus dejetos e águas residuárias em rede de esgoto ou pluvial, ou seja, são apenas 220 habitantes (1,0%) utilizando-se dessa forma de disposição.

10.1.1 Sede de Feira Grande

Conforme discutido no diagnóstico o Município de Feira Grande não conta com um Sistema de Esgotamento Sanitário, ou seja, não existe a infraestrutura necessária para a coleta, transporte, tratamento e disposição final adequada dos esgotos gerados sejam na sede municipal, ou nos povoados da zona rural, conforme preconiza a Lei Nº 11.445/2007. Entretanto, segundo informações da Prefeitura de Feira Grande, há mais

149

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

de dez anos foi elaborado um projeto do SES para a cidade, entretanto apenas uma parte dessa obra foi concluída, porém dados formais sobre o projeto e/ou a obra não foram repassados a equipe técnica.

Os relatos foram apenas de que em torno de 30% da rede coletora de esgoto foi concluída, esta que se encontra localizada nas ruas do Comércio, Treze de Maio e Veridiano. Além disso, próximo ao córrego que escoar por dentro da Sede Municipal (próximo à praça central) foi verificado aquilo que seria parte da estação de tratamento de esgoto, avaliando de forma expedita parece um reator anaeróbico, mas não é possível ter certeza. Na Figura 26 apresenta-se fotografia dessa estrutura assim como esgoto escoando a céu aberto próximo ao local.

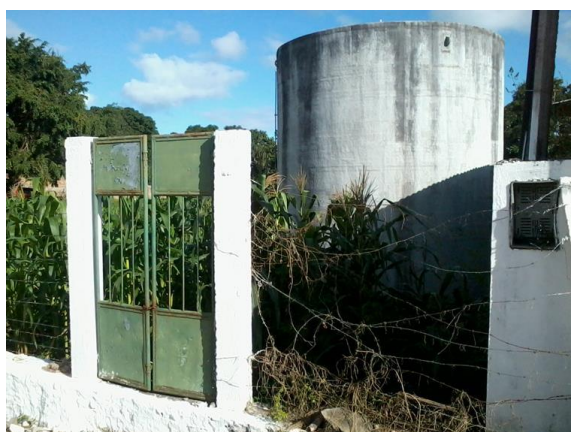


Figura 26: Possível unidade de tratamento de Esgoto e Esgoto a céu aberto na rua próximo.
Fonte: Gesois, 2014.

Diante de tais análises e com base nos cenários populacionais futuros construídos para o município de Feira Grande, para os 20 anos de horizonte do projeto, pode-se estabelecer as demandas, no que diz respeito aos serviços de esgotamento sanitário. As Tabelas 36 e 37 mostram a vazão média de consumo de água e a vazão de esgoto, bem como a capacidade máxima da ETE, dentro de uma perspectiva geométrica de evolução populacional da ordem de 0,26% ao ano, cenário tendencial e 0,52% ao ano, cenário alternativo. Estas variáveis são expostas a seguir:



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- População total atendida (hab): 3484 habitantes (inicial)
- Consumo per capita diário: 140 l/hab/dia
- Demanda Média de água: 5,44L/s (inicial)
- Coeficiente de retorno: 0,8
- Vazão de esgoto: Demanda média x coeficiente de retorno
- Capacidade máxima da ETE: 8,00 L/s



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 36: Esgoto da área urbana de Feira Grande – Cenário Tendencial

ANO	População hab.	População atendida hab.	Demanda média diária (l/s)	Coefficiente de retorno	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão média de infiltração (l/s)	Vazão total média de esgoto (l/s)	Capacidade máxima ETE (vazão máxima de projeto) (l/s)	Balanco da capacidade de tratamento (l/s)
2014	6.981	3484	5,44	0,8	4,35	1,95	6,30	0,00	-6,30
2015	6.990	3550	5,55	0,8	4,44	1,95	6,39	0,00	-6,39
2016	7.000	3614	5,65	0,8	4,52	1,95	6,47	0,00	-6,47
2017	7.009	3623	5,66	0,8	4,53	1,95	6,48	0,00	-6,48
2018	7.019	3633	5,68	0,8	4,54	1,95	6,49	0,00	-6,49
2019	7.028	3642	5,69	0,8	4,55	1,95	6,50	0,00	-6,50
2020	7.037	3651	5,71	0,8	4,56	1,95	6,51	0,00	-6,51
2021	7.047	3661	5,72	0,8	4,58	1,95	6,53	0,00	-6,53
2022	7.056	3670	5,74	0,8	4,59	1,95	6,54	0,00	-6,54
2023	7.066	3680	5,75	0,8	4,60	1,95	6,55	0,00	-6,55
2024	7.076	3690	5,76	0,8	4,61	1,95	6,56	0,00	-6,56
2025	7.085	3699	5,78	0,8	4,62	1,95	6,57	8,00	1,43
2026	7.095	3709	5,79	0,8	4,64	1,95	6,59	8,00	1,41
2027	7.104	3718	5,81	0,8	4,65	1,95	6,60	8,00	1,40
2028	7.114	3728	5,83	0,8	4,66	1,95	6,61	8,00	1,39



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

ANO	População hab.	População atendida hab.	Demanda média diária (l/s)	Coefficiente de retorno	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão média de infiltração (l/s)	Vazão total média de esgoto (l/s)	Capacidade máxima ETE (vazão máxima de projeto) (l/s)	Balanco da capacidade de tratamento (l/s)
2029	7.124	3738	5,84	0,8	4,67	1,95	6,62	8,00	1,38
2030	7.133	3748	5,86	0,8	4,68	1,95	6,63	8,00	1,37
2031	7.143	3757	5,87	0,8	4,70	1,95	6,65	8,00	1,35
2032	7.153	3767	5,89	0,8	4,71	1,95	6,66	8,00	1,34
2033	7.163	3777	5,90	0,8	4,72	1,95	6,67	8,00	1,33
2034	7.173	3787	5,92	0,8	4,73	1,95	6,68	8,00	1,32

Fonte: Gesois, 2015.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 37: Esgoto da área urbana de Feira Grande – Cenário Alternativo

ANO	População atendida hab.	Demanda média diária (l/s)	Coefficiente de retorno	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão média de infiltração (l/s)	Vazão total média de esgoto (l/s)	Capacidade máxima ETE (vazão máxima de projeto) (l/s)	Balço da capacidade de tratamento (l/s)
2014	3484	5,44	0,8	4,35	1,95	6,30	0,00	-6,30
2015	3559	5,56	0,8	4,45	1,95	6,40	0,00	-6,40
2016	3632	5,68	0,8	4,54	1,95	6,49	0,00	-6,49
2017	3651	5,71	0,8	4,56	1,95	6,51	0,00	-6,51
2018	3670	5,73	0,8	4,59	1,95	6,54	0,00	-6,54
2019	3689	5,76	0,8	4,61	1,95	6,56	0,00	-6,56
2020	3709	5,79	0,8	4,64	1,95	6,59	0,00	-6,59
2021	3728	5,82	0,8	4,66	1,95	6,61	0,00	-6,61
2022	3747	5,86	0,8	4,68	1,95	6,63	0,00	-6,63
2023	3767	5,89	0,8	4,71	1,95	6,66	0,00	-6,66
2024	3786	5,92	0,8	4,73	1,95	6,68	0,00	-6,68
2025	3806	5,95	0,8	4,76	1,95	6,71	8,00	1,29
2026	3826	5,98	0,8	4,78	1,95	6,73	8,00	1,27
2027	3846	6,01	0,8	4,81	1,95	6,76	8,00	1,24
2028	3866	6,04	0,8	4,83	1,95	6,78	8,00	1,22
2029	3886	6,07	0,8	4,86	1,95	6,81	8,00	1,19
2030	3906	6,10	0,8	4,88	1,95	6,83	8,00	1,17
2031	3926	6,13	0,8	4,91	1,95	6,86	8,00	1,14



Associação Executiva de Apoio à Gestão
de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

ANO	População atendida hab.	Demanda média diária (l/s)	Coefficiente de retorno	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão média de infiltração (l/s)	Vazão total média de esgoto (l/s)	Capacidade máxima ETE (vazão máxima de projeto) (l/s)	Balanço da capacidade de tratamento (l/s)
2032	3947	6,17	0,8	4,93	1,95	6,88	8,00	1,12
2033	3967	6,20	0,8	4,96	1,95	6,91	8,00	1,09
2034	3988	6,23	0,8	4,98	1,95	6,93	8,00	1,07

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 Feira Grande suporta, com folga, o crescimento populacional dentro do Cenário Tendencial (taxa de crescimento de 0,26%) e Cenário Alternativo (taxa de crescimento de 0,52%). Observa-se que a capacidade da ETE está zerada até o ano 2024, já que conforme informações expostas no item anterior e detalhadas no diagnóstico, o município não é munido de uma ETE, sendo previstas a construção da mesma apenas a longo prazo. Sendo assim, para o cenário Tendencial, o sistema opera de maneira satisfatória a partir de 2024, ou seja, ano que ocorre a implantação e o início da operação da ETE. No cenário Alternativo este quadro se mantém, ou seja, a partir do ano 2024, com a operação da ETE o balanço entre demanda e capacidade de tratamento é positivo, passando assim a operar de forma satisfatória.

Tal análise pode ser melhor especificada a partir das Figuras 27 e 28, onde é apresentada a relação entre capacidade de operação instalada da ETE e a demanda da população no horizonte de 20 anos. Observa-se que para o Cenário Tendencial, o sistema está inoperante durante os 10 primeiros anos, todavia a partir de 2024, ano que iniciam as operações da ETE, o SES passa a operar sem nenhum déficit, ou seja, a vazão diária de esgotos chega ao percentual de 83,50% 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 86,63% da capacidade de coleta e tratamento diária instalada no Cenário Alternativo.

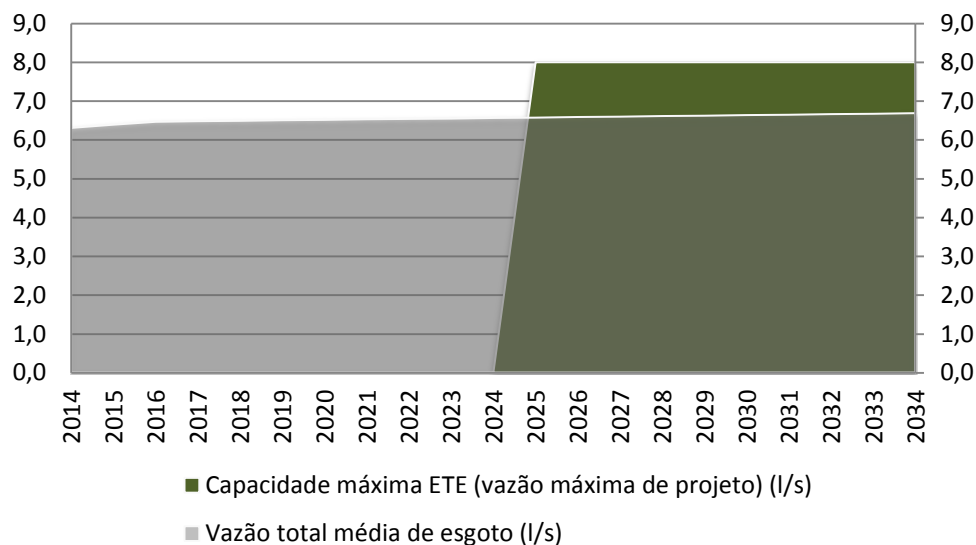


Figura 27: Projeção de demanda SES – Cenário Tendencial – Sede

Fonte: Gesois, 2015.

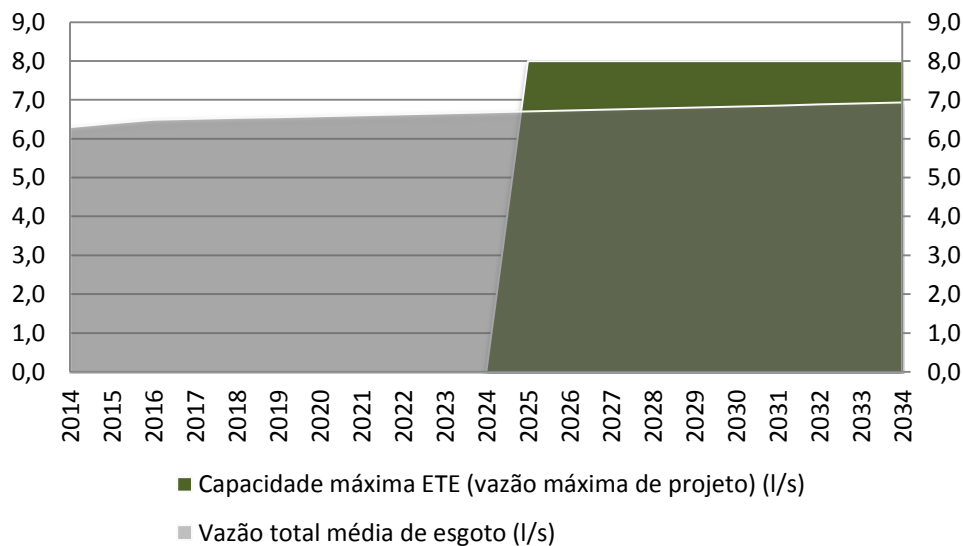


Figura 28: Projeção de demanda SES – Cenário Alternativo – Sede

Fonte: Gesois, 2015.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

O SES é operado pela Prefeitura Municipal de Feira Grande. 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.

10.1.2 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.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

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

As fossas sépticas devem observar as seguintes distâncias horizontais mínimas:

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

Dessa forma, diante das deficiências identificadas pela equipe técnica PMSB e ressaltadas pelas comunidades, além das fossas sépticas, o presente documento buscou propor alternativas de baixo custo e fácil implantação que serão melhor detalhadas no item 9.9 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 Feira Grande.

10.2 Definição do cenário

No item anterior foram apresentados os dois cenários, Tendencial e Alternativo, com índices variando de 0,26 a 0,52%, bem como as respectivas demandas por esgotamento sanitário, transportando a projeção populacional estimada anteriormente para a efetiva demanda por esgotamento sanitário, considerada, propondo as seguintes realidades:



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- ✓ **Cenário Tendencial**, que apresenta uma evolução constante, considerando a mesma curva da evolução populacional apresentada, nota-se que o atual sistemas de coleta e tratamento de efluentes sanitários da ETE Municipal não se encontra totalmente instalado ou em operação, assim a demanda diária chega ao percentual de 0% da capacidade de tratamento diária instalada. Porém sendo implantadas melhorias no sistema para o alcance da universalização, além de melhorias no desempenho da ETE, para melhor qualidade dos efluentes, mantendo-se nos padrões legais, num horizonte de 20 anos, a demanda diária chega ao percentual de 83,50% 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 86,63% 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 Feira Grande 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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

adequados a realidade atual. No entanto, destaca-se a necessidade de revisões periódicas do PMSB, com vistas à adequação do planejamento às realidades momentâneas do município. Além disso, tais revisões são legalmente previstas na Política Nacional de Saneamento Básico, a qual determina que os PMSB deverão ser avaliados anualmente e revisados a cada quatro anos, como forma de manter sua eficiência e eficácia.

10.3 Identificação das carências

Analisando os levantamentos realizados nos trabalhos de campo, *in loco*, constatou-se que as condições dos serviços de esgotamento sanitário oferecidos atualmente em Feira Grande 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 Feira Grande, 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 Feira Grande, as principais carências foram levantadas e discutidas no Produto 2 - Diagnóstico. A análise deste diagnóstico possibilitou um maior conhecimento das carências, necessidades e disponibilidades de serviços de Esgotamento Sanitário, apresentadas pela população local e detectadas pela equipe técnica.

10.3.1 Carências identificadas pelas comunidades

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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

realizada em 11/12/2014. Sendo assim foram identificadas as principais carências na área urbana e rural, que são apresentadas na Tabela 38.

Tabela 38: Carências identificadas pela comunidade - Esgotamento Sanitário

Nº	DEMANDA	SOLUÇÃO
1	Esgoto sanitário escoando a céu aberto em vias públicas ou descartado em fossas rudimentares em diversas regiões do município	Continuidade das obras do SEE projetado para o município/ Fomento junto à comunidade para utilização de alternativas sustentáveis individuais de sistema de esgotamento sanitário
2	Estação de tratamento de efluentes sanitários	Continuidade das obras do SEE projetado para o município, incluindo uma ETE
3	Ampliar a rede de esgoto para atender a todo o município	Continuidade das obras do SEE projetado para o município ampliando a área de abrangência para que atenda todo o município

Fonte: Gesois, 2014.

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

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

- 86,8% da população total de Feira Grande em 2010 tinha como tipo de esgotamento sanitário predominantemente utilizado, as fossas rudimentares, 6,8 utilizavam fossas sépticas e 1% utilizavam rede de esgoto ou pluvial. Os demais (5,4%) despejavam seus efluentes sanitários em rios, lagos, no mar, valas, outros escoadouros ou não possuíam banheiro;



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Existe um projeto de SES para o município estruturado há mais de dez anos, onde 30% da rede coletora foi concluída, para execução do restante da obra, não foi informada previsão;
- A Prefeitura Municipal opera o serviço de limpeza de fossas sempre que necessário, visando minimizar os impactos relativos a inexistência do SES no município.
- 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;
- Não foram obtidos projetos para melhoria da qualidade do saneamento no município, tanto na área urbana quanto rural.

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

Tabela 39: Carências identificadas pela equipe técnica – Esgotamento sanitário

ITEM		CARÊNCIAS
01	Gestão	- Falta de gestão ampla e atuante;
02	Universalização	- Falta de universalização dos Serviços de esgotamento sanitário; - Implantação do SES projetado, atendendo de forma satisfatória todo 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 implantação de sistemas sustentáveis de esgotamento sanitário como formas alternativas.
05	Fiscalização	- Aumentar a fiscalização de descartes irregulares de esgotamento sanitário, contribuindo para a qualidade ambiental. - Aumentar a fiscalização e projetos de conscientização da população visando a diminuição da poluição das águas. - Aplicação de políticas de educação ambiental.
06	Planejamento Institucional e Capacitação	- Falta de programas de treinamento; - Ausência de programas, planos e projetos que visem ampliar e melhorar o sistema; - Inexistência de equipe específica, equipamento e recursos para gestão.

Fonte: Gesois, 2014.



10.4 Hierarquização das áreas de intervenção prioritária

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

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

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

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

A hierarquização de áreas para o setor de esgotamento sanitário retrata, principalmente, o déficit de atendimento por serviços públicos de saneamento básico, com qualidade e eficiência. Porém, este déficit é correspondente em pequena escala a existência de soluções alternativas coletivas e/ou individuais. Nas áreas urbanas tal fator de acessibilidade à rede geral é comprometido de forma expressiva pelo desconhecimento das residências atendidas por soluções alternativas de tratamento do esgoto, devido a falta de cadastro destas unidades. Outra questão está pautada sobre o funcionamento inadequado da ETE que atende o SES na área urbana. Tal conclusão



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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:

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

166



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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.

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

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

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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 40: Hierarquização das áreas prioritárias – Esgotamento sanitário

CLASSIFICAÇÃO	ÁREAS
Preocupante	Feira Grande (Sede), Fazenda Mulungo, Macambira, Sítio Impueira, Baixa do Onça, Sítio Tanquinho, Pocinho, Sítio Macambira, Sítio Santana de Cima, Carrasco, Taboca, Sítio Jaboticaba, Sítio Chã, Sítio Santana de Baixo, Massapê, Riacho Massapê, Sítio Barreiras, Sítio Massaranduba, Varzinha, Pilões, Mata, Barragem Olho D'água dos Dandaras, Olho D'água dos Dandaras, Sítio Novo, Boa Vista, Assentamento Tabocal, Sítio Tabocal, Riacho Olho D'água, Tinguí Botó, Olho D'Água da Raposa, Baixa Fria, Mucambinho, Olho D'água, Oiti, Poço do Boi, Mumbacinha, Mumbaça, Poço Verde, Imbiruçu, Espinheiro, Fazenda Passagem, Mandacaru, Enxurrada, Lagoas, Fazenda Três Lagoas, Curralinho.
Insatisfatório	Não há áreas consideradas insatisfatórias.
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 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.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

De acordo com a Figura 29, a espacialização geostatística das informações permitiu definir uma faixa de domínio para intervenção, nomeada como “Preocupante”, de acordo com a quantidade de localidades rurais de hierarquização semelhante, seguindo assim, nessa ordem, uma escala de intervenção prioritária.

