



Foto: Carlos Augusto.
Publicado no Jornal Grande Bahia, Gom, Br.

Execução de Serviços de Auxílio e Apoio na Viabilização e Instituição do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Feira de Santana

Produto 11 – Relatório Preliminar do PMSB

Tomo VI – Relatório do Estudos de Cenários e Prognósticos

Rev 00 - Salvador – junho/2018



BAHIA
GOVERNO DO ESTADO

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
HÍDRICA E SANEAMENTO

embasa

Empresa Baiana de Águas e Saneamento SA - Embasa



PREFEITURA MUNICIPAL

FEIRA DE SANTANA

CIDADE TRABALHO

Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano - SEDUR
Agência Reguladora de Feira de Santana - ARFES

Acordo de Cooperação SIHS/PMFS

Contrato nº 11/2016

**Execução de Serviços de Auxílio e Apoio na Viabilização
e Instituição do Plano Municipal de Saneamento Básico
do Município de Feira de Santana**

Produto 11 – Relatório Preliminar do PMSB

Tomo VI – Relatório do Estudos de Cenários e Prognósticos

Rev 00 - Salvador – junho/2018

Salvador – junho/2018



PREFEITURA MUNICIPAL DE FEIRA DE SANTANA
José Ronaldo de Carvalho
Prefeito

Agência Reguladora de Feira de Santana (Arfes)
Manoel Cordeiro Neto

Secretaria de Meio Ambiente
Sérgio Carneiro

Secretaria de Agricultura, Recursos Hídricos e Desenvolvimento Rural
Joedilson Machado de Freitas

Secretaria de Desenvolvimento Urbano
José Pinheiro

Secretário de Serviços Públicos
Justiniano França

Secretaria de Planejamento
Carlos Brito

Secretaria de Saúde
Denise Mascarenhas

Secretaria de Educação
Jayana Ribeiro

Secretaria de Desenvolvimento Social
Ildes Ferreira

Secretaria de Comunicação Social
Valdomiro Silva



GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA E SANEAMENTO (SIHS)

Cassio Ramos Peixoto

Secretário da SIHS

Superintendência de Saneamento

Carlos Fernando Gonçalves de Abreu

Gestor do Contrato

Anésio Miranda Fernandes

Fiscal do Contrato

Comitê de Coordenação do PMSB

Geraldo de Senna Luz – Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento/BA - Titular
Anesio Miranda Fernandes - Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento/BA- Suplente
Deibson de Souza Cavalcanti – Secretaria Municipal de Serviços Públicos
Sergio Barradas Carneiro – Secretaria Municipal de Meio Ambiente;
Roberto Luis da Silva Tourinho – Câmara Municipal de Vereadores
Manoel Cordeiro Neto – Agência Reguladora de Feira de Santana (ARFES)
Alpiniano Reis Oliveira Filho – Empresa Baiana de Águas e Saneamento (Embasa)
Paulo Cesar dos Santos – ECOBAIRRO
Francisco Pinto Morais – Associação Comercial de Feira de Santana/BA (ACEFS)
Jocimara Souza Britto Lobão – Universidade Estadual de Feira de Santana/BA (UEFS).

Comitê de Execução do PMSB

Graciela Barbosa de Oliveira – Secretaria Municipal de Serviços Públicos;
Germano da Silva Araújo – Secretaria Municipal de Meio Ambiente
Moisés Rios Crusoé – Agência Reguladora de Feira de Santana
Alarcon Matos de Oliveira – Secretaria Municipal de Planejamento
Nivaldo Conceição Pedreira – Empresa Baiana de Águas e Saneamento (Embasa)
José Carlos dos Passos Souza – Movimento Água é Vida (MAV)
Neryvan da Silva Gonçalves – Associação Comunitária Novo Lar;
Naiah Caroline Rodrigues de Souza – Fundação Escola Politécnica da Bahia.
Silvio Roberto Magalhães Orrico – Universidade Estadual de Feira de Santana/BA – UEFS



FUNDAÇÃO ESCOLA POLITÉCNICA DA BAHIA – FEP
Prof. Sandro Lemos Machado
Diretor Geral

EQUIPE TÉCNICA

Eng. Luiz Alberto Novaes Camargo - Coordenador
CREA 2371/BA

Raymundo José Santos Garrido – Engenheiro Civil
Jaildo Santos Pereira – Engenheiro Civil
Antônio Marcos Santos Pereira – Geólogo
Heraldo Peixoto da Silva – Engenheiro Agrônomo
Naiah Caroline Rodrigues de Souza – Engenheira Sanitarista e Ambiental
Luiz Mário Gentil Silva Júnior – Engenheiro Civil e Economista
Eric Gaspar de Queiroz Ferreira – Economista
Leonardo Ogando Insuela Camargo – Engenheiro Civil
Julia Marques Dell’Orto – Advogada
Joice de Jesus Moraes – Assistente Social
Leila Santos Borges Nunes – Assistente Social
Ana Emília Magrinelli Lisboa Ataíde - Socióloga
Renata Mota Baptista – Gestora Ambiental e Mobilizadora Social
Rebeca Gonçalves de Jesus Santos – Estagiária de Eng. Sanitária e Ambiental
Luana Baptista Ribeiro – Estagiária de Direito
Anderson Lima Aragão – Estagiário de Eng. Sanitária e Ambiental