Dessa forma, para o eixo esgotamento sanitário, a única ocorrência, em todo o município, foi definida pela classe “Preocupante” e conseqüentemente de intervenção prioritária, foi indicada para as localidades de Feira Grande (Sede), Fazenda Mulungo, Macambira, Sítio Impueira, Baixa do Onça, Sítio Tanquinho, Pocinho, Sítio Macambira, Sítio Santana de Cima, Carrasco, Taboca, Sítio Jaboticaba, Sítio Chã, Sítio Santana de Baixo, Massapê, Riacho Massapê, Sítio Barreiras, Sítio Massaranduba, Varzinha, Pilões, Mata, Barragem Olho D’água dos Dandaras, Olho D’água dos Dandaras, Sítio Novo, Boa Vista, Assentamento Tabocal, Sítio Tabocal, Riacho Olho D’água, Tingui Botó, Olho D’Água da Raposa, Baixa Fria, Mucambinho, Olho D’água, Oiti, Poço do Boi, Mumbacinha, Mumbaça, Poço Verde, Imbiruçu, Espinheiro, Fazenda Passagem, Mandacaru, Enxurrada, Lagoas, Fazenda Três Lagoas e Curralinho.

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.

Vale destacar que a Prefeitura Municipal visando minimizar os problemas relativos à inexistência de um SES, opera o serviço de limpeza de fossas sempre que necessário, entretanto, o descarte irregular de efluentes sanitários é recorrente no município, sendo comum seu escoamento a céu aberto ou despejo nos corpos d’água.

Mesmo diante da deficiência do município no que tange o serviço de esgotamento sanitário, não foram obtidos projetos para a melhoria do atual cenário municipal tanto na área urbana quanto rural.

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

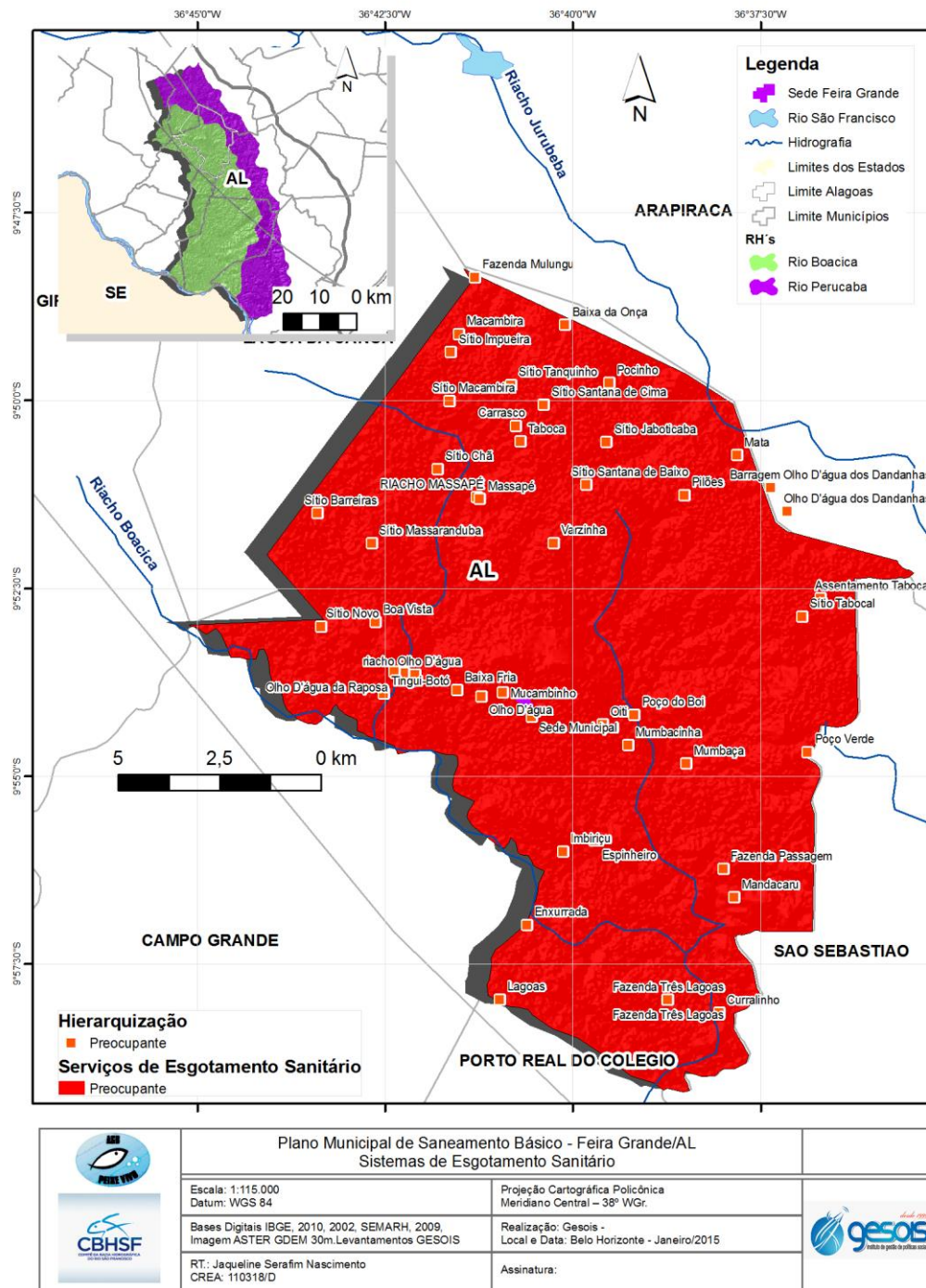


Figura 29: Priorização de Áreas de Intervenção – Esgotamento sanitário

Fonte: Gesois, 2015.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

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

10.5 Objetivos e Programas

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

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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

6. Fomentar a implantação de tecnologias sustentáveis de esgotamento sanitário com foco na zona rural a partir de soluções individuais visando a preservação do meio ambiente.

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

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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 41: Objetivos e Programas – Esgotamento Sanitário

Nº	OBJETIVOS	PROGRAMAS
E1	Implementar, ampliar a rede e modernizar os sistemas de esgotamento sanitário, com vistas ao atendimento das demandas futuras na sede municipal	PE 1.1 - Programa Esgotamento Adequado
E2	Desenvolver estratégias de manutenção das redes coletora de esgoto para níveis satisfatórios, priorizando a adoção de uma política que promova a eficiência aos	PE 2.1 – Programa Manutenção Total
E3	Instituir e implementar a política municipal participativa do saneamento básico por meio da atualização das ferramentas de gestão dos serviços de esgotamento sanitário	PE 2.1 - Programa Participação Social na gestão do saneamento
		PE 2.2 - Programa Tarifa Solidária – Esgotamento Sanitário
E4	Promover política de monitoramento dos corpos receptores de efluentes provenientes da estação de tratamento de esgotamento sanitário, visando a avaliação da eficiência da mesma e assim evitar danos ao meio ambiente.	PE 3.1 - Programa de Monitoramento Ativo dos Corpos Receptores
E5	Desenvolver políticas de assistência e controle dos sistemas individuais para esgotamento sanitário na área rural e urbana.	PE 4.1 - Programa Plantando Diálogos Colhendo Atitudes
E6	Fomentar a implantação de tecnologias sustentáveis de esgotamento sanitário com foco na zona rural a partir de soluções individuais visando a preservação do meio ambiente	PE 5.1 - 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 6.1 - Programa Amo + Meio Ambiente (sensibilização da comunidade)

Fonte: Gesois, 2014.



10.6 Ações, Metas e Indicadores

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

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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 42: Objetivo 1

OBJETIVO: E1- IMPLEMENTAR, AMPLIAR A REDE E MODERNIZAR OS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO, COM VISTAS AO ATENDIMENTO DAS DEMANDAS FUTURAS NA SEDE MUNICIPAL			
FUNDAMENTAÇÃO: A população de Feira Grande, tendo como base a taxa de crescimento anual de 0,26%, definida no cenário tendencial, adotado nesta proposta, poderá atingir 3787 habitantes em 2034 na área urbana. Isso significa um incremento de 192 habitantes no município. O atendimento pela rede geral é apenas de 1,7% da população urbana, e 96,9% dessa população seria por fossas sépticas. Dessa forma, constata-se a necessidade da adoção de uma política de incentivo à implantação da rede geral de esgotamento sanitário na comunidade, bem como fomentar a ampliação e adequação do sistema existente, visando atender o incremento populacional urbano no município. Além disso tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle social identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente a falta de estruturação do SES implantado em Feira Grande, e também o lançamento de esgoto <i>in natura</i> em vias públicas a céu aberto.			
PROGRAMA: PE1.1 - Programa Esgotamento Adequado			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PE1.1.1 – Implementar e adequar o SES considerando a demanda atual e futura, incluindo a realização de melhoria e incremento do sistema, incluindo rede coletora, implementação da estação de tratamento (ETE) e destinação final, segundo padrões das Resoluções CONAMA 375/2006, 356/2005 e 430/2011 e conforme as necessidades identificadas pela equipe técnica PMSB no diagnóstico.	Curto	Implementação de 40% do projeto do SES na sede urbana	(Anual) Índice de cobertura dos serviços de esgotamento sanitário na sede municipal
	Médio	Implementação de 80% do projeto do SES na sede urbana	
	Longo	Implementação de 100% do projeto do SES na sede urbana e atendimento a 100% dessa população	
PE1.1.2 – Desenvolver estratégias de modelagem em ambiente computacional, visando cadastrar usuários e identificar os possíveis pontos de retenção de fluxo (entupimento), ligações irregulares, para melhor proposição de estratégias de planejamento e gestão dos serviços.	Curto	Desenvolver 1 sistema de monitoramento dos possíveis pontos de restrição	(Trimestral) Elaboração de relatório e mapa
	Médio	Implantar rotina de coleta de pontos de retenção de fluxo (entupimento), ligações irregulares em 50 % da rede	
	Longo	Implantar rotina de coleta de pontos de retenção de fluxo (entupimento), ligações irregulares em 100 % da rede	

Fonte: Gesois, 2014.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 43: Objetivo 2

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

Fonte: Gesois, 2014.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 44: Objetivo 3

OBJETIVO: E3 - INSTITUIR E IMPLEMENTAR A POLÍTICA MUNICIPAL PARTICIPATIVA DO SANEAMENTO BÁSICO POR MEIO DA ATUALIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO			
FUNDAMENTAÇÃO: A população de Feira Grande, tendo como base a taxa de crescimento anual de 0,26%, definida no cenário tendencial, adotado nesta proposta, e estimada através do método de crescimento geométrico, poderá atingir em 2034, 3787 habitantes na área urbana e 19814 habitantes na área rural. Assim o cadastramento e conseqüentemente um maior planejamento da gestão pública, possui grande importância no aumento da efetividade do atendimento a população, com foco no esgotamento sanitário. Além disso tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle social identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente a falta de informação a população sobre a importância da adesão a rede de esgoto.			
PROGRAMA: PE3.1 – Participação Social Na Gestão Do Saneamento			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PE3.1.1 – Instituir um conselho municipal de saneamento básico	Imediato	Elaborar proposta de Lei para criação do conselho municipal	- (Anual) Número de ações realizadas consonantes ao COMSAB
	Curto	Criação de um conselho municipal (COMSAB)	
	Médio	Manutenção do (COMSAB)	
PE3.1.2 - Implantar o sistema cadastramento de usuários para melhor preposição de estratégias de planejamento e gestão do serviço	Curto	Implantação de 100% do sistema de cadastramento	(Semestral) Número de cadastros feitos
	Médio	Cadastramento de 50 % dos usuários	
	Longo	Cadastramento de 100 % dos usuários	
PE3.1.3 – Instituir o sistema municipal de planejamento e informações sobre o saneamento básico (SIM – Sistema de Informação Municipal)	Curto	Elaboração do SIM	- (Anual) Número de acessos - (Anual) Números de atualizações
	Médio	Inserção de dados no SIM	
	Longo	Disponibilização pública	
PE3.1.4 – Criação de uma central de relacionamento para melhor comunicação entre usuário e prestadora (emissão de aviso de cortes, reclamações, sugestões dentre outros)	Imediato	Criação da central de relacionamento	(Mensal) Número de atendimentos realizados
	Curto	Ativação da central de relacionamento	
	Médio	Garantir funcionamento e eficiência da central de relacionamento	
PE3.1.5 – Garantir a implantação de um modelo de gestão autossuficiente por meio da tarifação, buscando a manutenção e operação dos sistemas	Curto	Implantar a tarifação	(Semestral) Índice de autossuficiência financeira
	Médio	Manutenção da tarifação	
	Longo	Garantir a autossuficiência financeira	
PROGRAMA: PE2.2- Programa Tarifa Solidária – Esgotamento Sanitário			
PE3.2.1 - Implantar política de sensibilização e fomento à adesão da comunidade relacionada à aos serviços	Curto	Implantar política da tarifa solidária em 70% dos domicílios	(Semestral) Número de domicílios atendidas pela tarifa solidária



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

OBJETIVO: E3 - INSTITUIR E IMPLEMENTAR A POLÍTICA MUNICIPAL PARTICIPATIVA DO SANEAMENTO BÁSICO POR MEIO DA ATUALIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

FUNDAMENTAÇÃO: A população de Feira Grande, tendo como base a taxa de crescimento anual de 0,26%, definida no cenário tendencial, adotado nesta proposta, e estimada através do método de crescimento geométrico, poderá atingir em 2034, 3787 habitantes na área urbana e 19814 habitantes na área rural. Assim o cadastramento e conseqüentemente um maior planejamento da gestão pública, possui grande importância no aumento da efetividade do atendimento a população, com foco no esgotamento sanitário. Além disso tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle social identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente a falta de informação a população sobre a importância da adesão a rede de esgoto.

de esgotamento sanitário da concessionária, fundamentada na tarifa solidária	Médio	Implantar política da tarifa solidária em 100% dos domicílios	
	Longo	Manutenção da política da tarifa solidária em 100% dos domicílios	

Fonte: Gesois, 2014.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 45: Objetivo 4

OBJETIVO: E4 - PROMOVER POLÍTICA DE MONITORAMENTO DOS CORPOS RECEPTORES DE EFLUENTES PROVENIENTES OU NÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO, BEM COMO A DEFINIÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE DESTINAÇÃO DOS REJEITOS (LODO) DA ETE, GARANTINDO A EFICIÊNCIA DA MESMA E CONTRIBUINDO PARA PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE			
FUNDAMENTAÇÃO: A população de Feira Grande, poderá atingir em 2034, 3787 habitantes na área urbana e 19814 habitantes na área rural. Nesse sentido, diante desse incremento populacional torna-se importante definir ações que contribuam para a melhoria da saúde pública e a preservação do meio ambiente. Assim sendo, o monitoramento dos corpos receptores, no caso do município de Feira Grande, principalmente o Rio São Francisco, dos efluentes sanitários provenientes ou não da ETE é uma medida de controle ambiental para evitar maiores danos futuros. Além disso, o tratamento e o reaproveitamento de rejeitos provenientes da ETE, assim como o lodo trata-se de um técnica ambiental que pode ser de grande valia para a agricultura. Além disso tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle social identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente a disposição de efluentes sanitários provenientes ou não da ETE nos mananciais, rios, com destaque para o Rio São Francisco e para seu afluentes.			
PROGRAMA: PE4.1 - Programa de Monitoramento Ativo dos Corpos Receptores			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PE4.1.1 – Implantar uma rede de monitoramento dos corpos hídricos receptores de efluentes sanitários por meio da captação de recursos financeiros em órgãos governamentais ou entidades privadas	Curto	Realizar a captação de recursos financeiros em órgãos governamentais ou entidades privadas – AÇÃO CONTÍNUA	- (Trimestral) Índice de conformidade da qualidade de amostra de coliformes totais - (Trimestral) Laudo de monitoramento das águas subterrâneas superficiais
	Médio	Implantar 100 % dos pontos de amostragem dos corpos receptores provenientes ou não da ETE	
	Longo	Manter as revisões anuais dos relatórios de acordo com as exigências legais	

Fonte: Gesois, 2014.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 46: Objetivo 4

OBJETIVO: E5 - DESENVOLVER POLÍTICAS DE ASSISTÊNCIA E CONTROLE DOS SISTEMAS INDIVIDUAIS PARA ESGOTAMENTO SANITÁRIO, NA ÁREA URBANA E RURAL.			
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 Feira Grande possui aproximadamente 80,83% da sua população total residente na área rural (IBGE, 2010). Considerando os princípios da Lei nº 11445/2007 de universalização do saneamento, ou seja, a necessidade de toda população ter acesso a estes serviços, é direito de todos os cidadãos brasileiros e estes devem ser realizados com segurança, qualidade e regularidade. O município deve proporcionar condições para que a população rural e urbana, as quais adotam soluções individuais, tenham acesso a meios apropriados de esgotamento sanitário. Dessa forma, evita-se o risco de contaminação do meio ambiente à utilização de práticas inadequadas de destino de esgoto doméstico. Além disso, o município deve criar mecanismos de assistência para maior controle dos sistemas individuais de esgotamento sanitário e orientação quanto à sua utilização adequada. Há também a necessidade de implantação de uma política de fiscalização, dos estabelecimentos que geram efluentes não domésticos, criando diretrizes que obriguem estes a implantar soluções individuais eficazes de tratamento. Além disso tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle social identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente a falta de estruturação do SES implantado em todo Feira Grande.			
PROGRAMA: PE 5.1 - Programa Plantando Diálogos Colhendo Atitudes			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PE5.1.1 Capacitação técnica de um corpo técnico dentro da prefeitura com foco em sistemas individuais de esgotamento sanitário, a fim de que se tornem multiplicadores em toda comunidade.	Curto	Criação de 1 corpo técnico	(Semestral) Número de servidores municipais capacitados
	Médio	Capacitação de 100% do corpo técnico	
	Longo	Reciclagem dos integrantes do corpo técnico	
PE5.1.2 Realizar oficinas de capacitação técnica com foco na assistência aos sistemas individuais de esgotamento sanitário, inclusive aos adotados como solução na zona rural e urbana, a fim de orientar quanto a construção e manutenção adequada dos mesmos minimizando o risco de contaminação ambiental;	Curto	Capacitação Técnica de 50 % da população para construção adequada de sistemas individuais de esgotamento sanitário	- (Semestral) Número de oficinas de capacitação - (Semestral) Número de residências atendidas pelo programa
	Médio	Capacitação Técnica de 100 % da população para construção adequada de sistemas individuais de esgotamento sanitário	
	Longo	Manter uma rotina de manutenção em 100% das residências onde estes sistemas individuais serão instalados	



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 Feira Grande possui aproximadamente 80,83% da sua população total residente na área rural (IBGE, 2010). Considerando os princípios da Lei nº 11445/2007 de universalização do saneamento, ou seja, a necessidade de toda população ter acesso a estes serviços, é direito de todos os cidadãos brasileiros e estes devem ser realizados com segurança, qualidade e regularidade. O município deve proporcionar condições para que a população rural e urbana, as quais adotam soluções individuais, tenham acesso a meios apropriados de esgotamento sanitário. Dessa forma, evita-se o risco de contaminação do meio ambiente à utilização de práticas inadequadas de destino de esgoto doméstico. Além disso, o município deve criar mecanismos de assistência para maior controle dos sistemas individuais de esgotamento sanitário e orientação quanto à sua utilização adequada. Há também a necessidade de implantação de uma política de fiscalização, dos estabelecimentos que geram efluentes não domésticos, criando diretrizes que obriguem estes a implantar soluções individuais eficazes de tratamento. Além disso tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle social identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente a falta de estruturação do SES implantado em todo Feira Grande.

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 47: Objetivo 6

OBJETIVO: E6- FOMENTAR A IMPLANTAÇÃO DE TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO COM FOCO NA ZONA RURAL A PARTIR DE SOLUÇÕES INDIVIDUAIS VISANDO A PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE			
FUNDAMENTAÇÃO: A população de Feira Grande, residente na área rural poderá atingir 19814 habitantes em 2034. Isso significa um incremento de 1003 habitantes no município na zona rural. Considerando a necessidade de alcançar a universalização dos serviços e que o serviço de abastecimento atual (2014) feito pela prefeitura atende apenas a população urbana. Nesse sentido devido ao incremento populacional, a demanda por água doce só está aumentando e a sua disponibilidade diminuindo. Feira Grande, está localizada em uma região de grande susceptibilidade ambiental, denominada zona subúmida seca. As zonas subúmidas secas são aqui denominadas, em uma expressão reduzida, como áreas afetadas ou suscetíveis a processos de desertificação. Os efeitos desses processos têm sido potencializados pelo manejo inadequado dos recursos naturais, associados ou não à pobreza. Agricultores e pequenos criadores, dotados de pequenas posses materiais, podem chegar a contribuir para o avanço da desertificação quando levam ao limite a utilização dos escassos recursos que mobilizam para produzir seu sustento (MMA, 2005). Além disso tal objetivo é pautado sobre os parâmetros de controle social identificados durante a Audiência Pública em forma de carências e demandas citadas pela população, especificamente a falta de estruturação do SES também nas localidades rurais e também o lançamento de esgoto <i>in natura</i> em vias públicas a céu aberto em muitas localidades rurais, tais como Mumbaça, Olho D'Água da Cerca, Piranhas.			
PROGRAMA: PE 6.1 - Programa Semeando Ideias Sustentáveis – Esgotamento Sanitário			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PE6.1.1- Realizar oficinas de capacitação técnica em tecnologias sustentáveis, com foco nos serviços de esgotamento sanitário.	Curto	Realização de capacitações em 50 % das comunidades	(Semestral) Número de capacitações realizadas
	Médio	Realização de capacitações em 100 % das comunidades	
	Longo	Manter um rotina de capacitações em 100% das comunidades	
PE6.1.2 - Fomentar junto às comunidades e localidades rurais, através da criação de um Fundo Municipal de Implantação de Tecnologias Sustentáveis e apoio técnico para construção de sistemas de esgotamento sustentáveis	Curto	Criação do Fundo Municipal	(Semestral) Número de SES construídos
	Médio	Criação de equipe técnica composta pelos funcionários da prefeitura já anteriormente capacitados	
	Longo	Manutenção do Fundo Municipal	



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

PROGRAMA: PE 6.1 - Programa Semeando Ideias Sustentáveis – Esgotamento Sanitário			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PE 6.1.3 - Promover o reuso de águas cinzas no plantio de hortaliças conforme apresentado no Projeto do Ministério do Desenvolvimento Agrário, juntamente com colaboração do Fundo Internacional de Desenvolvimento da Agricultura denominado Bio Água.	Imediato	Capacitação técnica de 100% do corpo técnico da prefeitura para disseminação de tal tecnologia ambiental	(Semestral) Número de domicílios com a técnica
	Curto	Capacitação técnica de 60% das localidades rurais sobre tal tecnologia ambiental	
	Médio	Capacitação técnica de 100% das localidades rurais sobre tal tecnologia ambiental cadastramento dos domicílios onde será implantada	
	Longo	Avaliação e Manutenção dos domicílios que implantaram tal técnica	

Fonte: Gesois, 2014.

Tabela 48: Objetivo 7

<p>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.</p>			
<p>FUNDAMENTAÇÃO: A educação ambiental como instrumento de sensibilização e conscientização da população é uma das principais ferramentas de se alcançar um desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos. Trata-se de campanhas para o uso consciente e moderado destes recursos naturais, promoção da preservação ambiental, assim como maneiras para se evitar a sua poluição e consequentemente diminuir os riscos à saúde pública, em função da sua contaminação. Além disso a capacitação de agentes públicos, tais como servidores da prefeitura pode ser um forma de multiplicar essas ideias a longo prazo.</p>			
<p>PROGRAMA: PE 7.1 - Programa Amo + Meio Ambiente (sensibilização da comunidade)</p>			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PE7.1.1 - Elaborar e implantar Programa de Educação Ambiental para levar conhecimento e orientar a população de forma didática sobre as práticas ambientalmente corretas e sua importância.	Curto	Criar programa de educação ambiental e alcançar 50% da população com projetos de sensibilização e práticas ambientais	(Anual) Índice de Orientação Ambiental (nº de participantes ministrados / total de hab.)
	Médio	Alcançar 100% da população com projetos de sensibilização e práticas ambientais	
	Longo	Ação contínua	
PE7.1.2 - Programa de divulgação e comunicação visual, despertando a atenção da comunidade às questões ambientais, deixando o tema sempre em voga.	Curto	Conscientizar ambientalmente 80% da população	- (Semestral) Entrevistas com a comunidade (amostragem) para levantamento sobre suas práticas ambientais.
	Médio	Conscientizar ambientalmente 100% da população	
	Longo	Manter	

Fonte: Gesois, 2014.



10.7 Articulação e Integração com outros setores

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

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

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

a) Programa Esgotamento Adequado

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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Parceria entre Prefeitura Municipal e CASAL visando à transferência da gestão da prestação do serviço de esgotamento sanitário do município a cargo da Prefeitura para a concessionária.

b) Programa Manutenção Total

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

c) Participação Social Na Gestão Do Saneamento

- Sugere-se articulação por parte da Prefeitura Municipal para implantação de sistema de cadastramento de usuários para viabilidade de estratégias de planejamento e gestão que atendam as demandas dos usuários do serviço de esgotamento sanitário.

d) Programa Tarifa Solidária – Esgotamento Sanitário

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

e) Programa de Monitoramento Ativo dos Corpos Receptores

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



f) Programa Plantando Diálogos Colhendo Atitudes

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

g) Programa Semeando Ideias Sustentáveis – Esgotamento Sanitário

- Realização por parte da Prefeitura Municipal de oficinas de capacitação técnica com foco nos serviços de esgotamento sanitário.
- Sugere-se também uma parceria entre a Prefeitura Municipal de Feira Grande 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.

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

- Sugere-se a execução de uma campanha educativa junto à comunidade, desenvolvida pela Prefeitura municipal, com foco nas práticas ambientais corretas, sua importância além do despertar da atenção da comunidade às questões ambientais;



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Programa de divulgação e comunicação visual a ser desenvolvido pela Prefeitura, com foco no despertar da população para as questões ambientais.

10.8 Alternativas de Intervenção

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

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

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

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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

Tabela 49: Critérios de caracterização de tecnologias apropriadas

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

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

Diante dos objetivos, programas, metas e ações descritos nesse documento, para repensar e planejar o Sistema de Esgotamento Sanitário de Feira Grande, 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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

envolvem a integração de diversos setores públicos e privados com participação da comunidade no processo decisório, contribuindo assim, para a garantia de universalização do saneamento, manutenção da saúde pública e salubridade ambiental com sustentabilidade.

a) Programa de controle tarifário

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

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

b) Programa de manutenção e adequação contínua da rede física

A equipe técnica do PMSB, em todos os contatos com os gestores municipais e demais atores envolvidos, nas oficinas de capacitação, nas conferências e audiências públicas realizadas, nas visitas de campo, constatou que dentre os diversos problemas relacionados ao SES, merece destaque o baixo contingente populacional com acesso a



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

(1) Qualidade e rapidez na manutenção:

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

(2) Gerenciamento da infraestrutura – reabilitação de unidades operacionais

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

(3) Gerenciamento de cadastro de consumidores

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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

(4) Controle de dados de faturamento

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

(5) Combate às fraudes

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

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

c) Programa de sensibilização ambiental

O esgotamento sanitário realizado por meio de soluções individuais não constitui serviço público de saneamento, e muitas vezes constituem-se em um grande problema para o meio ambiente, pois geralmente o destino final das águas residuárias e dos dejetos humanos são os sistemas de “fossas negras” que são buracos rudimentares feitos no



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

solo que em grande parte são os responsáveis pela contaminação das águas subterrâneas, águas estas que retornam para a residência dos moradores, através dos poços, trazendo a possibilidade de doenças de veiculação hídrica. Os impactos ambientais causados pela falta do destino correto dos resíduos humanos devem ser relacionados entre a zona rural e a sede do município, onde em ambos os casos existe uma parcela da população sem acesso ao serviço de esgotamento sanitário adequado. Considerando os princípios da Lei nº 11445/2007 de universalização do saneamento, ou seja, a necessidade de toda população ter acesso a estes serviços, é direito de todos os cidadãos brasileiros e estes devem ser realizados com segurança, qualidade e regularidade. O município deve proporcionar condições para que a população rural e urbana, as quais adotam soluções individuais, tenham acesso a meios apropriados de esgotamento sanitário.

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

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

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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

d) Programa reuso de efluentes

A principal tendência na área de esgotamento sanitário consiste na reutilização de águas. O tratamento local e o reuso de águas usadas nos domicílios, juntamente com a redução de águas servidas, são opções viáveis do ponto de vista sanitário e ecológico que devem ser consideradas por uma política municipal de saneamento básico. Nesse caso, além do estímulo ao uso de peças hidráulicas de baixo consumo, podem ser reusadas águas de lavagem de roupa e banho na descarga de vaso sanitário, após tratamento simplificado, como sugere o exemplo apresentado na Figura 30.

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).

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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 31.

A aplicação de efluentes em solos de atividades agrícolas possibilita a recuperação de nutrientes, que anteriormente (quando não considerado o ecossaneamento) seriam lançados diretamente nos rios, ocasionando processos de eutrofização, comprometendo a qualidade do recurso hídrico. Tal estratégia possibilita a fertilidade do solo e a melhoria da estrutura e capacidade de retenção de água, reduzindo, dessa forma, o consumo de recursos finitos e fornecendo uma alternativa natural aos fertilizantes químicos. Os maiores potenciais de reuso são os que empregam esgotos tratados para as atividades apresentadas na Figura 32.



Figura 30: Esquema simplificado de reuso de efluente
Fonte: Sociedade do Sol, 2013

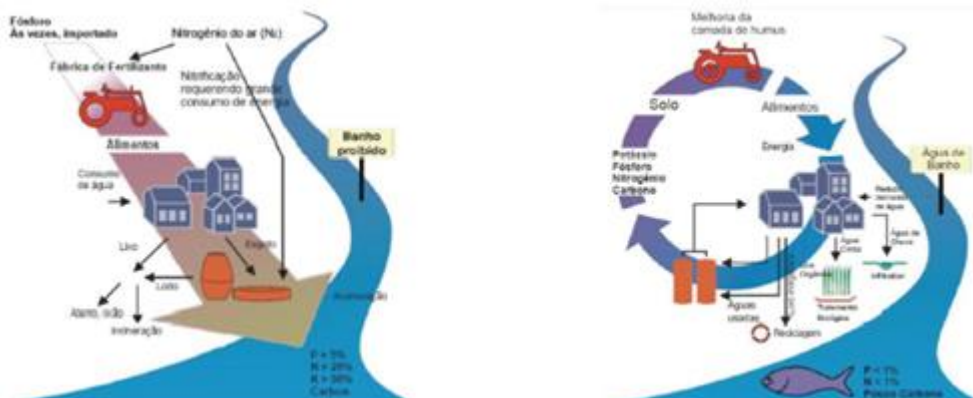


Figura 31: Ciclo de nutrientes com tecnologia convencional (esq.) e ecossaneamento (dir.)
 Fonte: Cohim e Kriperstok, 2007



Figura 32: Potenciais atividades de reuso de efluentes tratados
 Fonte: Adaptado de Brasil, 2011.

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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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 33), 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

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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 33: 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 Sistema Alternativo Coletivo (SAC) é considerado, hoje, como um método de tratamento que utiliza tecnologia simples, de fácil operação e custo baixo. Nele ocorre principalmente, boa ciclagem de nutrientes, remoção da matéria orgânica e diminuição dos microrganismos patogênicos presentes nas águas residuárias (COSTA, et al., 2003).

Os SAC são sistemas projetados para utilizar plantas cultivadas em substratos (solo, areia, brita ou cascalho), onde, naturalmente e sob condições ambientais adequadas, ocorrem processos físicos, químicos e bioquímicos de tratamento das águas residuárias. Segundo Paganini (1997), as espécies vegetais a serem selecionadas para cultivos em SAC devem ser perenes, ter alta tolerância ao excesso de água e a ambientes eutrofizados, ser de fácil propagação e crescimento rápido, ser de fácil colheita e manejo e possuir alta capacidade de remoção de nutrientes e poluentes (Figura 34).

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 34: 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 35).

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 35: 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 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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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 36 e 37) 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).

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

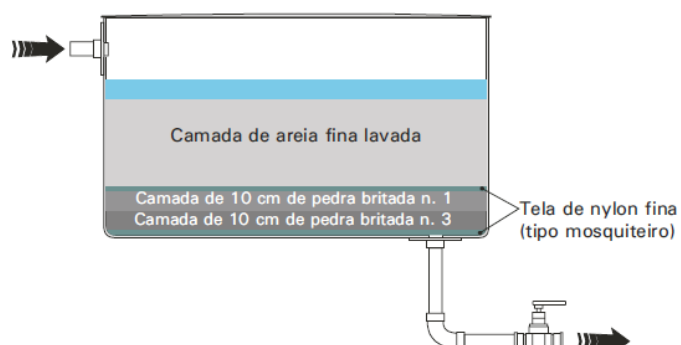
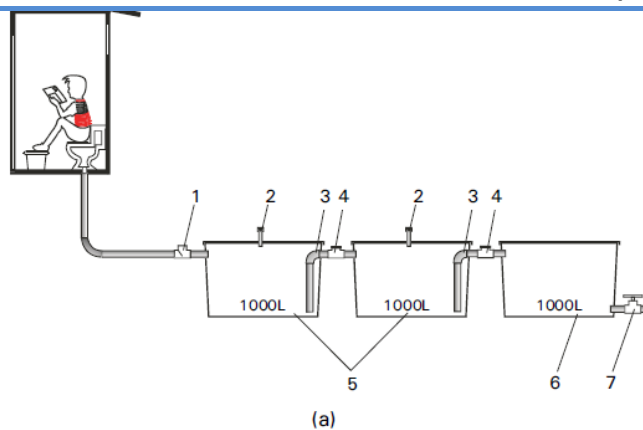


Figura 36: Esquema de um Biodigestor
Fonte: Embrapa, 2010



Figura 37: Biodigestor montado: vista lateral e vista superior.
Fonte: Embrapa, 2010

i) Fossa séptica filtro sumidouro

As fossas sépticas são unidades de tratamento primário de esgoto doméstico nas quais são feitas a separação e transformação da matéria sólida contida no esgoto. Fisicamente consistem basicamente em uma caixa impermeável onde os esgotos domésticos se depositam. Tais alternativas, principalmente as fossas sépticas, podem ser operadas pelos prestadores de serviços, que devem garantir o destino adequado do lodo digerido ou o seu reaproveitamento. Em novas áreas de expansão, de loteamentos ou condomínios, é possível também projetar sistemas que prevejam o reuso. A Figura 38 apresenta um tipo de fossa séptica e sumidouro.

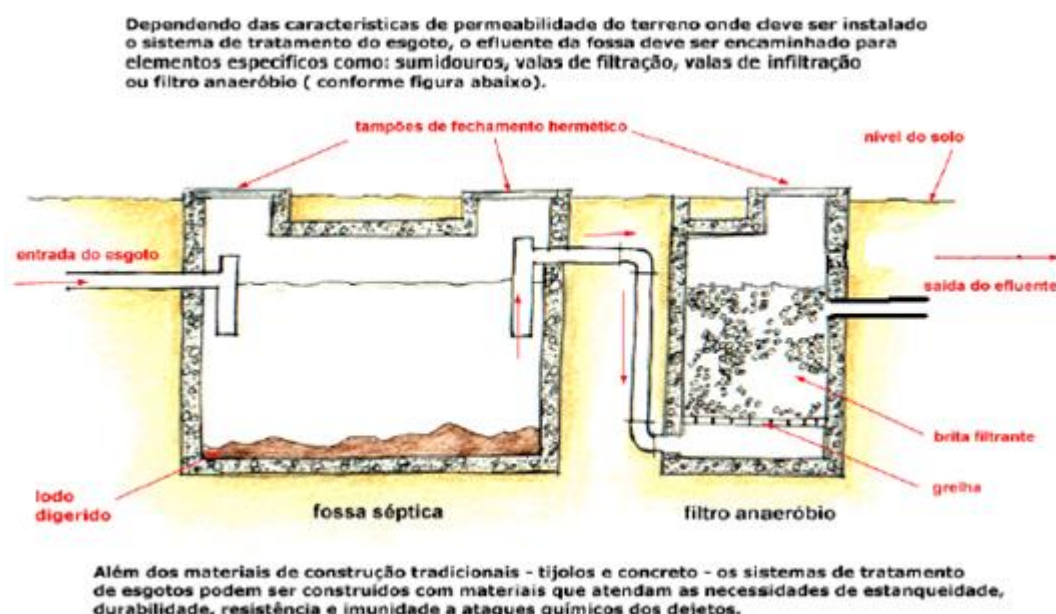


Figura 38: Conjunto fossa séptica – filtro anaeróbio

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

204

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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. 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 39 e 40).

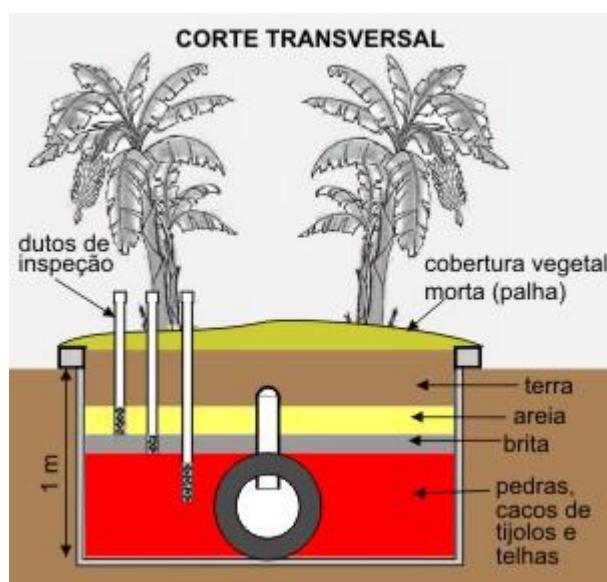


Figura 39: Esquema de Construção do Tanque de Evapotranspiração –
Fonte: Galbiati, 2009.

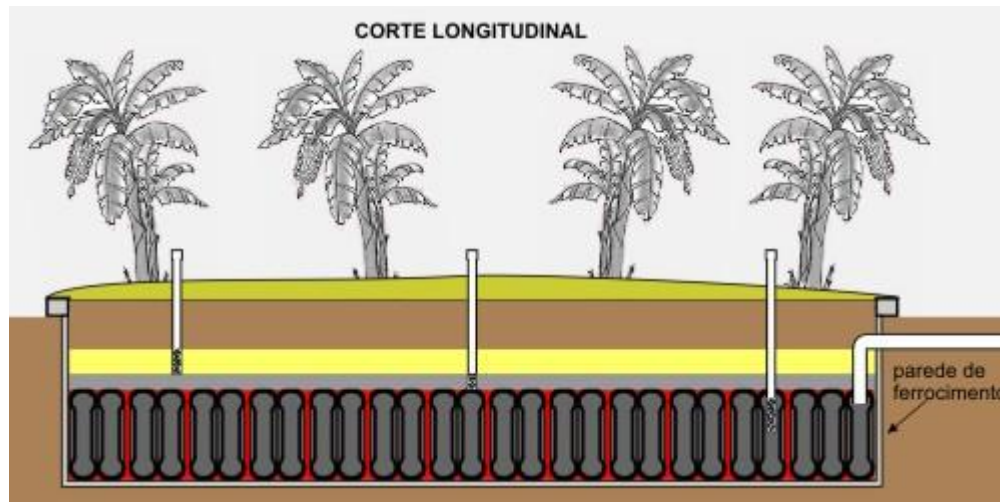


Figura 40: Esquema de Construção do Tanque de Evapotranspiração
Fonte: Galbiati, 2009



10.9 Considerações finais

O presente documento buscou traçar o Prognóstico e as Alternativas para a universalização dos serviços de esgotamento sanitário, através da formulação de estratégias para alcançar os objetivos, ações e metas dos Programas apresentados, frente á 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, embora existam carências em relação ao SES, que o sistema opera de modo satisfatório, tanto no Cenário Tendencial, quanto no Cenário Alternativo, uma vez que a vazão diária de esgotos chega ao percentual de 83,50% da capacidade de coleta e tratamento diária instalada no Cenário Tendencial, tal percentual chega a 86,63% no Cenário Alternativo, num horizonte de 20 anos.