Cooperação técnica: Instituto de Pesquisas Ambientais e Humanidades (IPAH)



ORGANIZAÇÃO DOS VOLUMES

PRODUTO 11 – RELATÓRIO PRELIMINAR DO PMSB

TOMO I - DIAGNÓSTICO FÍSICO E BIÓTICO

TOMO II – DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO

TOMO III – DIAGNÓSTICO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

TOMO IV – DIAGNÓSTICO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

TOMO V – SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO E DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO

TOMO VI – ESTUDOS DE CENÁRIOS E PROGNÓSTICOS E PROGNÓSTICO PARTICIPATIVO

TOMO VII – PROGRAMAS, PROJETOS, AÇÕES E ESTUDOS ECONÔMICOS

TOMO VIII – PEÇAS GRÁFICAS

Produto 11 – Relatório Preliminar do PMSB

Tomo VI – Relatório do Estudos de Cenários e Prognósticos

Sumário

1.	APRESENTAÇÃO	13
2.	INTRODUÇÃO	14
3.	OBJETIVOS	16
4.	METODOLOGIA	17
4.1.	PROJEÇÃO POPULACIONAL	18
4.2.	DEFINIÇÃO DE CENÁRIOS	19
4.2.1.	Análise Swot	20
4.1.1	Definição dos Indicadores a Serem Utilizadas	22
5.	PROJEÇÕES DA POPULAÇÃO DE FEIRA DE SANTANA.....	26
5.1.	ALTERAÇÕES DA BASE TERRITORIAL MUNICIPAL	26
5.2.	CONSIDERAÇÕES PARA AS ESTIMATIVAS EM FEIRA DE SANTANA 2018-2038	26
5.3.	RESULTADOS PARA AS ESTIMATIVAS DE POPULAÇÃO	27
5.4.	PROJEÇÕES PARA DEMANDA DE ÁGUA	33
6.	ANÁLISE SWOT.....	37
7.	PROGNÓSTICO PARTICIPATIVO	42
7.1.	ABASTECIMENTO DE ÁGUA SEDE MUNICIPAL	42
7.2.	ABASTECIMENTO DE ÁGUA DISTRITOS.....	43
7.3.	ESGOTAMENTO SANITÁRIO SEDE.....	45
7.4.	ESGOTAMENTO SANITÁRIO DISTRITOS	46
8.	CENÁRIOS E PROGNÓSTICOS DO PLANEJAMENTO.....	47
8.1.	ESTUDO DE CENÁRIOS E ALTERNATIVAS PARA A GESTÃO DO SANEAMENTO AMBIENTAL MUNICIPAL	48
8.2.	ESTUDO DOS CENÁRIOS ALTERNATIVOS DE GERENCIAMENTO DE DEMANDA.....	51
8.2.1.	Estudos de Cenários Alternativos de Gerenciamento de Demanda do Abastecimento de Água	51

8.2.2. Estudo dos Cenários Alternativos de Gerenciamento de Demanda do Esgotamento Sanitário.....	83
8.3. CENÁRIO DE REFERÊNCIA, OBJETIVOS E METAS DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA 105	
8.3.1. Cenário de Referência.....	105
8.3.2. Objetivos	108
8.3.3. Metas	111
8.4. CENÁRIO DE REFERÊNCIA, OBJETIVOS E METAS DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO	116
8.4.1. Cenário de Referência.....	116
8.4.2. Objetivos	117
8.4.3. Metas	120
9. ALTERNATIVAS TÉCNICAS PARA ALCANCE DO CENÁRIO DE REFERÊNCIA 128	
9.1. PROPOSTAS LEGAIS E NORMATIVAS	128
9.2. ATIVIDADES DE APERFEIÇOAMENTO TÉCNICO.....	133
9.2.1. GESTORES PÚBLICOS E TÉCNICOS MUNICIPAIS	134
9.2.2. CONSELHEIROS DOS ÓRGÃOS COLEGIADOS	141
9.2.3. ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL	142
9.3. ATIVIDADES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	143
9.4. ATIVIDADES DE COMUNICAÇÃO SOCIAL	146
9.5. APERFEIÇOAMENTO DOS PROCESSOS DE CONTROLE SOCIAL.....	147
9.6. ALTERNATIVAS TÉCNICAS PARA COMPATIBILIZAÇÃO ENTRE DEMANDAS E DISPONIBILIDADES DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	149
9.6.1. Alternativas Técnicas para Compatibilização entre Demandas e Disponibilidades dos Serviços de Abastecimento de Água.....	149
9.6.2. Aproveitamento de Água da Chuva em Feira de Santana	168
9.6.3. Alternativas de Mananciais para Atender às Demandas	178
9.6.4. Estudo de Demanda pelos Serviços de Esgotamento Sanitário.....	190
9.6.5. Alternativas Técnicas para Compatibilização entre Demandas Disponibilidades dos Serviços de Esgotamento Sanitário.....	209
9.6.6. Tecnologias Propostas por Distrito para Atendimento à Demanda De Esgotamento Sanitário.....	251
10. ALTERNATIVAS DE ARRANJOS INSTITUCIONAIS	257
11. SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA DAS PROPOSIÇÕES.....	261
11.1. COMPATIBILIZAÇÃO COM O PPA 2018-2021.....	261
11.2. TAXA DE REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	268
11.3. DOTAÇÕES ESPECÍFICAS.....	269
12. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....	269