Vale acrescentar, no entanto mesmo com a capacidade instalada operando de forma satisfatória, o SES atende apenas 220 habitantes, ou seja 1,0% da população total, sendo que na área urbana essa porcentagem é um pouco maior 1,7% (59 habitantes). O sistema de esgotamento sanitário atualmente é operado pela própria Prefeitura, porém nota-se uma grande vontade política e da própria comunidade que este serviço seja feito pela prestadora de serviços de abastecimento de água. Todavia vale ressaltar que mesmo na área urbana observa-se como solução para o esgotamento sanitário as fossas rudimentares.

Em todas as comunidades rurais e povoados, a ausência de um sistema adequado de esgotamento sanitário, também é preocupante, uma vez que as soluções de esgotamento implantadas são constituídas, em sua maioria, por fossas rudimentares (15.017 habitantes, ou seja, 84,9 % da população rural), que representam risco de contaminação do solo e do lençol freático, além de contribuir para os riscos de saúde da população. Tais soluções de esgotamento sanitário estão fora dos padrões de salubridade ambiental requeridos, portanto não atendem a nenhum dos critérios



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

definidos pela DN nº 96/2008, que prevê o atendimento em rede pública de mais de 80% da população, com eficiência de tratamento de efluentes maior que 60%.

Sendo assim toda a área rural foi definida como Área Prioritária à Intervenção, no processo de hierarquização, sendo classificado neste como preocupante, por não disporem de sistemas adequados de esgotamento sanitário. As localidades, definidas nesse cenário abrangem Feira Grande (Sede), Fazenda Mulungo, Macambira, Sítio Impueira, Baixa do Onça, Sítio Tanquinho, Pocinho, Sítio Macambira, Sítio Santana de Cima, Carrasco, Taboca, Sítio Jaboticaba, Sítio Chã, Sítio Santana de Baixo, Massapê, Riacho Massapê, Sítio Barreiras, Sítio Massaranduba, Varzinha, Pilões, Mata, Barragem Olho D'água dos Dandaras, Olho D'água dos Dandaras, Sítio Novo, Boa Vista, Assentamento Tabocal, Sítio Tabocal, Riacho Olho D'água, Tingui Botó, Olho D'Água da Raposa, Baixa Fria, Mucambinho, Olho D'água, Oiti, Poço do Boi, Mumbacinha, Mumbaça, Poço Verde, Imbiruçu, Espinheiro, Fazenda Passagem, Mandacaru, Enxurrada, Lagoas, Fazenda Três Lagoas, Currealinho. Tais localidades foram enquadradas como áreas com indisponibilidade de acesso aos serviços de esgotamento sanitário, portanto em situação crítica, sem acesso aos serviços de esgotamento sanitário com qualidade e eficiência definidas pela Política Nacional de Saneamento Básico. Além disso, tais áreas também não contam com a ocorrência de projetos socioambientais de fomento à implantação de alternativas sustentáveis de esgotamento sanitário.

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



11 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

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

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

11.1 Avaliação de demanda

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

Dada a estimativa (IBGE, 2014), o Município apresenta uma população de 22.406 habitantes (urbano e rural), com uma taxa de geração per capita de 0,52 kg/hab/dia, que representa uma produção de 11,36 ton/dia de resíduos sólidos (SEMARH-AL, 2014).

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

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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

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

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

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

Tabela 50: Evolução populacional – Cenário Tendencial

Ano	População (hab)	Ano	População (hab)
2014	22406	2025	23055
2015	22464	2026	23115
2016	22523	2027	23175
2017	22581	2028	23236
2018	22640	2029	23296
2019	22699	2030	23356
2020	22758	2031	23417
2021	22817	2032	23478
2022	22876	2033	23539
2023	22936	2034	23600
2024	22995		

Fonte: Gesois, 2014.

Tabela 51: Evolução populacional – Cenário Alternativo

Ano	População (hab)	Ano	População (hab)
2014	22406	2025	23721
2015	22523	2026	23845
2016	22640	2027	23969
2017	22757	2028	24093
2018	22876	2029	24219
2019	22995	2030	24345
2020	23114	2031	24471
2021	23234	2032	24599
2022	23355	2033	24726
2023	23477	2034	24855
2024	23599		

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 0,26%, conforme indicado no Diagnóstico, e para o Alternativo será adotado o dobro deste percentual, a saber, 0,52%.

Na atual realidade do Município, levantada no Diagnóstico, segundo informações da Secretaria Municipal de Obras (2014), responsável pela coleta de resíduos em Feira Grande, atualmente este serviço é realizado em 100% da área urbana e nos Povoados de Massapé, Olho D'Água do Meio, Mumbaça, Taboa, Vazinha e Sítio Serra.

Este dado mostra-se bastante divergente aos levantamentos do IBGE que, também segundo o Diagnóstico, em seu último censo demográfico, de 2010, aponta que no Município, dos 5.685 domicílios particulares permanentes contabilizados 33% (1.852 domicílios) são atendidos com coleta de lixo, dos quais 967 domicílios estão em área urbana (52,21%) e 885 em área rural (47,79%). Onde é possível destacar que a maior parcela da população residente em áreas rurais não é atendida pelo serviço de coleta de lixo (3.481 domicílios), e queimam seus resíduos. Chegando o Município ao alarmante índice de 62% do total de RSD queimado.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

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

11.2 Análise dos Cenários

As análises foram adotadas, portanto, a partir da geração dos resíduos sólidos domiciliares (RSD), resíduos inertes e da construção civil (RCC) e dos resíduos de serviços de saúde (RSS), por terem sido estes mensurados e, assim, passíveis de medição e avaliação, gerando uma análise mais substancial e assertiva para o prognóstico junto à realidade de Feira Grande. 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.



11.2.1 Resíduos Sólidos Domiciliares

Com base nos índices definidos neste Prognóstico, para projeção da geração de RSD, será adotado quando do Cenário Tendencial, o índice de crescimento populacional já citado, de 0,26%, relacionando-o à taxa de geração de resíduos atual, de 0,520 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 0,572 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 0,52%, o aumento adotado do volume da geração será da ordem de 60% sobre o per capita encontrado no Cenário Tendencial, ao longo dos 20 anos. Sendo nos primeiros 10 anos o per capita de 0,832 kg/hab/dia, entre 2014 e 2024, e de 0,915 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 52 a seguir, apresenta o Cenário Tendencial obtido pela continuidade da atual tendência de crescimento populacional, de 0,26% e taxa de geração de resíduos variando de 0,520 kg/hab/dia a 0,572 kg/hab/dia, ao longo dos 20 anos.

Tabela 52: Projeção da geração de RSD – Cenário Tendencial

Ano	População (hab)	Geração (kg/hab/dia)	Geração (kg/hab/ano)	Geração Total	
				(t/dia)	(t/ano)
2014	22406	0,520	189,80	11,65	4253
2015	22464	0,520	189,80	11,68	4264
2016	22523	0,520	189,80	11,71	4275
2017	22581	0,520	189,80	11,74	4286
2018	22640	0,520	189,80	11,77	4297
2019	22699	0,520	189,80	11,80	4308
2020	22758	0,520	189,80	11,83	4319
2021	22817	0,520	189,80	11,86	4331



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Ano	População (hab)	Geração (kg/hab/dia)	Geração (kg/hab/ano)	Geração Total	
				(t/dia)	(t/ano)
2022	22876	0,520	189,80	11,90	4342
2023	22936	0,520	189,80	11,93	4353
2024	22995	0,520	189,80	11,96	4365
2025	23055	0,572	208,78	13,19	4813
2026	23115	0,572	208,78	13,22	4826
2027	23175	0,572	208,78	13,26	4839
2028	23236	0,572	208,78	13,29	4851
2029	23296	0,572	208,78	13,33	4864
2030	23356	0,572	208,78	13,36	4876
2031	23417	0,572	208,78	13,39	4889
2032	23478	0,572	208,78	13,43	4902
2033	23539	0,572	208,78	13,46	4915
2034	23600	0,572	208,78	13,50	4927

Fonte: Gesois, 2014.

A seguir tem-se a Tabela 53 do Cenário Alternativo, conforme colocado, obtido pela adoção de uma projeção de crescimento populacional maior, de 0,52% e taxa de geração mais alta, de 60% sobre o Tendencial, variando de 0,832 kg/hab/dia a 0,915 kg/hab/dia, dada a previsão de maior crescimento econômico e melhoria e ampliação dos serviços prestados no Município de Feira Grande.

Tabela 53: Projeção da geração de RSD – Cenário Alternativo

Ano	População (hab)	Geração (kg/hab/dia)	Geração (kg/hab/ano)	Geração Total	
				(t/dia)	(t/ano)
2014	22406	0,832	303,68	18,64	6804
2015	22523	0,832	303,68	18,74	6840
2016	22640	0,832	303,68	18,84	6875
2017	22757	0,832	303,68	18,93	6911
2018	22876	0,832	303,68	19,03	6947
2019	22995	0,832	303,68	19,13	6983
2020	23114	0,832	303,68	19,23	7019
2021	23234	0,832	303,68	19,33	7056
2022	23355	0,832	303,68	19,43	7093
2023	23477	0,832	303,68	19,53	7129
2024	23599	0,832	303,68	19,63	7166
2025	23721	0,915	334,05	21,71	7924

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Ano	População (hab)	Geração (kg/hab/dia)	Geração (kg/hab/ano)	Geração Total	
				(t/dia)	(t/ano)
2026	23845	0,915	334,05	21,82	7965
2027	23969	0,915	334,05	21,94	8007
2028	24093	0,915	334,05	22,05	8048
2029	24219	0,915	334,05	22,16	8090
2030	24345	0,915	334,05	22,28	8132
2031	24471	0,915	334,05	22,40	8175
2032	24599	0,915	334,05	22,51	8217
2033	24726	0,915	334,05	22,63	8260
2034	24855	0,915	334,05	22,75	8303

Fonte: Gesois, 2014.

A Figura 41 apresenta a comparação entre os Cenários Tendencial e Alternativo. Como tanto a população quanto o índice de geração de resíduos por habitante são maiores no Alternativo, o valor total de RSD anual para este também será maior, chegando a gerar aproximadamente 69% de resíduos a mais em relação ao Tendencial até o ano de 2034.

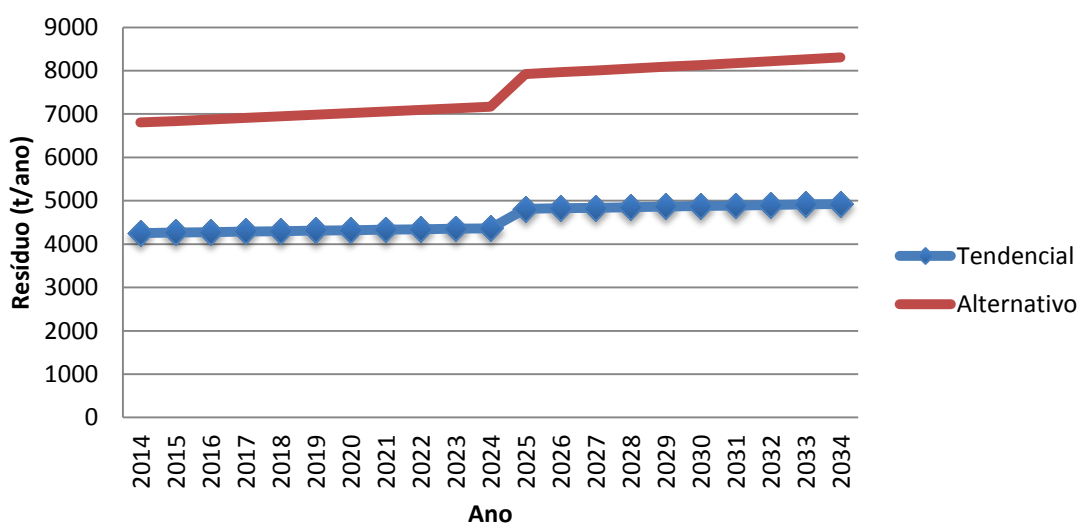


Figura 41: Geração RSD Cenário Tendencial x Geração RSD Cenário Alternativo
Fonte: Gesois, 2014.



11.2.2 Resíduos inertes e da construção civil

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

Tabela 54: Síntese da geração de RCC em cidades brasileiras

Município	Sinduscon (CE)	Sinduscon (MG)	PUC (RS)	M&L
	Geração (kg/hab/ano)	Geração (kg/hab/ano)	Geração (kg/hab/ano)	Geração (kg/hab/ano)
Belo Horizonte	220	450	450	-
Blumenau	450	-	-	-
Feira de Santana	210	-	-	-
Florianópolis	810	-	755	-
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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Municípios e somente agora há uma tomada de consciência da problemática, em grande parte decorrente da nova legislação em vigor, especialmente da Política Nacional de Resíduos Sólidos;

- c) Atividades, estágio e ritmo da economia da localidade considerada, que pode envolver um grande número de novas obras ou não, principalmente de reformas e ampliações de construções existentes.

Complementarmente, segundo o Diagnóstico, com base nas informações do Município e seguindo algumas referências na literatura, foi possível quantificar a geração de resíduo de construção civil, considerando-se para esta estimativa a taxa de geração de 0,100 t/hab/ano, com base na abordagem de Lima (2001).

Assim, este índice será adotado para a projeção do Cenário Tendencial, prevendo-se ainda, para o Cenário Alternativo, um possível crescimento de geração, considerando-se para este o valor de 0,200 t/hab/ano, dada a previsão de maior aumento populacional e consequente crescimento de RCC, também prevendo-se alguma melhoria no atendimento deste serviço, ao longo dos próximos 20 anos.

Apresenta-se a seguir os Cenários Tendencial e Alternativo, a serem obtidos pela adoção das taxas de geração de resíduos de 0,100 t/hab/ano e 0,200 t/hab/ano, respectivamente, sendo aplicadas sobre a população futura projetada em cada um dos cenários, conforme ilustrado nas Tabelas 55 e 56 a seguir.

Tabela 55: Projeção da geração de RCC – Cenário Tendencial

Ano	População (hab)	Geração (t/hab/ano)	Geração Total	
			(t/dia)	(t/ano)
2014	22406	0,100	6,14	2241
2015	22464	0,100	6,15	2246
2016	22523	0,100	6,17	2252
2017	22581	0,100	6,19	2258
2018	22640	0,100	6,20	2264
2019	22699	0,100	6,22	2270
2020	22758	0,100	6,24	2276
2021	22817	0,100	6,25	2282
2022	22876	0,100	6,27	2288
2023	22936	0,100	6,28	2294
2024	22995	0,100	6,30	2300
2025	23055	0,100	6,32	2306
2026	23115	0,100	6,33	2312
2027	23175	0,100	6,35	2318
2028	23236	0,100	6,37	2324
2029	23296	0,100	6,38	2330
2030	23356	0,100	6,40	2336
2031	23417	0,100	6,42	2342
2032	23478	0,100	6,43	2348
2033	23539	0,100	6,45	2354
2034	23600	0,100	6,47	2360

Fonte: Gesois, 2014.

Tabela 56: Projeção da geração de RCC – Cenário Alternativo

Ano	População (hab)	Geração (t/hab/ano)	Geração Total	
			(t/dia)	(t/ano)
2014	22406	0,200	12,28	4481
2015	22523	0,200	12,34	4505
2016	22640	0,200	12,41	4528
2017	22757	0,200	12,47	4551
2018	22876	0,200	12,53	4575
2019	22995	0,200	12,60	4599
2020	23114	0,200	12,67	4623
2021	23234	0,200	12,73	4647

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Ano	População (hab)	Geração (t/hab/ano)	Geração Total	
			(t/dia)	(t/ano)
2022	23355	0,200	12,80	4671
2023	23477	0,200	12,86	4695
2024	23599	0,200	12,93	4720
2025	23721	0,200	13,00	4744
2026	23845	0,200	13,07	4769
2027	23969	0,200	13,13	4794
2028	24093	0,200	13,20	4819
2029	24219	0,200	13,27	4844
2030	24345	0,200	13,34	4869
2031	24471	0,200	13,41	4894
2032	24599	0,200	13,48	4920
2033	24726	0,200	13,55	4945
2034	24855	0,200	13,62	4971

Fonte: Gesois, 2014.

A Figura 42 apresenta um comparativo entre os dois cenários, Tendencial e Alternativo. Como tanto a população quanto o índice de geração de resíduos por habitante se mostram maiores no Alternativo, o total de RCC/ano, neste, também será maior, chegando a gerar aproximadamente 111% de resíduos a mais que o Tendencial em 2034.

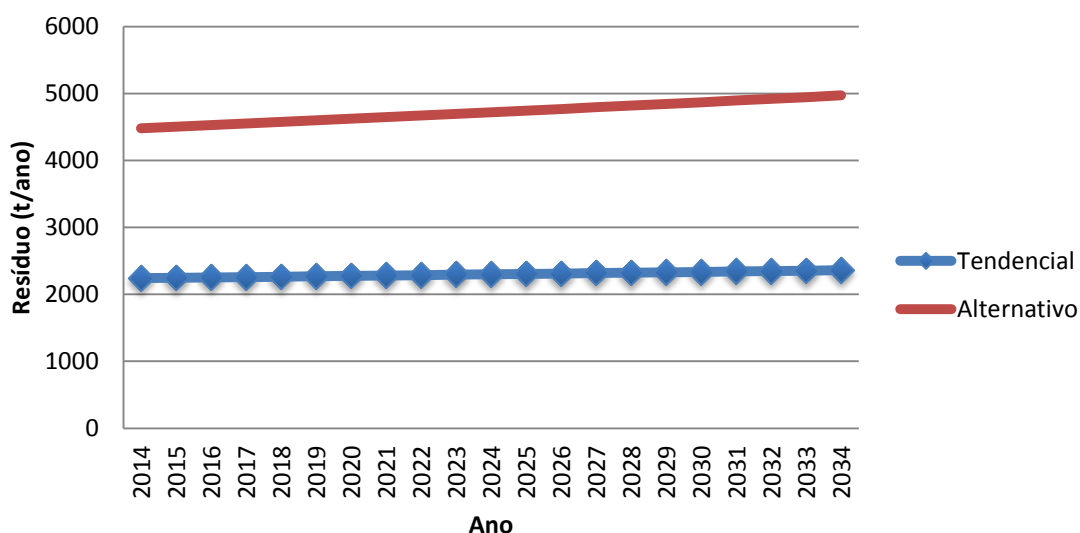


Figura 42: Geração RCC Cenário Tendencial x Geração RCC Cenário Alternativo
Fonte: Gesois, 2014.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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.

11.2.3 Resíduos de Serviços de Saúde

De acordo com o Diagnóstico, segundo DATASUS (2014), o Município de Feira Grande possui no serviço público de saúde 8 Centros de Saúde/Unidade Básica, 1 Policlínica, 1 Centro de Atenção Psicossocial e 1 Unidade de Atenção a Saúde Indígena, sendo gerenciados pela Secretaria Municipal de Saúde.

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

De acordo com contrato junto à prestadora, informado quando do Diagnóstico, o Município recolhe mensalmente um valor de até 500kg/mês, gerando um total de 6.000kg/ano de produção de RSS nos serviços públicos.

Com relação aos serviços privados, como farmácias, laboratórios, consultórios odontológicos e clínicas médicas, que também trabalham com materiais contaminantes, os dados não foram fornecidos, sendo de responsabilidade de cada estabelecimento a destinação correta dos RSS por estes gerados.

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

Assim, considerando-se a geração atual de 6,0 t/ano de RSS, esta será adotada para a projeção do Cenário Tendencial, sendo este valor acrescido de 10% para a projeção do



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Cenário Alternativo, ou seja, 6,6 t/ano de RSS, tendo em vista o aumento mais expressivo da população neste cenário, conforme Tabelas 57 e 58.

Tabela 57: Projeção da geração de RSS – Cenário Tendencial

Ano	População (hab)	Geração (t/hab/ano)	Geração Total (t/ano)
2014	22406	0,000268	6,000
2015	22464	0,000268	6,016
2016	22523	0,000268	6,031
2017	22581	0,000268	6,047
2018	22640	0,000268	6,063
2019	22699	0,000268	6,078
2020	22758	0,000268	6,094
2021	22817	0,000268	6,110
2022	22876	0,000268	6,126
2023	22936	0,000268	6,142
2024	22995	0,000268	6,158
2025	23055	0,000268	6,174
2026	23115	0,000268	6,190
2027	23175	0,000268	6,206
2028	23236	0,000268	6,222
2029	23296	0,000268	6,238
2030	23356	0,000268	6,255
2031	23417	0,000268	6,271
2032	23478	0,000268	6,287
2033	23539	0,000268	6,303
2034	23600	0,000268	6,320

Fonte: Gesois, 2014.

Tabela 58: Projeção da geração de RSS – Cenário Alternativo

Ano	População (hab)	Geração (t/hab/ano)	Geração Total (t/ano)
2014	22406	0,000295	6,600
2015	22523	0,000295	6,634
2016	22640	0,000295	6,669
2017	22757	0,000295	6,703
2018	22876	0,000295	6,738
2019	22995	0,000295	6,773
2020	23114	0,000295	6,809
2021	23234	0,000295	6,844
2022	23355	0,000295	6,880
2023	23477	0,000295	6,915
2024	23599	0,000295	6,951
2025	23721	0,000295	6,987
2026	23845	0,000295	7,024
2027	23969	0,000295	7,060
2028	24093	0,000295	7,097
2029	24219	0,000295	7,134
2030	24345	0,000295	7,171
2031	24471	0,000295	7,208
2032	24599	0,000295	7,246
2033	24726	0,000295	7,284
2034	24855	0,000295	7,321

Fonte: Gesois, 2014.

A Figura 43 apresenta a comparação entre os Cenários Tendencial e Alternativo. Uma vez que, tanto a taxa de crescimento populacional quanto o índice de geração de resíduos por habitante são maiores no Alternativo, conseqüentemente o total anual de RSS para este também será superior, gerando aproximadamente 16% a mais que o Tendencial até o ano de 2034.

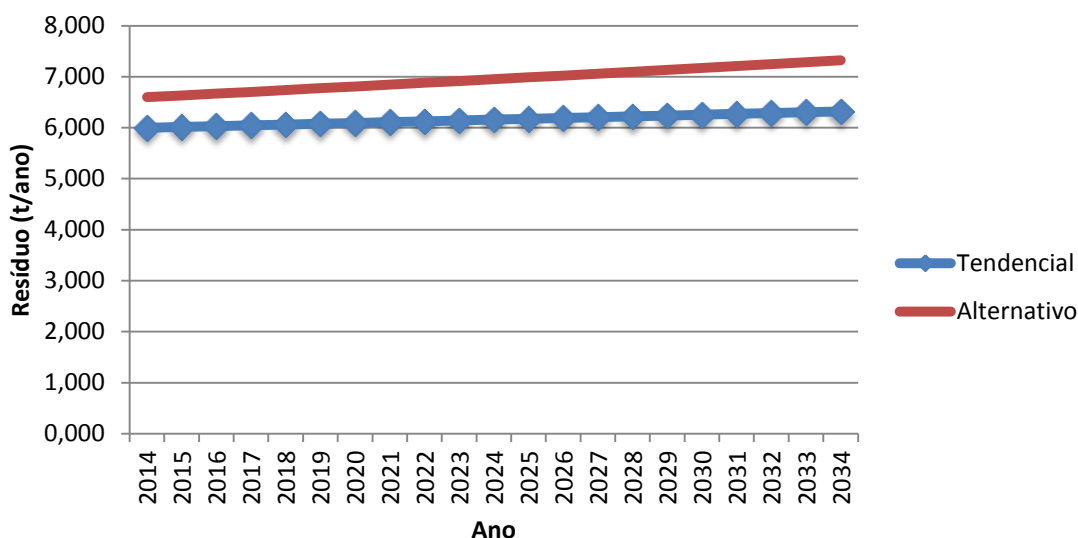


Figura 43: Geração RSS Cenário Tendencial x Geração RSS Cenário Alternativo
Fonte: Gesois, 2014.

11.3 Definição do cenário

No item anterior foram apresentados os dois cenários, Tendencial e Alternativo, com índices populacionais variando de 0,26 a 0,52%, 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.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

O previsto dentro da realidade de ambos os cenários é que deverá ocorrer uma evolução da demanda dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos de Feira Grande. Após análise de ambos, considerou-se a adoção do Cenário Tendencial, que tende a acompanhar o índice de crescimento apresentado nos últimos anos pelo Município, sendo o mais próximo à realidade projetada para o mesmo, não havendo nenhuma previsão de mudanças relevantes neste sentido, que levasse a outra perspectiva. Assim, apresenta-se neste prognóstico os Objetivos, Metas, Indicadores, Programas, Ações e Prazos, com maior detalhamento, elaborados para este cenário adotado.

11.4 Identificação das carências

Analisando os levantamentos realizados nos trabalhos de campo, *in loco*, 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 Feira Grande são de atendimento insatisfatório, com vários pontos preocupantes, especialmente em relação ao meio ambiente, dado o índice de 62% do total de lixo gerado no Município queimado e a disposição final inadequada dos resíduos, com presença de dois lixões. Também não há coleta seletiva nem regularização da atividade de catação.

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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Em Feira Grande, 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.

11.4.1 Carências identificadas pela comunidade

Através das entrevistas analisadas e compiladas para expressar no Diagnóstico a percepção da população quanto aos serviços de saneamento no Município e da Audiência realizada em 11/12/2014, foram identificadas as principais carências apresentadas a seguir:

- Na zona rural não tem coleta, o destino do lixo é enterrado ou queimado;
- Precisa de local adequado;
- Falta um posto de coleta seletiva no Município;
- Falta criar cooperativa no Município e capacitar a população para reciclar;
- Falta coleta nos sítios e povoados;
- Aumentar os dias de coleta;
- A coleta não é suficiente. Não há lixeiras públicas, o lixo é colocado na rua para coleta, se espalhando;
- O lixo fica a critério de cada morador, a maioria queima e enterra, outros deixa a céu aberto;
- Lixo a céu aberto, não tem local ideal para colocá-lo;
- Falta coleta seletiva e destinar de maneira correta os resíduos sólidos, recuperação dos locais onde o lixo tem sido depositado;
- No Povoado Mandacaru as pessoas juntam o lixo e queimam ou enterram. Em Sítio Impueira e Tanquinho o lixo é queimado. Em Sítio Santana algumas pessoas queimam o lixo e outras deixam a céu aberto;
- Não há veículo adequado para coleta do lixo.



11.4.2 Carências identificadas pela equipe técnica

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

- a) Da gestão: Pode-se definir a gestão dos resíduos sólidos no Município como insatisfatória e preocupante, com importantes carências nos vários setores que constituem o sistema. A mesma explica-se, sobretudo pela inexistência do PGIRS devidamente implantado, para gerir todo o processo, bem como a falta de mão de obra capacitada e uma atenção maior por parte do poder público. Aliado a isso, a falta de recursos materiais e financeiros também é um dificultador para uma gestão eficiente desse serviço, na busca da qualidade do gerenciamento dos resíduos sólidos;
- b) Da Universalização dos Serviços: Segundo dados oficiais fornecidos pelo poder público local, os serviços de coleta atendem 100% da área urbana e alguns povoados rurais. Porém, nos levantamentos efetuados se constataram realidades divergentes, com informações conflitantes e a existência de várias carências no atendimento, o que indica a necessidade na tomada de medidas para que se garanta tal objetivo. Podemos constatar tal situação, pela atual disposição final dos RSD, com a presença de dois lixões, sendo a menos indicada, catação irregular e queima de mais da metade de toda a geração de resíduos produzida no Município, 62%.
- 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;



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Descumprimento da legislação referente à segurança do trabalho, pela falta de utilização diária de Equipamento de Proteção Individual (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;
 - 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.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

j) Indicadores de Limpeza Urbana:

- Ausência de levantamento de dados, resultando na carência de importantes indicadores para dimensionar adequadamente os serviços de limpeza urbana e, conseqüentemente, a falta de um conhecimento efetivo dos resultados do serviço prestado.

k) Do Planejamento institucional, capacitação e segurança:

- Falta de programas de treinamento, como capacitação da mão de obra;
- Ausência de programas, planos e projetos que visem ampliar e melhorar o sistema;
- Não utilização de EPI (luvas, botinas, capacete) e caso requerido, protetores bactericidas e solares;

l) Da Disposição Final dos Resíduos:

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

Tabela 59: Carências identificadas pela equipe técnica – Resíduos sólidos

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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

ITEM	CARÊNCIAS
Segurança	- 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 Regional de Resíduos Sólidos do Agreste Alagoano (CONAGRESTE), constituído pelos municípios: Arapiraca, Belém, Campo Grande, Craíbas, Coité do Nóia, Minador do Negrão, Estrela de Alagoas, Feira Grande, Palmeira dos Índios, Igaci, Girau do Ponciano, Lagoa da Canoa, Limoeiro de Anadia, Maribondo, Olho D'água Grande, Quebrangulo, São Sebastião, Taquarana, Tanque D'Arca e Traipu.

11.5 Hierarquização das áreas de intervenção prioritária

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

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

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

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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

CLASSIFICAÇÃO	ÁREAS
1 - Preocupante	Áreas rurais não contempladas com nenhum dos serviços básicos do sistema de manejo dos resíduos e limpeza urbana: Povoados Currealinho, Lagoas, Enxurrada, Tingui-Boto, Passagem, Sítio Novo, Mata, Carrasco, Santana de Baixo, Sítio Santana de Cima, Macambira, Fazenda Tres Lagoas, Mandacaru, Espinheiro, Embiriçu, Mumbacinha, Poço Verde, Oiti, Poço do Boi, Mucambinho, Baixa Fria, Riacho Olho D'água, Olho D'água da Raposa, Sítio Tabocal, Olho D'água dos Dandanhas, Mata, Pilões, Sítio Varginha, Sítio Jaboticaba, Sítio Massaranduba, Sítio Barreiras, Sítio Chã, Carrasco, Pocinho, Sítio Tanquinho, Sítio Macambira, Sítio Impueira, Baixa da Onça, Fazenda Mulungu. Nessas localidades a destinação dos resíduos sólidos é, em sua maioria, a queima.
2 - Insatisfatório	Áreas rurais contempladas com serviço de coleta: Povoados de Massapé, Olho D'Água do Meio, Mumbaça, Taboca, Varzinha e Sítio Serra. Não há serviços de limpeza, como varrição ou poda. Não há disposição adequada dos resíduos e nem serviço de coleta seletiva.
3 - Regular	Centro urbano: Há serviço de coleta e varrição de segunda-feira a sábado. Há também serviço regular de poda e capina. Não há disposição adequada dos resíduos e nem serviço de coleta seletiva.
4 - Satisfatório	Não há no Município áreas que se enquadrem nessa classificação, considerando suas atuais carências e deficiências nos aspectos considerados, referentes à limpeza urbana e manejo dos resíduos.

Fonte: Gesois, 2014.

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

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

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

De acordo com a Figura 44, 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

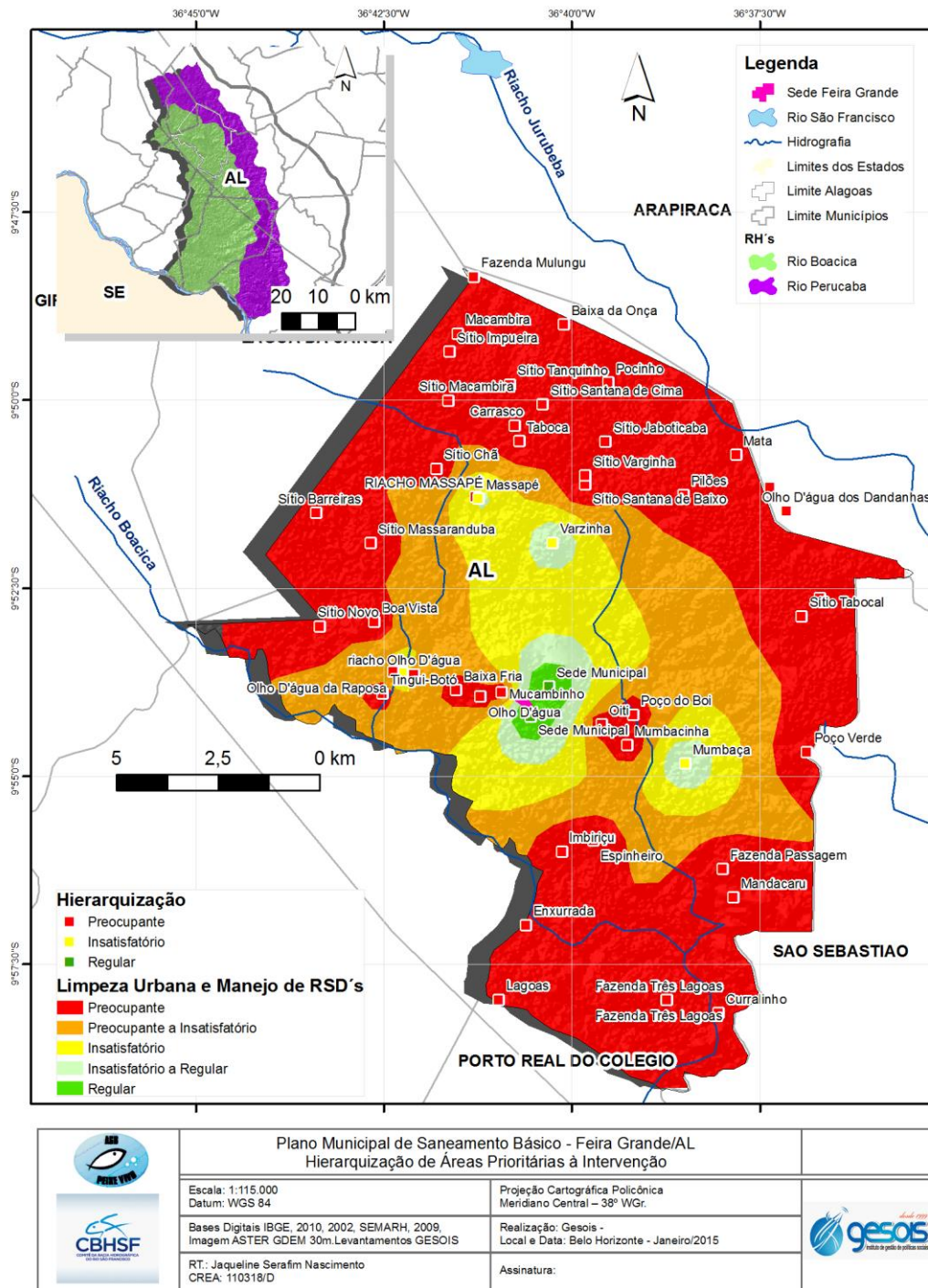


Figura 44: Hierarquização das áreas prioritárias para intervenção – Resíduos sólidos
Fonte: Gesois, 2014.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

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

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

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

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

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

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



11.6 Objetivos e Programas

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

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

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

Tabela 61: Objetivos e Programas – Resíduos sólidos

Nº	OBJETIVOS	PROGRAMAS
R1	Garantir ferramentas para a gestão pública, baseados na regulação e estruturação do sistema de resíduos sólidos, para seu efetivo funcionamento.	PR1.1 - Programa Estruturante dos RSD
R2	Ampliar e adequar os serviços de coleta, limpeza pública e destinação final dos resíduos sólidos.	PR2.1 - Operação e Manutenção
R3	Garantir o funcionamento e continuidade das ações pertinentes aos resíduos sólidos, através da sistematização e fiscalização das mesmas.	PR3.1 - Programa de Controle e Fiscalização
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 – Conheça e Cuide - Programa Profissional Ambiental (Qualificação – Funcionários)
R5	Implantar programa de coleta seletiva e reaproveitamento dos resíduos urbanos	PR5.1 - Programa Reciclando

Fonte: Gesois, 2014.



11.7 Ações, Metas e Indicadores

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

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

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

OBJETIVO: R1 - GARANTIR FERRAMENTAS PARA A GESTÃO PÚBLICA, BASEADOS NA REGULAÇÃO DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS, PARA SEU EFETIVO FUNCIONAMENTO.			
FUNDAMENTAÇÃO: Considerando um possível crescimento populacional e econômico, e ainda da facilidade ao acesso de bens de consumo da atual realidade global, torna-se fundamental estruturar a gestão pública com ferramentas legais e infraestrutura que a permita exercer seu papel de forma abrangente e eficaz, respaldada por uma legislação eficiente e atual, específica, voltada para o controle, manutenção, ampliação e regulação do sistema de resíduos sólidos. Buscando oferecer um serviço de qualidade, que atenda a 100% da população.			
PROGRAMA: PR1.1 - Programa Estruturante dos RSD			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PR1.1.1 - Implementar o PGIRS	Curto	Alcançar 50 % da regulação do sistema de resíduos sólidos.	(Bimestral) Relatório técnico do setor responsável com acompanhamento e controle das ações previstas no PGIRS.
	Médio	Ter 100% do sistema de resíduos sólido do Município regulado.	
	Longo	Acompanhamento contínuo	
PR1.1.2 - 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 / População total do Município)
	Médio	Ação contínua	
	Longo		
PR1.1.4 – Projetar, licenciar e implantar uma Unidade de Triagem e Compostagem (UTC) do Município	Curto	Projeto da UTC 100% concluído e com licença de	- (Mensal) Relatório do setor responsável das etapas de elaboração e implantação do projeto.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

OBJETIVO: R1 - GARANTIR FERRAMENTAS PARA A GESTÃO PÚBLICA, BASEADOS NA REGULAÇÃO DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS, PARA SEU EFETIVO FUNCIONAMENTO.

FUNDAMENTAÇÃO: Considerando um possível crescimento populacional e econômico, e ainda da facilidade ao acesso de bens de consumo da atual realidade global, torna-se fundamental estruturar a gestão pública com ferramentas legais e infraestrutura que a permita exercer seu papel de forma abrangente e eficaz, respaldada por uma legislação eficiente e atual, específica, voltada para o controle, manutenção, ampliação e regulação do sistema de resíduos sólidos. Buscando oferecer um serviço de qualidade, que atenda a 100% da população.

PROGRAMA: PR1.1 - Programa Estruturante dos RSD

AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
		implantação	- (Semanal) Controle com pesagem do resíduo recolhido
	Médio	Implantação da UTC com licença para operação e funcionamento	
	Longo	Acompanhamento do funcionamento	
PR1.1.5 - Plano de Gerenciamento dos RCC, para aproveitamento dos resíduos inertes e diminuição dos resíduos descartados.	Curto	Elaboração do Plano de Gerenciamento.	- (Mensal) Controle do setor responsável com registro ou cadastro das obras e demolições. - (Mensal) Fiscalização da destinação dos resíduos gerados.
	Médio	Implantação de 100% do Plano.	
	Longo	Manter	

Fonte: Gesois, 2014.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

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

Fonte: Gesois, 2014.

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

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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

OBJETIVO: R3 - GARANTIR O FUNCIONAMENTO E CONTINUIDADE DAS AÇÕES PERTINENTES AOS RESÍDUOS SÓLIDOS, ATRAVÉS DA SISTEMATIZAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DAS MESMAS.