12.1.	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	269
12.2.	ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	271
13.	SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE SANEAMENTO BÁSICO DE FEIRA DE SANTANA E SISTEMA DE MONITORAMENTO DOS CENÁRIOS E PROGNÓSTICOS 273	
14.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	277
	APÊNDICE 1 – PROBLEMAS E SOLUÇÕES INDICADAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES RURAIS DE FEIRA DE SANTANA	286
	APÊNDICE 2 – PROBLEMAS E SOLUÇÕES INDICADAS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DAS LOCALIDADES RURAIS DE FEIRA DE SANTANA	290
	APÊNDICE 3 – VARIÁVEIS NECESSÁRIAS PARA CÁLCULO DOS INDICADORES RECOMENDADOS	299

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Esquema do prognóstico compartilhado	15
Quadro 2 - Definição de Objetos de Reflexão para Análise SWOT	22
Quadro 3 - Matriz SWOT do Abastecimento de Água em Feira de Santana	38
Quadro 4 - Matriz SWOT do Esgotamento Sanitário em Feira de Santana	40
Quadro 5 - Abastecimento de água: Ações e prazos (Sede).....	43
Quadro 6 - Abastecimento de água: Ações e prazos (Distritos)	44
Quadro 7 - Esgotamento sanitário: Ações e prazos (Sede).....	46
Quadro 8 - Esgotamento sanitário: Ações e prazos (Distritos)	47
Quadro 9 - Fatores que afetam o consumo.....	54
Quadro 10 - Classificação do sistema de abastecimento de água de acordo com o índice de perdas.....	55
Quadro 11 - Índices utilizados para elaboração das variáveis dos serviços de abastecimento de água.....	55
Quadro 12 - Hipóteses definidas para a zona urbana	56
Quadro 13 - Cenário 1 do abastecimento de água para sede municipal	57
Quadro 14 - Cenário 2 do serviço de abastecimento de água para sede municipal	61
Quadro 15 - Cenário 3 do serviço de abastecimento de água para sede municipal	64
Quadro 16 - Comparação das variáveis de estudo de cada cenário de abastecimento de água	68
Quadro 17 - Hipóteses dos indicadores definidas para a zona rural	73
Quadro 18 - Comparação das variáveis em estudo em cada cenário	76
Quadro 19 - Capacidade nominal e vazões atuais captadas dos sistemas que atendem Feira de Santana	78
Quadro 20 - Capacidade de reservação por SAA	78
Quadro 21 - Hipóteses definidas (sede municipal).....	88
Quadro 22 - Cenário 01 do Esgotamento Sanitário – Sede municipal.....	89
Quadro 23 - Cenário 02 do Esgotamento Sanitário – Sede municipal.....	91
Quadro 24 - Cenário 03 do Esgotamento Sanitário – Sede municipal.....	93
Quadro 25 - Comparação das variáveis de estudo de cada cenário Esgotamento Sanitário na sede municipal.....	95
Quadro 26 - Cenário 1 do Esgotamento Sanitário - Zona Rural.....	102
Quadro 27 - Cenário 2 do Esgotamento Sanitário - Zona Rural.....	103
Quadro 28 - Cenário 3 do Esgotamento Sanitário - Zona Rural.....	103
Quadro 29 - Comparação das variáveis dos cenários Esgotamento Sanitário para a Zona Rural.....	104
Quadro 30 – Cenário de referência abastecimento de água na zona rural.....	108
Quadro 31 - Cenários, objetivos e metas para o abastecimento de água	115
Quadro 32 - Cenário de Referência da zona rural.....	117
Quadro 33 - Metas de referência do cenário para a sede municipal	121
Quadro 34 - Cenários, objetivos e metas para o esgotamento sanitário	127
Quadro 35 – Servidores (cargo comissionado) da SEAGRI para fins de capacitação do quadro municipal em saneamento básico	135
Quadro 36 - Sistemas abastecidos por Pedra do Cavalo.....	180
Quadro 37 - Dados físicos e operacionais de Pedra do Cavalo	185
Quadro 38 - Resultados do IQA para Lago de Pedra do Cavalo - Programa Monitora em 2016 e 2017.....	188
Quadro 39 - Área potencialmente irrigável a partir de vazão efluente de ETE considerando as ampliações.....	201