FUNDAMENTAÇÃO: Para aprimorar cada vez mais o setor, visando uma maior efetividade e abrangência dos serviços oferecidos, faz-se necessário um maior controle e ordenamento das atividades e do processo como um todo, desde a limpeza e coleta até o acondicionamento e destinação final dos resíduos. Assim, é de suma importância a implementação de um conjunto de medidas, de forma sistêmica, prevendo melhorias físicas e dos serviços prestados e, sobretudo, sua manutenção, evitando a perda do que já foi realizado e garantindo a continuidade das atividades.

PROGRAMA: PR3.1 - Programa de Controle e Fiscalização

AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PR3.1.4 - 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.

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

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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

Fonte: Gesois, 2014.

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

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

Fonte: Gesois, 2014.



11.8 Alternativas de intervenção

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

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

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

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

A seguir, apresentam-se algumas alternativas, viáveis à realidade de Feira Grande, 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 45).

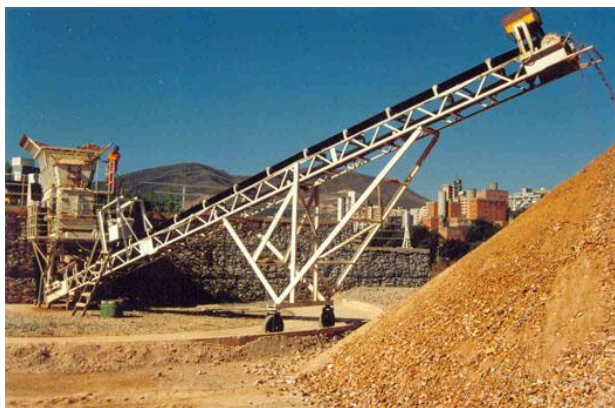


Figura 45: Usina de reciclagem de entulho da Construção Civil
Fonte: SLU/CEMP, 2013.

- **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 46).



Figura 46: 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 47). 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 47: 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 48).

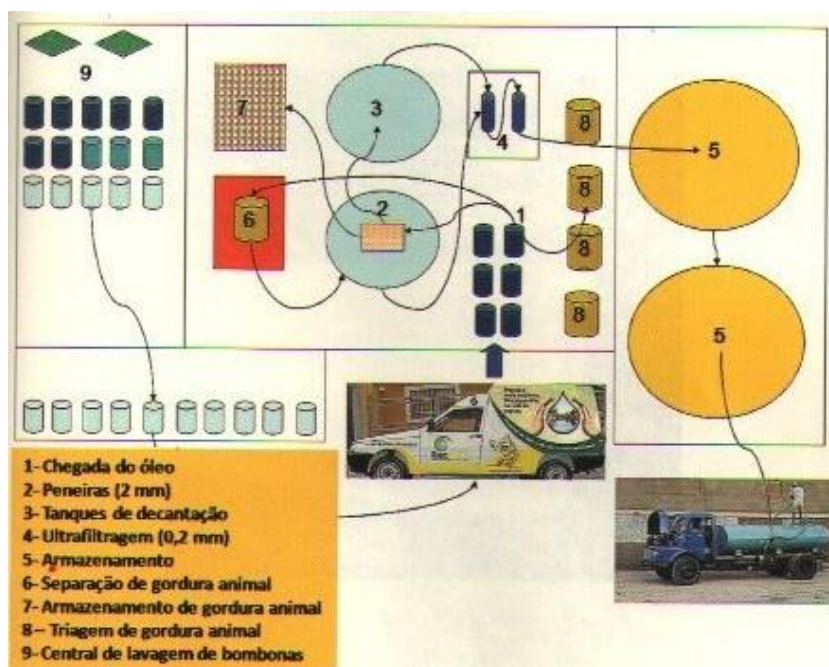


Figura 48: Esquema de reaproveitamento do óleo de cozinha
Fonte: Pinto-Coelho, 2009.



11.9 Articulação e integração com outros setores

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

A seguir são propostas algumas parcerias neste sentido:

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



11.10 Ações e parcerias intermunicipais

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

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

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

O Município de Feira Grande, 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 Regional de Resíduos Sólidos do Agreste Alagoano (CONAGRESTE), criado em 29 de Abril de 2013.

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

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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

O recurso para a elaboração do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS) (Região Agreste) foi contrato de repasse N° 401376-29/2012/MMA/CAIXA, com valor de investimento de R\$ 600.000,00 do Meio Ambiente, licitado e em fase de contratação (SEMARH-AL, 2014).

11.11 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.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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.



12 DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

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

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

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

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

12.1 Avaliação de demanda

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

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

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

esgotamento combinado, no qual as águas residuárias, águas de filtração e águas pluviais veiculam por um único sistema, convergindo as mesmas para a área mais baixa do centro urbano, com latitude 9°54'14,44''S e longitude 36°40'33,88''W.

A demanda referente ao sistema de drenagem urbana em Feira Grande 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 Feira Grande, há um total de 10.510,35 m de vias pavimentadas (asfalto, paralelepípedo, terra), conforme descrito na Tabela 67 e ilustrado na Figura 49.

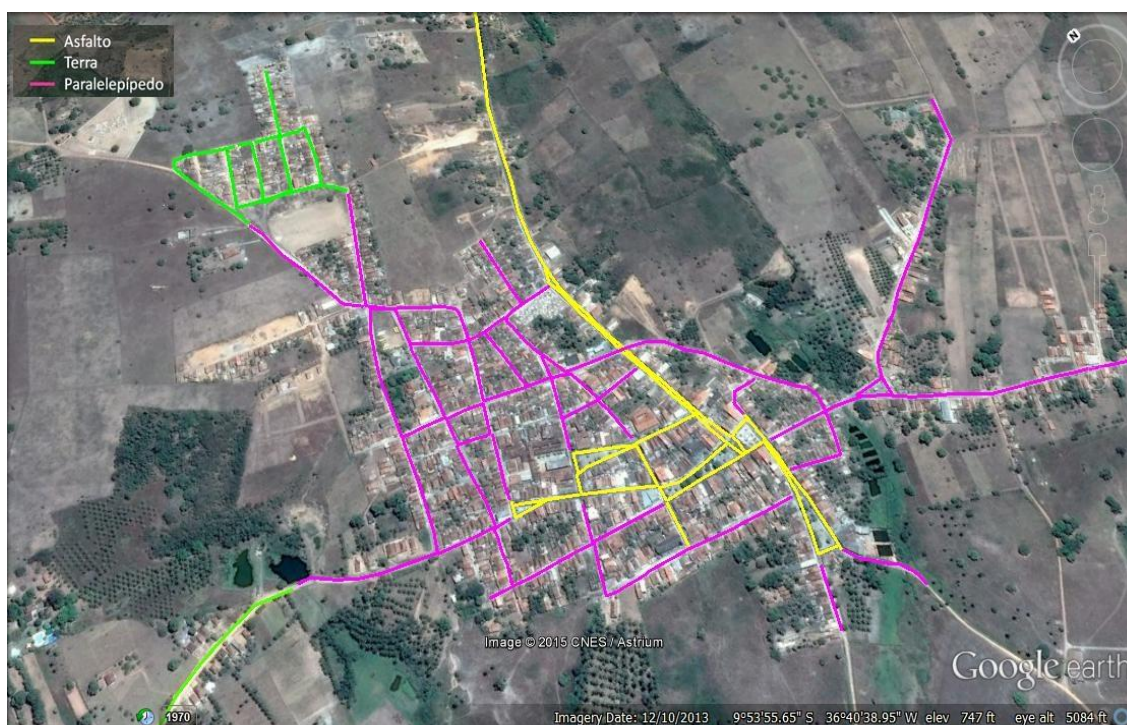


Figura 49: Sistema viário da área urbana por tipo de revestimento
Fonte: Gesois, 2014.

Tabela 67: Tipos de pavimentação das vias da área urbana

TIPO	PERMEABILIDADE	Extensão (m)	(%)
Asfalto	Impermeável	2.539,36	24,1
Terra	Permeável	1.458,5	13,8
Paralelepípedo	Parcialmente impermeável	6.512,49	61,9
Total		10.510,35	100

Fonte: Gesois, 2014.

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

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

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

- **Cenário Tendencial:** representa a continuidade da tendência atual;
- **Cenário Alternativo:** representa uma evolução superior decorrente de 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.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

Tabela 68: Evolução populacional – Cenário Tendencial

Ano	População (hab)	Ano	População (hab)
2014	22406	2025	23055
2015	22464	2026	23115
2016	22523	2027	23175
2017	22581	2028	23236
2018	22640	2029	23296
2019	22699	2030	23356
2020	22758	2031	23417
2021	22817	2032	23478
2022	22876	2033	23539
2023	22936	2034	23600
2024	22995		

Fonte: Gesois, 2014.

Tabela 69: Evolução populacional – Cenário Alternativo

Ano	População (hab)	Ano	População (hab)
2014	22406	2025	23721
2015	22523	2026	23845
2016	22640	2027	23969
2017	22757	2028	24093
2018	22876	2029	24219
2019	22995	2030	24345
2020	23114	2031	24471
2021	23234	2032	24599
2022	23355	2033	24726
2023	23477	2034	24855
2024	23599		

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 0,26%, sendo este o mais lógico e provável para o futuro de Feira Grande. E com relação ao Cenário



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Alternativo, o aumento adotado foi o dobro, isto é, 0,52%, 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.

12.2 Análise de Cenário

Conforme já mencionado, pode-se constatar uma evidente relação direta entre o crescimento populacional e a impermeabilização do solo. Assim, para ilustrar melhor esse contexto e analisá-lo de forma mais concreta, junto à realidade do Município de Feira Grande, apresenta-se a seguir o quadro de infiltração, “Runoff” e evapotranspiração, em função da pavimentação da superfície do solo (Figura 50), resultado do aumento da densidade populacional, analisado a partir dos dados calculados tendo como base a área urbana já urbanizada e a soma total de área das vias pavimentadas (impermeável e parcialmente impermeável), conforme a Tabela 70.

Essa análise teve como base somente a área urbana já urbanizada, como possibilidade de cálculo, uma vez que adotou-se para essa abordagem a pavimentação impermeável, no caso de Feira Grande, 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 70: Extensão das vias impermeáveis e parcialmente impermeáveis

TIPO	PERMEABILIDADE	EXTENSÃO (m)	(%)
Asfalto	Impermeável	2.539,36	28,0
Paralelepípedo	Parcialmente impermeável	6.512,49	72,0
Total		9.051,85	100

Fonte: Gesois, 2014.

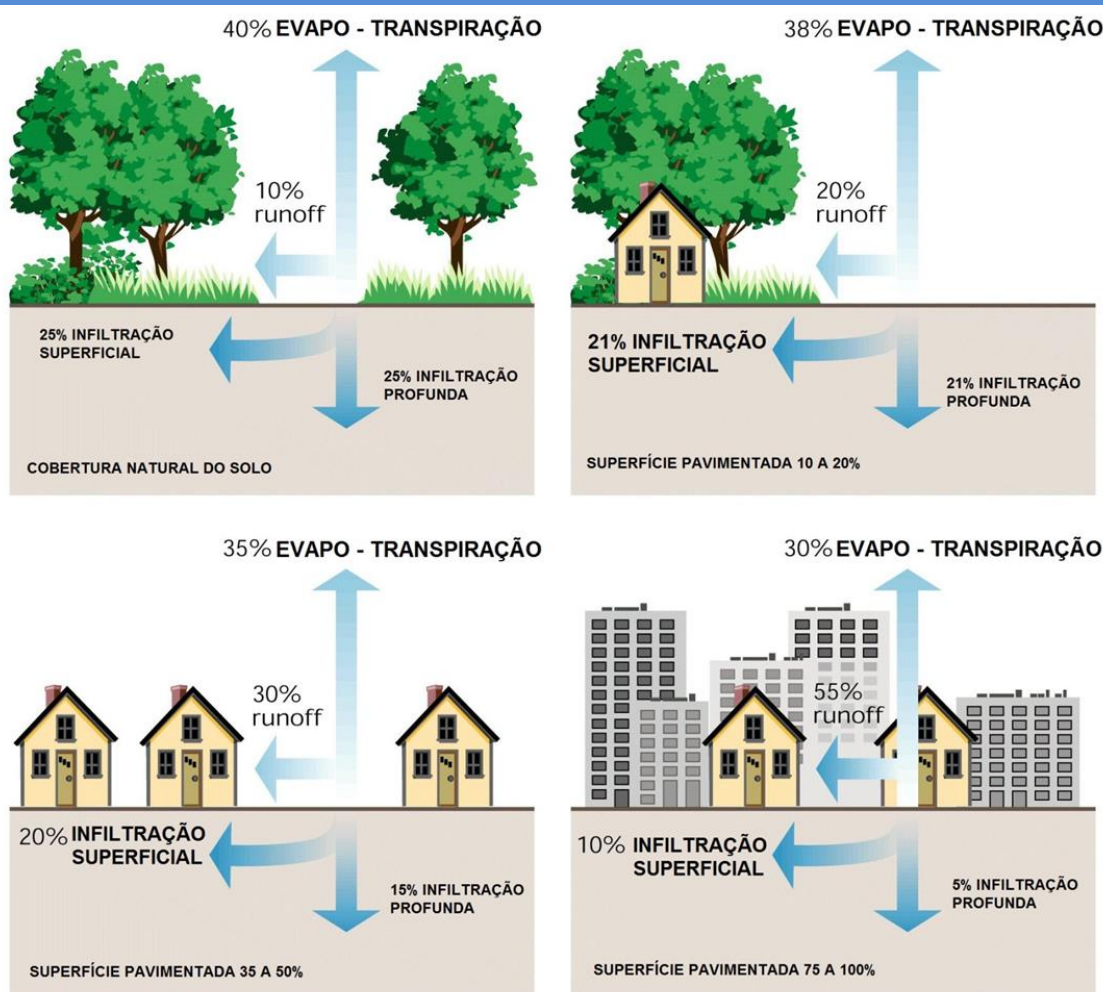


Figura 50: Quadro geral de estudo da impermeabilização do solo
Fonte: Mota, 1981

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 = 970.000,00 m²
- Largura média das vias com pavimentação (impermeável e parcial) = 10,00 m
- Comprimento total das vias com pavimentação (impermeável e parcial) = 9.051,85 m
- Total atual de área das vias com pavimentação (impermeável e parcial) = 90.518,50 m²



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Média per capita de área das vias (impermeável e parcial): $90.518,50 \text{ m}^2 / 22.406 \text{ hab}$ (ano base 2014) = $4,04 \text{ m}^2/\text{hab}$.

a) Cenário Tendencial

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

- Crescimento populacional estimado em 20 anos = 1.194 hab. (Percentual de crescimento adotado para o Cenário Tendencial: 0,26% ao ano)
- Total de área das vias (impermeável e parcial) previsto em 2034: $90.518,50 \text{ m}^2 + 4.823,76 \text{ m}^2$ ($4,04 \text{ m}^2/\text{hab} \times 1.194 \text{ hab}$) = $95.342,26 \text{ m}^2$.
- Percentual de área impermeabilizada: $95.342,26 \text{ m}^2 / 970.000,00 \text{ m}^2 = 9,8\%$

Correlacionando o valor encontrado, de 9,8%, para o percentual de área impermeabilizada, com a análise do quadro geral de estudo da impermeabilização do solo, pode-se considerar Feira Grande dentro do seguinte contexto: superfície pavimentada 10 a 20%, uma vez que já possui área urbanizada, portanto, não sendo válido enquadrá-la num cenário de menor permeabilidade, como de cobertura natural do solo, ou, sem uso antrópico. Neste contexto, pode-se considerar o Município dentro de um nível de impermeabilidade baixo, sendo esta uma perspectiva positiva, necessitando, teoricamente, de menos esforços por parte do poder público para obter-se um controle satisfatório e manutenção do sistema de drenagem. Sem desconsiderar, certamente, os pontos mais críticos e ações prioritárias, que carecem de maior atenção e também serão abordados na sequência deste prognóstico.

b) Cenário Alternativo

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

- Crescimento populacional estimado em 20 anos = 2.449 hab. (Percentual de crescimento adotado para o Cenário Alternativo: 0,52% ao ano)
- Total de área das vias (impermeável e parcial) previsto em 2034: $90.518,50 \text{ m}^2 + 9.893,96 \text{ m}^2$ ($4,04 \text{ m}^2 \times 2.449 \text{ hab}$) = $100.412,46 \text{ m}^2$.
- Percentual de área impermeabilizada: $100.412,46 \text{ m}^2 / 970.000,00 \text{ m}^2 = 10,35\%$



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Para este cenário, considerando o percentual de 10,35% 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 em relação ao Tendencial, ainda se manteve no mesmo nível de Superfície Pavimentada mais aproximado: 10 a 20%.

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

12.3 Definição do cenário

No item anterior foram apresentados os dois cenários, Tendencial e Alternativo, com índices variando de 0,26% a 0,52%, 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 Feira Grande. 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.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

12.4 Identificação das carências

Analisando os levantamentos realizados nos trabalhos de campo, *in loco*, constatou-se que as condições dos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, oferecidos atualmente em Feira Grande, 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 Feira Grande, as principais carências foram levantadas e discutidas no Produto 2 - Diagnóstico. A análise deste diagnóstico possibilitou um maior conhecimento das carências, necessidades e disponibilidades de serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Drenagem Pluvial, apresentadas pela população local e detectadas pela equipe técnica.

12.4.1 Carências identificadas pela comunidade

Através das entrevistas analisadas e compiladas para expressar no Diagnóstico a percepção da população quanto aos serviços de saneamento no Município e da Audiência realizada em 11/12/2014, foram identificadas as principais carências apresentadas a seguir:

- Falta ampliar o sistema para atender 100% do município;



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- Muitas pessoas foram contempladas com o Programa Água para todos, do governo federal, mas as que não foram podiam ter bicas ou calhas na casa e um reservatório para aproveitar a água da chuva;
- Sistema de drenagem insuficiente;
- Falta melhorias na zona rural principalmente;
- Não existe nenhuma drenagem toda água corre na rua.

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



12.4.2 Carências identificadas pela equipe técnica

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

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

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

Fonte: Gesois, 2014.



12.5 Hierarquização das áreas de intervenção prioritária

Para a próxima etapa do PMSB, Produto 4, que trata da elaboração de ações, programas e projetos, é necessário realizar a hierarquização das áreas de intervenção, ou seja, a definição das áreas mais carentes e prioritárias, que orientará a 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 alagamento/ inundação: locais de recorrência ou potencial de alagamentos/inundação;
- Infraestrutura: acesso aos serviços de drenagem, sendo este critério quase uma constante com relação à realidade do Município, tendo apenas dois níveis de acesso que variam entre insuficiente e inexistente, ambos aquém do desejável;
- Adensamento populacional, gerando maior impacto socioambiental;
- Proximidade a cursos d'água.

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

1. **Preocupante:** Áreas com presença de pontos de alagamento e/ou proximidade a cursos d'água; inexistência ou insuficiência de infraestrutura e alto adensamento populacional.
2. **Insatisfatório:** Áreas com inexistência ou insuficiência de infraestrutura, adensamento populacional e/ou proximidade a cursos d'água.
3. **Regular:** Áreas com inexistência ou insuficiência de infraestrutura, baixo adensamento populacional e/ou proximidade a cursos d'água. Consideradas regular pelo menor impacto socioambiental, dada sua localização no Município, mais afastadas das áreas urbanizadas.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

4. **Satisfatório:** Áreas com infraestrutura adequada, sem ocorrência de pontos de alagamento e sem potencial de risco de inundação, consideradas menos preocupantes. Atualmente nenhuma área do Município se enquadra neste critério, sobretudo pela ausência como um todo de infraestrutura adequada.

Tabela 72: Hierarquização das áreas prioritárias – Drenagem pluvial

1 – PREOCUPANTE
CENTRO URBANO COM PRESENÇA DE PONTOS DE ALAGAMENTO
Centro urbano. Apresenta pontos de alagamentos, infraestrutura insuficiente e pouca manutenção do sistema existente. Local de alto adensamento populacional.
2 – INSATISFATÓRIO
ÁREAS URBANAS SEM PONTOS DE ALAGAMENTO
Área urbana fora da sede. Apresenta infraestrutura insuficiente com pouca manutenção do sistema existente. Local de médio adensamento populacional.
3 – REGULAR
ÁREA RURAL
Não possui nenhuma infraestrutura de drenagem, mas não apresenta risco de alagamentos/ inundação. Áreas não urbanizadas e, portanto, com maior grau de permeabilidade. Baixo adensamento populacional. Menor impacto socioambiental: Povoados Currálinho, Lagoas, Enxurrada, Tingui-Boto, Passagem, Sítio Novo, Mata, Carrasco, Santana de Baixo, Sítio Santana de Cima, Macambira, Fazenda Tres Lagoas, Mandacaru, Espinheiro, Embiriçu, Mumbacinha, Poço Verde, Oiti, Poço do Boi, Mucambinho, Baixa Fria, Riacho Olho D'água, Olho D'água da Raposa, Sítio Tabocal, Olho D'água dos Dandanhas, Mata, Pilões, Sítio Varginha, Sítio Jaboticaba, Sítio Massaranduba, Sítio Barreiras, Sítio Chã, Carrasco, Pocinho, Sítio Tanquinho, Sítio Macambira, Sítio Impueira, Baixa da Onça, Fazenda Mulungu, Massapé, Olho D'Água do Meio, Mumbaça, Taboca, Varzinha e Sítio Serra.
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.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

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

De acordo com a Figura 51, 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.

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

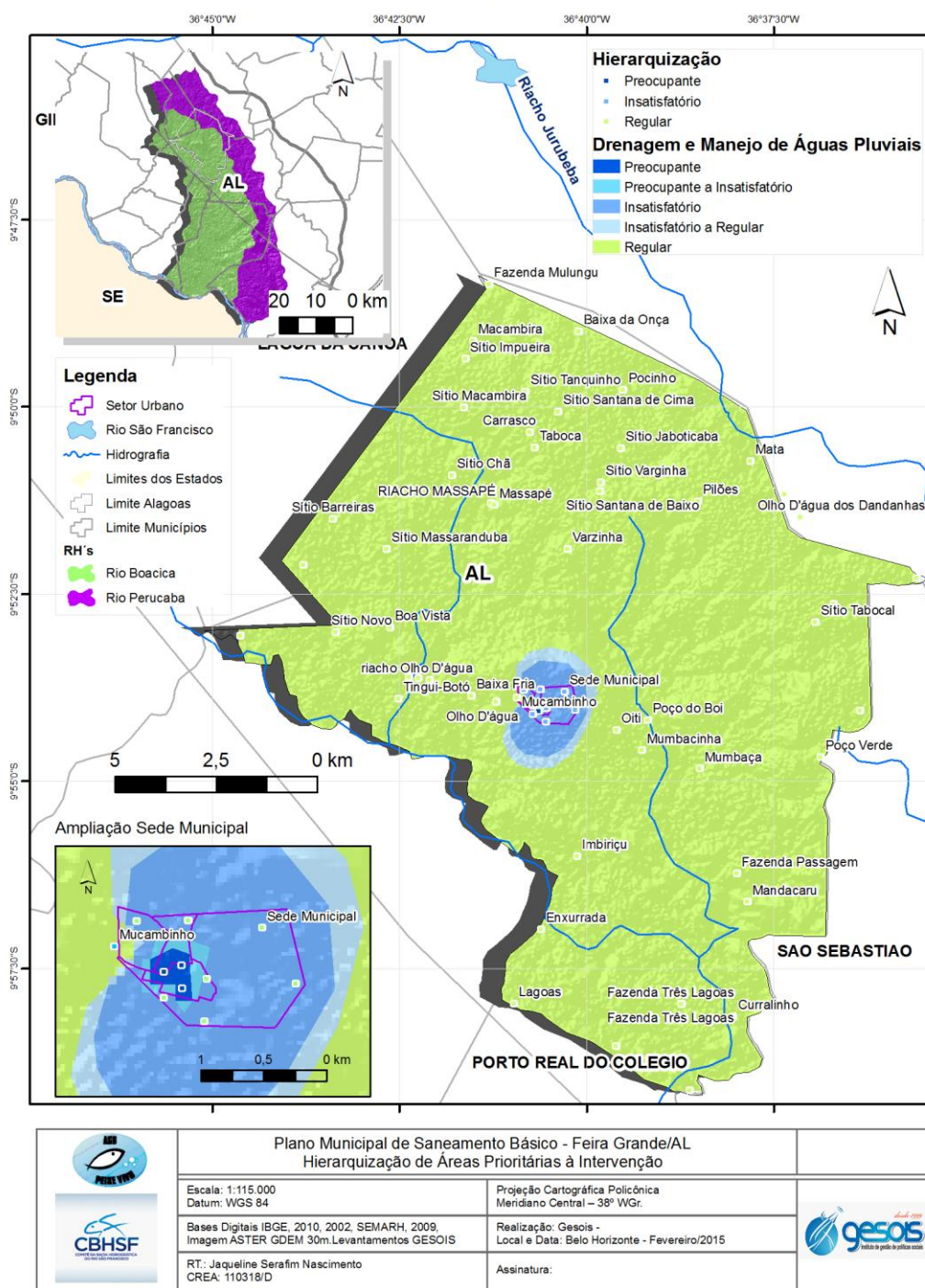


Figura 51: Hierarquização das áreas prioritárias para intervenção – Drenagem pluvial
Fonte: Gesois, 2014.



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 Feira Grande.

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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

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 Feira Grande possibilitaram o estabelecimento de algumas premissas iniciais para o alcance da universalização e dentro de um contexto mais amplo, definiu-se quatro objetivos macro, apresentados da seguinte forma:

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

A Tabela 73 apresenta estes Objetivos com seus respectivos Programas, definidos para o PMSB, num horizonte de 20 anos, a serem implantados nos períodos estabelecidos para curto, médio e longo prazos, e, em casos extremos, de caráter imediato. Admitindo-se soluções graduais e progressivas de forma a atingir a universalização e qualidade dos serviços prestados, bem como a sustentabilidade dos recursos naturais.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 73: Objetivos e Programas – Drenagem Pluvial

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

Fonte: Gesois, 2014.



12.7 Ações, Metas e Indicadores

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

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

Visando consolidar os programas aqui apresentados, propõem-se, nas Tabelas 74 a 77, as seguintes ações, metas e indicadores, bem como seus respectivos prazos relacionados às ações estruturais e não estruturais, para alcance dos objetivos correspondentes dentro dos períodos estabelecidos em curto (0 - 4 anos), médio (4 - 8 anos) e longo prazos (8 - 20 anos), considerando-se ainda, para situações de caráter emergencial, prazo imediato (até 1 ano).

Tabela 74: Objetivo 1 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores

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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

OBJETIVO: D1 - GARANTIR FERRAMENTAS PARA A GESTÃO PÚBLICA, BASEADOS NA REGULAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL, PARA SEU EFETIVO FUNCIONAMENTO.			
FUNDAMENTAÇÃO: Considerando um possível crescimento populacional e econômico, gerando melhorias e desenvolvimento urbano, e assim, o aumento de áreas construídas e, conseqüentemente, da impermeabilidade do local, faz-se necessário criar programas estruturadores, prevendo mecanismos, serviços e infraestrutura necessários para o bom andamento do sistema de drenagem, buscando oferecer um serviço de qualidade, que atenda a 100% da população.			
PROGRAMA: PD1.1 - Programa Estruturante de Drenagem			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
		legislação relativa ao sistema de drenagem pluvial.	
	Longo	Manter	
PD1.1.5 - Elaboração e implantação de plano de recuperação de áreas degradadas (PRAD)	Curto	Conclusão do PRAD	(Anual) Relatório técnico do setor responsável (nº áreas recuperadas /total áreas degradadas)
	Médio	Implementação do Plano.	
	Longo	Recuperação de 100% das áreas degradadas e manutenção.	
PD1.1.6 - Criação de programa de interação dos sistemas de saneamento básico.	Curto	Conclusão da elaboração do Programa.	(Bimestral) Relatório técnico (nº ações realizadas / total de ações previstas no projeto)
	Médio	Implementação de 60% do Programa	
	Longo	Implementação de 100% do Programa	

Fonte: Gesois, 2014.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 75: Objetivo 2 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores

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

Fonte: Gesois, 2014.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Tabela 76: Objetivo 3 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores

OBJETIVO: D3 - GARANTIR O FUNCIONAMENTO E CONTINUIDADE DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA, ADEQUANDO O SISTEMA E AMPLIANDO AS AÇÕES PERTINENTES, ATRAVÉS DA SISTEMATIZAÇÃO, CONTROLE E FISCALIZAÇÃO DAS MESMAS.			
FUNDAMENTAÇÃO: Para aprimorar cada vez mais o setor, visando uma maior efetividade e abrangência dos serviços oferecidos, faz-se necessário um maior controle e ordenamento das atividades e do processo como um todo, prevendo todas as etapas do mesmo, e garantindo mecanismos para seu controle e manutenção. Assim, é de suma importância a implementação de um conjunto de medidas, de forma sistêmica, prevendo melhorias físicas e dos serviços prestados e, sobretudo, sua manutenção, evitando a perda do que já foi realizado e garantindo a continuidade das atividades.			
PROGRAMA: PD3.1 - Programa de Controle e Fiscalização			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PD3.1.1 - Incrementar a fiscalização do setor de projetos, em todas as etapas (aprovação à construção) em consonância ao Código de Obras e Posturas do Município.	Imediato	Alcançar 50% do cumprimento da aplicação do Código Municipal de Obras e Posturas (Ação contínua)	- (Semestral) Controle de obras (nº obras licenciadas / total de obras fiscalizadas) - (Anual) Índice de vias urbanas sujeitas a alagamentos (Extensão das vias urbanas sujeitas a alagamentos / extensão total do sistema viário urbano)
	Curto	Alcançar 100% do cumprimento da aplicação do Código Municipal de Obras e Posturas.	
	Médio	Ação contínua	
	Longo		
PD3.1.2 - Efetivação do Conselho Municipal de Defesa Civil	Curto	Alcançar 100% da efetivação do Conselho Municipal de defesa civil	- (Anual) Índice de ocorrência de alagamentos com vítimas (nº acidentes de alagamento/ ano) - (Anual) Índice de ocorrência de alagamentos (Extensão das vias urbanas sujeitas a alagamentos / extensão total do sistema viário urbano)
	Médio	Manter	
	Longo		

Fonte: Gesois, 2014.

Tabela 77: Objetivo 4 – Ações, Metas, Prazos e Indicadores

OBJETIVO: D4 - CAPACITAR E DESENVOLVER, JUNTO AOS SERVIDORES DO SETOR E COMUNIDADE EM GERAL, UMA CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL EFETIVA.			
<p>FUNDAMENTAÇÃO: Atualmente é muito difundida a prática da sustentabilidade e seus benefícios, porém, trazendo para a realidade de Feira Grande, 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.</p>			
PROGRAMA: PD4.1 – Programa Cuide do seu Meio (sensibilização da comunidade)			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PD4.1.1 - Elaborar e implantar Programa de Educação Ambiental para levar conhecimento e orientar a população de forma didática sobre as práticas ambientalmente corretas e sua importância.	Curto	Criar programa de educação ambiental e alcançar 50% da população com projetos de sensibilização e práticas ambientais	(Anual) Índice de Orientação Ambiental (nº de participantes ministrados / total de hab.)
	Médio	Alcançar 100% da população com projetos de sensibilização e práticas ambientais	
	Longo	Ação contínua	
PD4.1.2 - Programa de divulgação e comunicação visual, despertando a atenção da comunidade às questões ambientais, deixando o tema sempre em voga.	Curto	Conscientizar ambientalmente 80% da população	- (Semestral) Entrevistas com a comunidade (amostragem) para levantamento sobre suas práticas ambientais e a destinação do lixo.
	Médio	Conscientizar ambientalmente 100% da população	
	Longo	Manter	
PROGRAMA: PD4.2 – Programa Profissional Ambiental (Qualificação - Funcionários)			
AÇÃO	PRAZO	META	INDICADOR
PD4.2.1 - Ministrando cursos periódicos de orientação e conscientização às práticas ambientalmente corretas a todo o funcionalismo público.	Curto	Orientar, conscientizar e incentivar 100% dos servidores quanto às questões e práticas ambientais.	(Anual) Índice de servidores sensibilizados (Nº servidores ministrados / total de servidores públicos)
	Médio	Ação contínua	
	Longo		
PD4.2.2 - Promover cursos periódicos de qualificação profissional e oficinas de reciclagem da mão de obra local, com orientações teóricas e conhecimento prático sobre as atividades do setor, como	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
	Médio	Qualificar e reciclar 100% da mão de obra do setor, envolvendo todas as esferas do setor.	



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

OBJETIVO: D4 - CAPACITAR E DESENVOLVER, JUNTO AOS SERVIDORES DO SETOR E COMUNIDADE EM GERAL, UMA CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL EFETIVA.			
FUNDAMENTAÇÃO: Atualmente é muito difundida a prática da sustentabilidade e seus benefícios, porem, trazendo para a realidade de Feira Grande, 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.			
cursos sobre: direção cuidadosa de maquinário pesado, proteção pessoal, situações insalubres e de periculosidade, planejamento do trabalho, etc..	Longo	Ação contínua	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 dever ser somados e posteriormente divididos pela quantidade total de entrevistados)..
PD4.2.3 - Programa de divulgação e comunicação visual, tornando os próprios servidores em agentes de transformação e incentivo às praticas ambientais, dentro do seu contexto de trabalho e social.	Curto	Promover e fomentar o endomarketing em 100% dos servidores	(Anual) Índice de servidores qualificados (Nº servidores qualificados / total de servidores do setor)
	Médio	Ação contínua	
	Longo		

Fonte: Gesois, 2014.



12.8 Alternativas de intervenção

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

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

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

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

A seguir, apresentam-se algumas alternativas, viáveis à realidade de Feira Grande, 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 52). 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 52: 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 53. Preenchida com brita, a vala cria um reservatório subterrâneo em condições de reter o deflúvio (PROSAB, 2009).

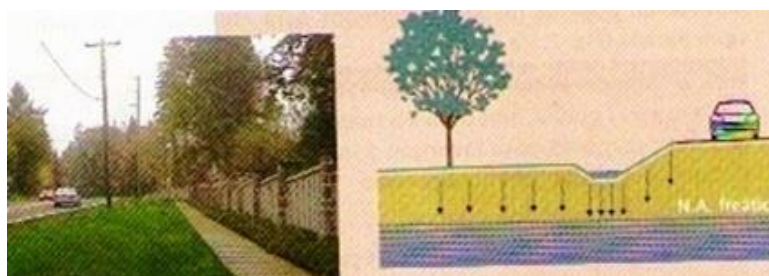


Figura 53: Vala de infiltração
Fonte: PROSAB, 2009.

c) Pavimento permeável: a superfície de um pavimento permeável (Figura 54) 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

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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



Figura 55: Esquema de um jardim de chuva
Fonte: Cormier e Pellegrino (2008).

e) Bacias de percolação: o uso de bacias de percolação para a disposição de drenagem iniciou-se nos anos 1970, segundo Urbonas (1993). Uma bacia de percolação (Figura 56) 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).

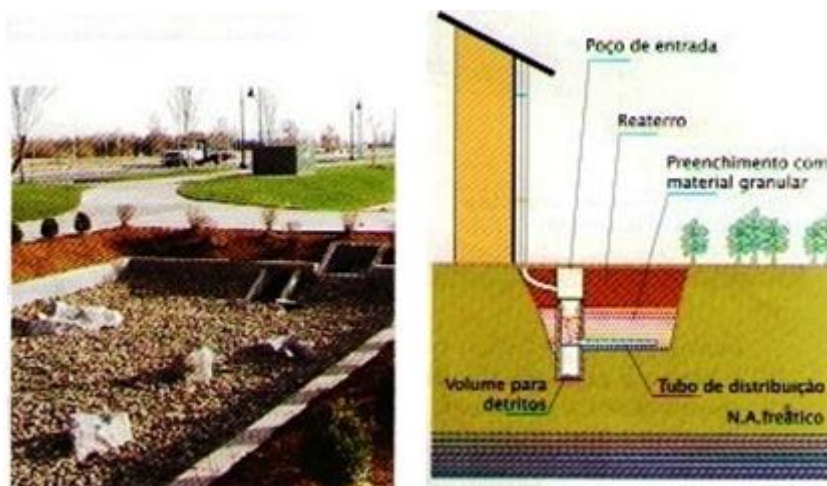


Figura 56: Bacia de percolação
Fonte: Canholli, 2005.

Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

f) **Bacias de detenção:** são áreas normalmente secas durante as estiagens, mas projetadas para reter as águas superficiais apenas durante e após as chuvas. O tempo de detenção guarda relação apenas com os picos máximos de vazão requeridos a jusante e com os volumes armazenados (Figura 57).



Figura 57: Bacia de detenção – N.A. permanente – Município de Uberaba
Fonte: Canholi, 2005.

g) **Biovaleta:** as biovaletas (Figura 58) são semelhantes aos jardins de chuva, porém normalmente são longitudinais, com depressões e vegetação / barreira artificial.



Figura 58: 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 59.

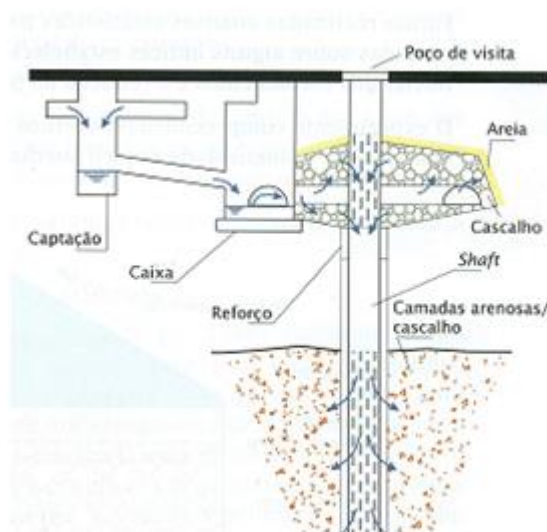


Figura 59: Estrutura típica de um poço de infiltração
Fonte: Canholi, 2005.

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 60 ilustra um telhado reservatório.



Figura 60: Telhado reservatório / telhado verde
Fonte: Portland, 2002.

j) Telhado Verde: conhecido como jardim em edifícios (Figura 61), 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 opção economicamente, quando comparada aos sistemas estruturais de grande porte (PROSAB, 2009).



Figura 61: 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 62 pode-se observar o esquema de um microrreservatório (A. JÚNIOR, 2008).

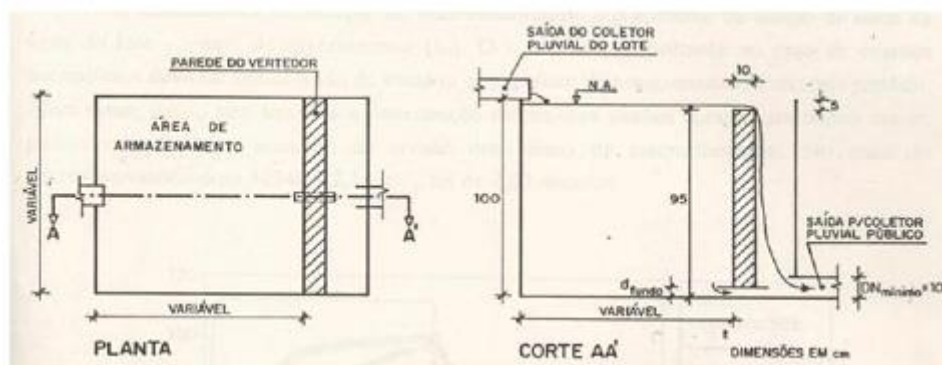


Figura 62: Esquema de um microrreservatório
Fonte: A. JÚNIOR (2008).

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

12.9 Articulação e integração com outros setores

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

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

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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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



12.10 Ações e parcerias intermunicipais

Após levantamentos realizados junto a fontes locais, poder público e comunidade, além de pesquisas sobre o Município, não foi constatada nenhuma parceria atual ou alguma previsão de parcerias futuras entre Feira Grande 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 Feira Grande e outros Municípios a fim de pleitear recursos e financiamentos para o sistema de drenagem, junto a autarquias e órgãos públicos relacionados, e ainda ao setor privado. Certamente, ações promovidas em parceria são bem mais expressivas, resultando em maior força e articulação política, assim, ampliando as possibilidades e gerando melhores resultados, sobretudo nos Municípios menores onde a falta de recursos é um grande percalço.