Quadro 40 - Níveis de tratamento de esgoto existentes, relacionados às operações e processos empregados em cada nível.....	214
Quadro 41 - Investimentos Globais no SES de Feira de Santana	218
Quadro 42 - Comparação entre o sistema de câmara única e câmaras duplas	231
Quadro 43 - Emergências e Contingências - Abastecimento de água	270
Quadro 44 - Ações de emergência e contingência do sistema de esgotamento sanitário	272
Quadro 45 - Indicadores para o monitoramento dos Cenários e Prognósticos – Abastecimento de Água.....	274
Quadro 46 - Indicadores para o monitoramento dos Cenários e Prognósticos – Esgotamento Sanitário.....	275
Quadro 47 - Metas para a evolução do cenário do abastecimento de água e esgotamento sanitário na zona rural de Feira de Santana	276
Quadro 48 - Problemas e soluções para o sistema de abastecimento de água das localidades rurais de Feira de Santana.....	286
Quadro 49 - Problemas e soluções para o sistema de esgotamento sanitário das localidades rurais de Feira de Santana.....	290
Quadro 50 - Variáveis necessárias para cálculo dos indicadores recomendados.	299
Quadro 51 - Indicadores de desempenho	303
Quadro 52 - Indicadores de Universalização	304
Quadro 53 - Indicadores de Qualidade dos serviços de abastecimento de água	306
Quadro 54 - Indicadores de qualidade dos serviços de Esgotamento sanitário.....	307
Quadro 55 - Indicadores de Saúde	308

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estimativa da População Total, Urbana e Rural de Feira de Santana 2018-2038	29
Tabela 2 - Estimativa da População Urbana de Feira de Santana 2018 -2038	30
Tabela 3 - Estimativa da População Rural de Feira de Santana 2018 -2038	31
Tabela 4 - Estimativa da População Total do Distrito de Feira de Santana	32
Tabela 5 - Consumo médio percapta de água para Feira e Santana	33
Tabela 6 - Consumo per capita de acordo com a População	33
Tabela 7 -Projeção da demanda anual de água para Feira de Santana durante 20 anos	35
Tabela 8 - Estimativa de demanda para o sistema de abastecimento de água no horizonte de 20 anos.....	37
Tabela 9 - Desafios e alternativas para a gestão do saneamento ambiental.....	49
Tabela 10 - Produção de água necessária ao atendimento da população futura, considerando metas estabelecidas no Cenário 1.....	58
Tabela 11 - Produção de água necessária ao atendimento da população futura, considerando metas estabelecidas no Cenário 2.....	62
Tabela 12 - Produção de água necessária ao atendimento da população futura, considerando metas estabelecidas no Cenário 3.....	65
Tabela 13 - Comparação das variáveis quantificadas em cada cenário de abastecimento de	68
Tabela 14 -Volume de reservação demandado anualmente para o atendimento da população urbana de Feira de Santana em metros cúbicos.....	80
Tabela 15 - Produção necessária para a hora de maior consumo do SIAA de Feira de Santana	81
Tabela 16 - Formas de destinação final do esgoto sanitário em Feira de Santana	84
Tabela 17 - Relação da extensão das redes coletoras e população atendida	85
Tabela 18 - Projeção das variáveis dos Serviços de Esgotamento Sanitário de acordo com o cenário 1	90
Tabela 19 - Projeção das variáveis dos Serviços de Esgotamento Sanitário de acordo com o cenário 2	92
Tabela 20 - Projeção das variáveis dos Serviços de Esgotamento Sanitário de acordo com o cenário 3	94
Tabela 21 - Comparação do comportamento dos indicadores dos Serviços de Esgotamento da sede Municipal	96
Tabela 22 - Metas progressivas para ampliação do acesso aos Serviços de Esgotamento	124
Tabela 23 - Projeção de atendimento com Serviços de Esgotamento Sanitário na zona rural	125
Tabela 24 - Propostas de aperfeiçoamento legal e normativo.....	129
Tabela 25 - Propostas de compatibilização legal e normativa com o PDDU 2018 (consulta pública).....	130
Tabela 26 - Propostas de aperfeiçoamento legal e normativo compatibilizadas com o PDDU 2018 (consulta pública).....	131
Tabela 27 - Propostas de ações institucionais	131
Tabela 28 - Proposta de ações institucionais de compatibilização com o PGIRS	132
Tabela 29 - Ações de manutenção de iniciativas de leis municipais	132
Tabela 30 - Descrição das atividades de aperfeiçoamento técnico	134
Tabela 31 - Servidores (cargo comissionado) da ARFES para fins de capacitação do quadro municipal em saneamento básico.....	135

Tabela 32 - Servidores (cargo comissionado) da SEDESO para fins de capacitação do quadro municipal em saneamento básico	136
Tabela 33 - Servidores (cargo comissionado) da SEDUR para fins de capacitação do quadro municipal em saneamento básico	136
Tabela 34 - Servidores (cargo comissionado) da SEHAB para fins de capacitação do quadro municipal em saneamento básico	137
Tabela 35 - Servidores (cargo comissionado) da SEMMAM para fins de capacitação do quadro municipal em saneamento básico	138
Tabela 36 - Servidores (cargo comissionado) da SEPLAN para fins de capacitação do quadro municipal em saneamento básico	139
Tabela 37 - Servidores (cargo comissionado) da SMS para fins de capacitação do quadro municipal em saneamento básico	139
Tabela 38 - Servidores (cargo comissionado) da SESP para fins de capacitação do quadro municipal em saneamento básico	140
Tabela 39 - Servidores (cargo efetivo) da SESP para fins de capacitação do quadro municipal em saneamento básico	141
Tabela 40 - Atividades de educação ambiental de iniciativa municipal para fins de manutenção	143
Tabela 41 - Atividades de educação ambiental	144
Tabela 42 - Atividades de educação ambiental compatibilizadas com o PDDU 2018 (consulta pública)	145
Tabela 43 - Atividades de educação ambiental previstas no PMGIRS	145
Tabela 44 - Atividades de comunicação social de iniciativa municipal para fins de implantação	146
Tabela 45 - Atividades de comunicação social compatibilizadas com o PDDU 2018 (consulta pública)	147
Tabela 46 - Atividades de aperfeiçoamento dos processos de controle social de iniciativa municipal	147
Tabela 47 - Atividades compatibilizadas com o PDDU (2018) de aperfeiçoamento dos processos de controle social	148
Tabela 48 - Dosagem do hipoclorito de sódio para desinfecção da água	160
Tabela 49 - Projeção populacional para o ano de 2037 dos municípios do SIAA de Feira de Santana	187
Tabela 50 - Relação da extensão das redes coletoras e população atendida	190
Tabela 51 - Projeção da carga orgânica, concentração de DBO e coliformes fecais na sede municipal de Feira de Santana	196
Tabela 52 - Projeção da demanda da zona rural de Feira de Santana	207
Tabela 53 - Projeção da carga orgânica, concentração de DBO e coliformes fecais na zona rural de Feira de Santana	208
Tabela 54 - Competências propostas para o novo arranjo institucional	259
Tabela 55 - Competências propostas para o novo arranjo institucional (continuação) ...	260
Tabela 56 - Propostas de criação do órgão municipal de planejamento e gestão da infraestrutura urbana e saneamento básico	261
Tabela 57 - Propostas para alocação dos recursos oriundos da Taxa de Regulação e Fiscalização	268

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma da metodologia do Produto 8	18
Figura 2 - Diagrama da análise SWOT	20
Figura 3 - SWOT e a correlação das matrizes e quadrantes.....	21
Figura 4 - Exemplos de variáveis de análise para os serviços de saneamento básico.....	23
Figura 5 - Definição de cenários em função das variáveis de estudo.....	24
Figura 6 - Definição de cenários em função do horizonte estabelecido.....	25
Figura 7 – Exemplo do comportamento de uma curva logística	28
Figura 8 - Curva de Regressão Logarítmica da Estimativa de Feira de Santana	28
Figura 9 - Curva de Regressão Logarítmica da Estimativa de População Urbana de Feira de Santana	30
Figura 10 - Curva de Regressão da População Rural de Feira de Santana	31
Figura 11 - Porcentagem (%) de atendimento por rede geral em 2010 segundo IBGE. ...	51
Figura 12 - Variação da produção necessária de água em função das metas – Cenário 1	59
Figura 13 - Variação da produção de água necessária, em função das metas Cenário 2	63
Figura 14 - Variação da produção de água necessária, em função das metas Cenário 3	67
Figura 15 - Projeção do consumo per capita nos diferentes cenários.	69
Figura 16 - Projeção do Índice de Perdas nos diferentes cenários.....	70
Figura 17 - Produção necessária (K1) para cada um dos cenários, em comparação ao atual.....	71
Figura 18 - Comparação do atendimento por rede coletora de esgoto entre os cenários 01, 02 e 03.....	97
Figura 19 - Comparação do Índice de tratamento do esgoto coletado entre os cenários 01, 02 e 03.....	98
Figura 20 - Comparação da geração per capita de esgoto entre os cenários 01, 02 e 03.	99
Figura 21 - Comparação dos extravasamentos por extensão de rede entre os cenários 01, 02 e 3.....	100
Figura 22 - Relação nº de localidades x fonte de abastecimento	154
Figura 23 - Relação de formas de abastecimento x nº de domicílios	155
Figura 24 - Esquema de clorador instalado na tubulação	158
Figura 25 - Sistema de captação de água da chuva - Lagoa Suja	159
Figura 26 - Solução Alternativa de Tratamento de Água (SALTA-z)	165
Figura 27 - Visão interna do filtro com as medidas do leito filtrante.....	166
Figura 28 - Aplicação da SODIS na Indonésia	167
Figura 29 Cisterna de captação de águas pluviais.....	169
Figura 30 Cisterna de bica em sistema compacto.....	170
Figura 31 - Cisterna calçadão instalada.....	171
Figura 32 - Estrutura de uma cisterna fora do chão	171
Figura 33 - Tanque de pedra ativo	172
Figura 34 - Barreiro de trincheira construído	172
Figura 35 - Conformação de barragem subterrânea e poço instalado.....	173
Figura 36 Estrutura externa de poço tubular escavado.....	174
Figura 37 Sistema de bombeamento de poço tubular.....	174
Figura 38 - Sistema de captação de água de chuva em residências.....	176
Figura 39 - Minicisterna	176
Figura 40 - Variação do Nível de Água na Represa de Pedra do Cavalo entre Janeiro/2004 e Maio/2014	183
Figura 41 - Níveis do reservatório de Pedra do Cavalo para o ano de 2017	184