12.11 Considerações Finais

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

Há a necessidade de se rever toda a gestão pública, nesse sentido, criando um planejamento efetivo e praticável para um adequado serviço de drenagem urbana e manejo das águas pluviais do Município, visando a sua devida implementação e manutenção. Sendo o instrumento mais eficaz e indispensável para atingir este objetivo a implantação do Plano Diretor de Drenagem, com suas devidas diretrizes, medidas de



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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 Feira Grande, sendo que a compatibilização com as políticas e os planos de recursos hídricos será aprofundada a seguir.

Há uma série de leis federais que incentivam a prática da intersetorialidade no ambiente público. Embora a Lei Federal nº 11.445/2007 seja um bom exemplo desse esforço, ela não é a única, sendo a Lei Federal nº 9.433/1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, um dos exemplos de legislações que primam pela intersetorialização.

Tomando como exemplo o abastecimento de água, existem diversos sistemas implantados que usam mananciais de suprimento de água fora dos limites administrativos dos municípios atendidos por esses sistemas.

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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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

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

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

A ANA disponibiliza informações sobre gestão dos recursos hídricos, rede hidrometeorológica, implementação de programas e projetos, outorgas e fiscalização, planejamento de recursos hídricos e usos múltiplos. Oferece, ainda, dados hidrológicos, como boletins de monitoramento, evolução da rede por regiões hidrográficas, inventário das estações pluviométricas e fluviométricas e sistema de informações hidrológicas. Disponibiliza, também, programas de manejo existentes em algumas bacias hidrográficas do país, publicações como o Atlas de Abastecimento Urbano de Água, relatórios de acompanhamento e atividades, além de um centro de documentação com banco de imagens e de planos diretores das bacias hidrográficas (ANA, 2014). Dentre as diversas informações disponibilizadas pelos órgãos, muitas subsidiaram as discussões apresentadas no Diagnóstico e nesse produto.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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



14 ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

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

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

No município de Feira Grande as alternativas institucionais de gestão dos serviços públicos de saneamento básico, no que se refere aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, na área urbana, o arranjo utilizado vem sendo a concessão, junto a CASAL. Observa-se a tendência de manter essa forma de administração nos próximos anos.

Em Feira Grande a CASAL detém a concessão para prestação dos serviços de abastecimento de água, mas a atuação da Companhia é voltada principalmente ao atendimento da zona urbana do Município, atendendo apenas uma pequena parcela da população nos setores rurais, inclusive no Distrito de Massapé.

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 Feira Grande apresenta uma situação insatisfatória, sendo possível como arranjo institucional o estabelecimento de contratos de gestão para contratar terceiros para a realização dos serviços.



a) Consórcios públicos

Os consórcios públicos são parcerias formadas por dois ou mais entes da federação, para a realização de objetivos de interesse comum, em qualquer área. Os consórcios podem discutir formas de promover o desenvolvimento regional, gerir o tratamento de lixo, saneamento básico da região, saúde, abastecimento e alimentação ou ainda execução de projetos urbanos. Eles têm origem nas associações dos municípios, que já eram previstas na Constituição de 1937. Hoje, centenas de consórcios já funcionam no País. Só na área de saúde, 1969 municípios fazem ações por meio destas associações. Porém, faltava a regulamentação da legislação dos consórcios para garantir regras claras e segurança jurídica para aqueles que já estão em funcionamento e estimular a formação de novas parcerias. É esta a inovação da lei atual. Ela busca, sobretudo, estimular a qualidade dos serviços públicos prestados à população.

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

b) Convênios administrativos

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



c) Autarquias

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

d) Empresas públicas

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

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

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

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



e) Parceria Público-Privada

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

- 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.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

A concessão administrativa de serviços ao Estado visa a prestar serviços ou fornecer utilidades diretamente à Administração. Em ambas as 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 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 Municipal de Feira Grande é composta das seguintes secretarias:

- Secretaria Municipal de Administração
- Secretaria de Finanças
- Secretaria Municipal de Educação
- Secretaria Municipal de Saúde
- Secretaria Municipal de Assistência Social
- Secretaria Municipal de Agricultura
- Secretaria Municipal de Cultura
- Secretaria Municipal de Obras
- Secretaria Municipal de Meio Ambiente
- Secretaria Municipal de Desporto e Lazer

A secretaria diretamente envolvida com o saneamento é a Secretaria Municipal de Meio Ambiente. O Secretário de Gestão Ambiental foi designado para servir de canal de informações, junto à equipe técnica, na elaboração do PMSB.

Com relação aos 4 (quatro) eixos do saneamento básico, tem-se:

- No estado de Alagoas, a concessão dos serviços de água e esgoto é feita com a CASAL. No Município de Feira Grande, os serviços prestados pela CASAL necessitam ser melhorados.
- À Prefeitura Municipal cabe a execução dos serviços de limpeza urbana e coleta de lixo, bem como a construção e manutenção das vias/drenagem pluvial das vias urbanas e rurais, serviços estes a cargo da Secretaria Municipal de Obras.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

- À Prefeitura cabe, também, a gestão do abastecimento de água de grande parte das comunidades rurais.

Segundo informações colhidas junto à Prefeitura de Feira Grande, a estrutura organizacional prevista em lei é considerada adequada para atender a prestação dos serviços públicos a cargo do Município.

Com relação aos recursos financeiros, a exemplo da imensa maioria dos municípios brasileiros, a Prefeitura de Feira Grande luta com imensas dificuldades para a prestação dos serviços públicos sob sua responsabilidade.

Com relação a resíduos, toda a expectativa está centrada no Consórcio CONISUL. Até lá, é o próprio Município que executa as tarefas de limpeza urbana e coleta de lixo, de uma forma regular.

A legislação relativa ao saneamento básico e meio ambiente necessita ser criada/incrementada, bem como a criação/regulamentação dos Conselhos.



16 DIVULGAÇÃO DO PMSB NO MUNICÍPIO

A elaboração e atualização do PMSB deve atender ao previsto na Lei nº 11.445/2007, na qual é prevista a sua divulgação em conjunto com os estudos que os fundamentarem, o recebimento de sugestões e críticas por meio de consulta ou audiência pública e, quando previsto na legislação do titular, análise e opinião por órgão colegiado.

Atualmente existem vários mecanismos para a divulgação do PMSB, assegurando o conhecimento da população de maneira íntegra. Primeiramente, é fundamental que exista pelo menos uma cópia física junto à prefeitura disponível para acesso a todos os interessados. Da mesma forma que demais documentos públicos de caráter não sigiloso, a população pode solicitar cópias parciais ou totais do PMSB. Ao mesmo tempo, é recomendada a disponibilização do Plano através da internet, preferencialmente, no site da prefeitura. Atualmente, a internet consiste numa ferramenta valiosa para divulgação de informações e documentos de caráter público. Deve-se apenas tomar cuidado em relação ao tamanho dos arquivos disponibilizados, visto que o PMSB possui um número considerável de figuras, sendo o tamanho total do arquivo significativo, podendo impactar negativamente no tráfego de dados do órgão. Sendo assim, recomenda-se em determinados casos disponibilizar os arquivos em formatos compactados. A internet pode ser utilizada também como canal de interação, através de fóruns, e-mails, consultas públicas e outros mecanismos que permitam à população de Feira Grande opinar acerca das atualizações do PMSB.

Outros mecanismos de divulgação incluem jornais e revistas, rádio, televisão, folders, cartazes, e-mails e divulgação em sites. É importante prever, ainda, um relatório anual de monitoramento do Plano, para dar transparência às ações realizadas ao longo de cada ano, com síntese dos indicadores adotados, assim como uma avaliação crítica acerca dos resultados obtidos e, quando necessário, das mudanças que terão de ser adotadas (NURENE, 2008).

A efetivação do PMSB de Feira Grande mediante práticas participativas e ações de mobilização e comunicação social, requer a adoção de novas práticas, que privilegiem o



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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 Feira Grande;
- Organizar, junto às escolas do município, visitas técnicas aos sistemas de saneamento, com o objetivo de apresentar como os setores ocorrem e funcionam em Feira Grande;
- 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 Feira Grande, 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 multidisciplinar de profissionais adequados para execução da revisão quadrienal do Plano.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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.



REFERENCIAS

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 Graa 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> l> Acesso em: 17 out. 2012

AZEVEDO NETO, José M. de. Manual de Hidráulica. 8. Ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda, 1998. 669 p.

BARBOSA 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 – N° 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.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

BRASIL. Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamentaa 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. Ministério da Saúde. Resolução 2914 de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

BRUNO, D.P.; TSUTIYA, M.T. (1983). Infiltração de água em coletores de esgotos sanitários. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 12., Camburiú, 1983. Anais. Camburiú, ABES

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

CANHOLI, Aluísio Pardo. Drenagem urbana e controle de enchentes. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

CASAL, Companhia de Saneamento de Alagoas. Abrangência. Disponível em: <http://casal.al.gov.br/>. Acesso em: Agosto de 2014.

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. 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/Port/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. 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 Acessado em Dezembro 2014

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Fossas Sépticas. 2010.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Fossas Sépticas Biodigestoras. 2010. Disponível em <http://www.cnpdia.embrapa.br/produtos/fossa.html/> Acesso em: junho de 2014

FEIRA GRANDE. Prefeitura Municipal de Feira Grande. Informações. 2014.

FEIRA GRANDE. Secretaria Municipal de Obras. Informações. 2014.

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



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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](http://g1.globo.com/sc/santacatarina/noticia/2012/07/oeste-de-sc-tera-investimento-para-uso-racional-de-recursos-energeticos.html). 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. 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://>



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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>. 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.

NAIME, R. Diagnóstico Ambiental e Sistemas de Gestão Ambiental. Novo Hamburgo: Feevale, 2005.

NASCIMENTO, F. L; OLIVEIRA, M.D de. Noções básicas sobre a 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.

NURENE, Núcleo Regional Nordeste. Caderno de Saneamento. 2008.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

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.

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

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. 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. Fertilização de Milho com Águas Residuárias, no Semi-Árido Nordeste. 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. 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>. Acesso em Novembro de 2014.

Prefeitura Municipal de Caratina/MG. Fossas Sépticas Econômicas. Finalista do Prêmio Fundação Banco do Brasil de Tecnologia Social, 2011.

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> Acessado em Dezembro 2014



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.

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 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 de Alagoas. Alagoas, 2014.

SIAB, Sistema de Informação da Atenção Básica. Informações estatísticas. Dados de 2014. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/SIAB/>. Acesso em: Setembro de 2014.

SLU/CEMP, Superintendência de Limpeza Urbana/ Centro de Memória e Pesquisa. Disponível em:

<http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pldPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=slu&lang=pt_BR&pg=5600&tax=34905. Acesso: em maio 2014.

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Série Histórica (1998 a 2012). Disponível em: <http://www.snis.gov.br/>. Acesso em: setembro de 2014.

SNSA/MCIDADES, Ministério das Cidades – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – 2012. 164 p. Brasília, 2014.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL. Gestão do Lixo: Um estudo sobre as possibilidades de reaproveitamento do lixo de propriedades hortícolas. 2006.



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> 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 Feira Grande

Aos 11 de dezembro de 2014, às 9.30 horas, no Clube Social de Feira Grande- Centro, reuniram-se moradores da cidade, representantes da prefeitura, dos produtores rurais e moradores dos povoados 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 04 eixos (água, potável, esgoto, resíduos sólidos e águas pluviais). Compareceram ao local 45 convidados. O enterro do filho do Diretor da Escola Estadual local, retardou o início da Audiência, já que o mesmo foi marcado para as 8:00 hs. Os Agentes de Saúde que atuam nos diversos distritos do município marcaram presença trazendo suas contribuições. Os participantes foram recebidos pela equipe da Gesois encaminhados para o lanche e logo após a técnica em Mobilização Social, Ania Glória, abriu os trabalhos dando as boas vindas aos presentes, e fez menção ao falecimento do filho do Diretor, pedindo a Deus que lhe desse forças para suportar tão brusca perda. Informou aos presentes a dinâmica da Audiência e em seguida convidou as autoridades para composição da mesa da 1ª Audiência Pública Municipal de Saneamento Básico com as seguintes autoridades: Sr. César Pereira, Vice Prefeito, representando o prefeito; Sr Laelson Mello, Secretário de Meio Ambiente e Recursos Hídricos; Sr. Jailson Iyra, Secretário de Agricultura. Sr José Nazaré, Secretário de Esportes; Sr Edvaldo Barbosa, diretor de Saúde, representando o Secretário de Saúde; Sr Ademar José da Silva, Secretário de Obras, Sr Ricardo Campos, representante do Comitê do Baixo São Francisco.. Em seguida foi dada a palavra ao Vice Prefeito que em nome do Prefeito deu as boas vindas a todos os presentes, agradeceu a participação e solicitou o empenho de todos para o bom andamento dos trabalhos, pediu desculpas aos presentes pelo atraso devido ao falecimento ocorrido na cidade e o enterro que ocorreu na parte da manhã, retardando o início da Audiência. O Secretário de Meio Ambiente agradeceu a presença de todos e pediu desculpas pela ausência do prefeito. Agradeceu a toda equipe da



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Gesois e a AGB/Peixe Vivo. Ressaltou que os presentes ficariam com a tarefa de multiplicar as informações colhidas na Audiência. Em seguida passou a palavra para o representante do Comitê do São Francisco que discorreu sobre sua constituição, de onde vêm os recursos para que se possa elaborar o Plano, ressaltou a importância da AGB/Peixe Vivo na contratação das empresas para elaboração do Plano. Falou que o Comitê recebe por ano R\$21.000.000,00 para usos múltiplos objetivando a melhoria da população que vive as margens do Rio São Francisco. Em seguida desfez-se a mesa e a palavra foi dada ao Coordenador do Projeto, Eng^o Sr José Luiz Campello. Ele falou de como se constitui um PMSB e apresentou a equipe que o compõe. Em seguida, 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 N^o11445/07, 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 e CBH Rio das Velhas. Em seguida a palavra foi dada ao Eng^o Sr Davyd de Faria, que apresentou os eixos de água potável e esgotamento sanitário que 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 apresentação a palavra foi dada a Sra. Glauca dos S Nascimento que salientou a importância da disposição adequada dos resíduos, e de se pensar soluções que atendam às populações que habitam os distritos. Os presentes receberam um questionário onde deveriam listar as necessidades do seu município em relação aos 04 eixos, trabalho efetuado em duplas e individuais. Os presentes fizeram uma avaliação sobre a Audiência acompanha esta ata acervo fotográfico. A Audiência foi encerrada às 12:00 hs.



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Anexo 2: Lista de presença da audiência

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE FEIRA GRANDE
LISTA DE PRESENÇA – AUDIÊNCIA PÚBLICA
11 DE DEZEMBRO DE 2014 - 09H

NOME	INSTITUIÇÃO	TELEFONE / E-MAIL	ASSINATURA
37. Jonathan Paulo da Silva	Sec. de Saúde	9920-7296	
38. Makuel Marques da Silva	Sec. de Saúde	8170-5828	
39. JOZEUAL NOGUEIRA SILVA STR.		8171-2341/9931-9373	
40. Leidy dos Santos STR.		945099-17	
41. Diane Suelken Silva Torres		81135004	
42. Eduardo de Souza Santos (Secretaria de Educação)		8126-0095	
43. Adia Regina Silva Santos (Emprego - 46057)		9948-1686	
44. Nair Regina de Mascarenhas Santos			
45.IVALDO BRUNO CARBOZZO SANTOS		8191-5715	
46.			
47.			
48.			

✓ JACSONO7@hotmail.com
SEC. AGRICULTURA.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE FEIRA GRANDE
LISTA DE PRESENÇA – AUDIÊNCIA PÚBLICA
11 DE DEZEMBRO DE 2014 - 09H

NOME	INSTITUIÇÃO	TELEFONE / E-MAIL	ASSINATURA
25. JAILSON SOARES DE LIRA	SEC. AGRICULTURA		
26. Morcilide Pereira do modo			
27. Ademar Jesus da Silva			
28. Renato da Silva Champira - A.P.S. - Fátima macambinho			
29. Gersones Dias Bertulino A.C. S. Urbano II			
30. Cristiano Souza Santos A.O.S. PSF. Taboão			
31. Marcelo Ademar da Silva Posteiro			
32. Renato Soares da Silva			
33. José Alexandre S. da S. Abucan			
34. Rony V. Barros de Jesus - Coord. VISA Feira Grande		8296215423	
35. Jurecleia Pereira Lima			
36. MANOEL MESSIAS			



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE FEIRA GRANDE
LISTA DE PRESEÇA – AUDIÊNCIA PÚBLICA
11 DE DEZEMBRO DE 2014 - 09H



NOME	INSTITUIÇÃO	TELEFONE / E-MAIL	ASSINATURA
13. João Eraldo Gomes Santos	ACS		
14. Odileza Maria da Silva	ACS Tabooca		
15. Jania Angelina Silva Ferreira	A.E.S Tabooca		
16. Maria Sônia Barbosa Traio	Secretaria de Educação *		
17. Maria Odileza dos Santos	ACS: PSF Mumbaca 'Mandacaru'		
18. Simone Rosendo da Silva	meada.		
19. João Carlos Germano dos Santos	Agente Administrativo Prefeitura		
20. Claudete Reisgo	Conselho Saúde Assa Povoador Mumbaca		
21. João Nelson Aquino de Lima	Dir. Financieiro (Secretaria de Saúde) *		
22. Eraldo Santos	Sec. Municipal de Saúde - Dir. Administrativo *		
23. Rubens Celestino	ASS. MASSARANPURBA F.G.		
24. Nivaldo de Oliveira Santos	PSF MASSARÉ ACS		



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE FEIRA GRANDE
LISTA DE PRESEÇA – AUDIÊNCIA PÚBLICA
11 DE DEZEMBRO DE 2014 - 09H



NOME	INSTITUIÇÃO	TELEFONE / E-MAIL	ASSINATURA
1. Tullio de Oliveira Silva	ACS Tabooca		
2. Celso José da Silva	ACS Tabooca		
3. Celso José da Silva	CBHSF	31032903	
4. Lúcia Glória	gesois		
5. Nivaldo Rosendo dos Santos		9374.9365	
6. Raquel Ramos Sobrinho		9927.4702	
7. Admo Nogueira de Silva		8155.4047	
8. Davy Henrique de Faria		9321-9836	
9. José Luiz A. Campello	(31) 99626620	sercipio@uac.com.br	
10. Robinson de Almeida Melo		81601299	
11. Rosângela Herculano da Silva	Coord. Tec. ENCA	9111.5743	
12. José Robinson Souza	Dir. de Agricultura	31332096	








Associação Executiva de Apoio à Gestão
de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo




Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

 PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE FEIRA GRANDE
LISTA DE PRESEÇA – AUDIÊNCIA PÚBLICA
11 DE DEZEMBRO DE 2014 - 09H

NOME	INSTITUIÇÃO	TELEFONE / E-MAIL	ASSINATURA
49. Amanda Pereira dos Santos	AES	3111-20301	Amanda P. Santos
50. Gláucia dos Santos Nascimento	GESOIS		Gláucia Nascimento
51. Juliana S. de Aguiar		31-8238888	
52. GENESE JUNIOR	GESOIS	GENESEJUNIOR@hotmail.com	
53. Gerardo Luiz Pereira	DEPARTAMENTO DE COMÉRCIO		
54. Zenildo Santana Sousa	CONSELHO MUNICIPAL DE SAÚDE		
55. Flávia dos Santos	IAES Talera		
56. César Pereira Alva	Prefeitura		
57. José Nazaro	SECRETÁRIO DE ESPORTE		
58. José Batista	SECRETÁRIO TÉCNICO		
59. Orlando Bralino de Souza	Assoc. Aquicultura		
60. ADALTON FRANCISCO DOS SANTOS		(adaltan.luis@hotmail.com)	





Produto 3 – Plano Municipal de Saneamento Básico

Anexo 3: Fotos da audiência