Figura 42 - Volumes do reservatório de Pedra do Cavalo Para o ano de 2017	184
Figura 43 - Curva Cota x Área x Volume da Barragem de Pedra do Cavalo	186
Figura 44 - Vazão média anual da Barragem de Pedra do Cavalo – 1930 a 2013	186
Figura 45 - Localização Sugerida para a ETE Pojuca	195
Figura 46 - Área para avaliação de reuso dos efluentes da ETE Jacuípe	203
Figura 47 - Área para avaliação de reuso dos efluentes da ETE Subaé	204
Figura 48 - Área para avaliação de reuso dos efluentes da ETE Pojuca.....	205
Figura 49 - Sistema convencional e condominial.	212
Figura 50 - Partes Constituintes de um sistema convencional de esgotamento sanitário	212
Figura 51 - Esquema de funcionamento do DAFA	219
Figura 52 - Faixas de remoção de DBO dos principais processos de tratamento no Brasil	221
Figura 53 - Corte de banheiro seco de câmara única.....	225
Figura 54 - a) Privada convencional com fossa seca e b) Privada com fossa seca ventilada	227
Figura 55 - Esquema em corte de uma fossa seca	228
Figura 56 - Banheiro seco do IPEC.....	232
Figura 57 - Desenho esquemático da estrutura fossa verde	234
Figura 58 - Tanque de evapotranspiração construído	235
Figura 59 – Variações construtivas do Tanque de evapotranspiração	236
Figura 60 - Esquema da fossa séptica biodigestora.....	237
Figura 61 - Esquema de funcionamento simplificado do tanque séptico	239
Figura 62 - Estrutura convencional de uma fossa séptica prismática de câmara única ..	240
Figura 63 - Aspectos construtivos do sumidouro.....	241
Figura 64 - Desenho esquemático de instalação	243
Figura 65 - Instalação da fossa séptica econômica.....	245
Figura 66 - Vala de infiltração da fossa séptica econômica.....	246
Figura 67 - Esquema do Círculo de bananeiras	247
Figura 68 - Círculo de Bananeiras	248
Figura 69 - Componentes do Biodigestor.....	249

SIGLAS E ABREVIATURAS

ABES	Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AGERSA	Agência Reguladora de Saneamento Básico do Estado da Bahia
ANA	Agência Nacional de Águas
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Proteção Permanente
ARCE	Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará
ARFES	Agência Reguladora de Feira de Santana
AVAD	Anos de Vida Ajustados em Desabilidade
BA	Bahia
BR	Brasil
CAESA	Companhia de Água e Esgoto do Amapá
CAR	Companhia de Abastecimento Rural
CBDB	Comitê Brasileiro de Barragens
CDS	Consórcio Público de Desenvolvimento Sustentável
CERB	Companhia de Engenharia Hídrica e Saneamento da Bahia
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CIS	Centro Industrial de Subaé
CN	Concorrência Nacional
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONDER	Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia
CONERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
COPASA	Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CRAS	Centro de Referência de Assistência Social
DAFA	Digestor Anaeróbico de Fluxo Ascendente
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DESENVALE	Companhia de Desenvolvimento do Vale do Paraguaçu
DN	Diâmetro Nominal
DOU	Diário Oficial da União
DQO	Demanda Química de Oxigênio
EEE	Estação Elevatória de Esgoto
EET	Estação Elevatória
EMBASA	Empresa Baiana de Águas e Saneamento SA
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Efluentes
FEP	Fundação Escola Politécnica da Bahia
FGTS	Fundo de Garantia de Tempo de Serviço
FINEP	Empresa Brasileira de Inovação e Pesquisa
FOFA	Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças

FUNASA	Fundação Nacional da Saúde
GO	Goiás
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INEMA	Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
IPAH	Instituto de Pesquisas Ambientais e Humanidades
IPEC	Instituto de Permacultura e Ecovilas do Cerrado
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
IQA	Índice de Qualidade da Água
KM	Quilômetro
MG	Minas Gerais
MOC	Movimento de Organização Comunitária
MQO	Mínimos Quadrados Ordinários
MS	Ministério da Saúde
NA	Nível de Água
NBR	Norma Brasileira
NS	Nível de Segurança
NT	Nota Técnica
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PARMS	Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador
PDDU	Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano
PEMAPS	Project Environmental Monitoring and Audit Prioritization Scheme
PET	Polietileno Tereftalado
PH	Potencial Hidrogeniônico
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMFS	Prefeitura Municipal de Feira de Santana
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNRH	Plano Nacional de Recursos Hídricos
PNSB	Política Nacional de Saneamento Básico
PPA	Plano Plurianual
PROSAB	Programa de Pesquisas em Saneamento Básico
PVC	Policloreto de Polivinila
QPC	Consumo "Per Capta"
RAFA	Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente
	Rede Nacional de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental
RECESA	
RMFS	Região Metropolitana de Feira De Santana
RPGA	Região de Planejamento e Gestão das Águas
RTS	Rede de Tecnologias Sociais
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SAAE	Sistema Autônomo de Água e Esgoto
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SEDUR	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano

SEI	Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais
SES	Sistema de Esgotamento Sanitário
SIAA	Sistema Integrado de Abastecimento de Água
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SIHS	Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
SLE	Sistema Local de Esgoto
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SODIS	<i>Solar Water Disinfection</i>
SP	São Paulo
SST	Sólidos Suspensos Totais
SWOT	<i>Strenghts, Weaknesses, Opportunities and Threats</i>
UASB	<i>Upflow Anaerobic Sludge Blanket</i>
UEFS	Universidade Estadual de Feira de Santana
UHE	Usina Hidrelétrica
UVA	Ultravioleta
VMP	Valor Máximo Permitido
VRP	Válvula Redutora de Pressão

1. APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o **Produto 11 - Relatório Preliminar do PMSB – Tomo VI - Relatório dos Estudos de Cenários e Prognósticos**, integrante do oitavo relatório do Contrato firmado entre a Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento do Estado da Bahia – SIHS e a Fundação Escola Politécnica da Bahia – FEP, tendo como objeto a **Execução de Serviços de Auxílio e Apoio na Viabilização e Instituição do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Feira de Santana**.

2. INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é ferramenta indispensável para o planejamento e gestão com vistas a alcançar a melhoria das condições sanitárias e ambientais do município e, por consequência, da qualidade de vida da população. Sendo assim, para a elaboração do PMSB faz-se necessária a adoção de um conjunto de ações normativas, técnicas, operacionais, financeiras e de planejamento que objetivem gerenciar, de forma adequada, a infraestrutura sanitária de saneamento básico.

O referido planejamento pode ser realizado com base em cenários futuros, os quais vêm sendo utilizados não só pela administração pública direta quanto por empresas estatais ou privadas. O Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) propõe cenários até o ano de 2033 considerando ações de curto, médio e longo prazo, sendo referência para a elaboração dos cenários desse produto.

O prognóstico envolve o estudo de cenários e planejamento para as estratégias de atuação do município para a universalização do saneamento básico, visando alcançar os objetivos e metas ao longo dos 20 anos de horizonte de planejamento, atuando em ações definidas, conforme os problemas identificados no Diagnósticos.

Conforme previsto no Acordo de Cooperação firmado entre o SIHS e o Município, o PMSB deverá abranger todo o território do município - sede municipal, distritos, localidades rurais e população rural dispersa.

A etapa do Estudo de Cenário e Prognósticos dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do PMSB contempla a análise da realidade atual do município a partir dos dados secundários e primários coletados no Diagnóstico, somada à percepção da sociedade por meio do diálogo nas reuniões, debates, oficinas e seminários, avaliadas sob os mesmos aspectos, culminando na definição de três alternativas de cenários hipotéticos para atingir metas de melhoria, estagnação ou retrocesso dos valores dos indicadores estabelecidos a partir da situação diagnosticada. Após a definição do cenário mais provável, que é também aquele que apresenta metas exequíveis considerando fatores internos e externos ao município que poderão influenciar na meta e em seus prazos de execução, são apontadas alternativas técnicas para universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em todo o território do município, assim como soluções para melhorias na qualidade do serviço prestado, dentro da perspectiva de obtenção de maior benefício aliado ao desafio do menor custo, levando em consideração as questões ambientais inerentes.

O Estudo de Cenários e Prognósticos, assim como as demais etapas desse processo, adota uma abordagem sistêmica, assimilando e integrando as informações técnicas, as expectativas sociais e o quadro de referência político-institucional, de modo a caracterizar e registrar, com a maior precisão possível, a situação a qual espera-se para o futuro, condições em que se dará a implementação do Plano de Saneamento, e fundamentar adequadamente os Programas, Projetos e Ações destinadas aos serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário.

De acordo com o Plano de Trabalho anexo ao Acordo de Cooperação, as atividades do Estudo de Cenário e Prognósticos estão sendo desenvolvidas de modo compartilhado entre a FEP, a Embasa e a Prefeitura, conforme sintetizado no Quadro 1.

Quadro 1 - Esquema do prognóstico compartilhado

Componentes do Estudo de Cenários e Prognósticos	FEP	EMBASA	PREFEITURA
Arranjo Institucional para a Gestão dos Serviços de Saneamento	Elaboração	Fornecimento de dados técnicos e operacionais	Fornecimento de dados municipais e discussão dos arranjos propostos
Abastecimento de Água	Elaboração	Fornecimento de dados técnicos e operacionais	SAA Locais não operados pela Embasa
Esgotamento Sanitário	Elaboração	Fornecimento de dados técnicos e operacionais	SES Locais não operados pela Embasa

Fonte: Fundação Escola Politécnica (2018)

3. OBJETIVOS

Todo processo de planejamento envolve a definição de objetivos, que devem estar em consonância com os pressupostos pelos quais o Plano Municipal de Saneamento Básico de Feira de Santana, para as componentes Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, será elaborado.

Para definir os rumos do saneamento no município, inicialmente é primordial que sejam definidos estes objetivos que, por sua vez, devem estar alinhados aos princípios fundamentais citados no art. Lei Federal nº 11.445/2007, que são: universalização, equidade, integralidade, intersectorialidade, sustentabilidade, participação e controle social.

Dentre esses princípios, pode-se destacar a universalização do acesso ao saneamento básico, como sendo o primordial elemento a ser bem caracterizado pelos objetivos em qualquer Plano, uma vez que será um desafio para os municípios no cenário atual suprirem o déficit de atendimento existente em todos os setores do saneamento em termos qualitativos, de modo equânime, permanente e com controle social.

De acordo com Instituto Trata Brasil (2015) 35 milhões de brasileiros ainda não tem acesso à água tratada, sendo 83,3% da população atendida, na Bahia esse índice é de 79,20%. A cada 100 litros de água tratados, em média, apenas 65 litros são consumidos indicando que 37% da água no Brasil é perdida, desperdiçando, todos os insumos e recursos gastos para captar, tratar e distribuir essa água.

Em relação ao esgotamento sanitário, ainda de acordo com o Instituto Trata Brasil (2015) 50,3% da população têm acesso à coleta de esgoto, o que significa que 100 milhões de brasileiros não tem acesso ao serviço. Nas 100 maiores cidades brasileiras, mais de 3,5 milhões de brasileiros despejam esgoto irregularmente, mesmo quando existem redes coletoras disponíveis. No que refere ao tratamento de esgotos apenas 10 cidades brasileiras tratam acima de 80% de seus esgotos, sendo apenas 47,67% o índice de tratamento do esgoto gerado no país. No Nordeste a situação é ainda mais crítica com apenas 32,11% do esgoto é tratada, na Bahia esse índice é de 34,80%.

Segundo a Lei nº 11.445/07, o Plano Municipal de Saneamento Básico deve definir os “objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais” (inciso II do art. 19).

O presente Produto terá como objetivo principal estabelecer metas e demandas futuras, visando orientar a tomada de decisão para alcançar o futuro desejado.

O Produto 8 - Estudos de Cenários e Prognóstico também apresentará estratégias para alcançar os objetivos, diretrizes e metas definidas para o PMSB de Feira de Santana – componentes Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, com base nas carências atuais e demandas futuras.

As estratégias em questão incluem a criação ou adequação da estrutura municipal para o planejamento, a prestação de serviço, a regulação, a fiscalização e o controle social, assim como alternativas para a promoção da gestão associada para o desempenho das referidas funções.

As proposições e diretrizes de intervenção indicadas neste documento, a serem adotadas ao longo do horizonte de 20 anos do Plano, visam à melhoria das condições sanitárias em que vivem as populações urbanas e rurais, à promoção da saúde pública e à proteção dos recursos hídricos e do meio ambiente, atendendo aos princípios da Política Nacional de Saneamento Básico.

Os objetivos específicos podem ser listados como:

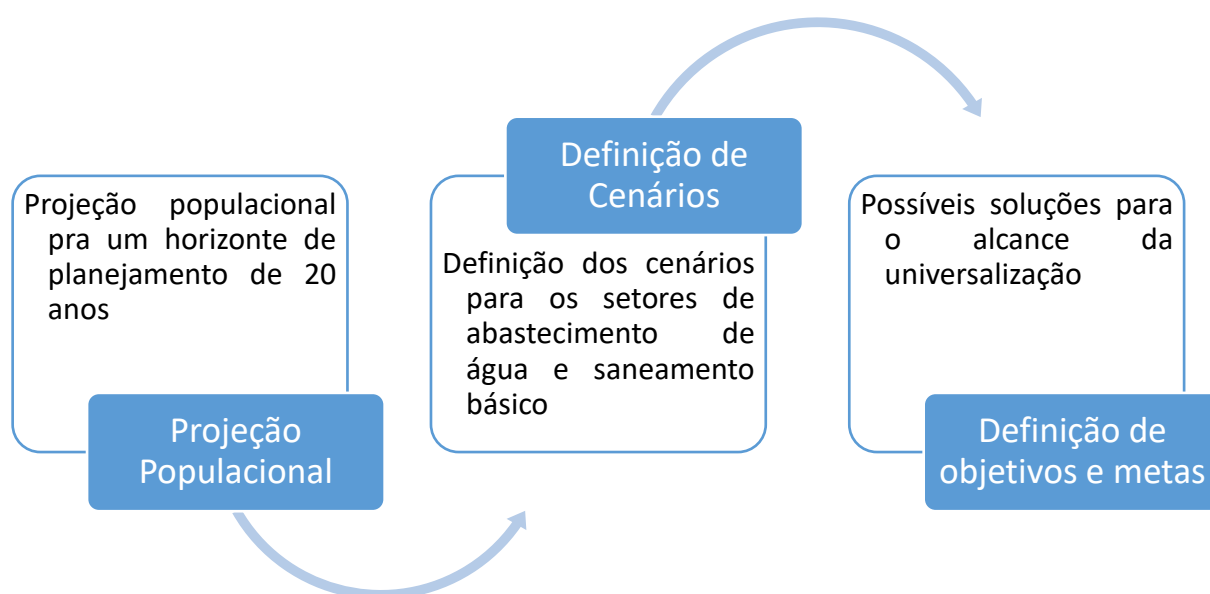
- Elaborar cenários alternativos dos serviços de Abastecimento de água e Esgotamento Sanitário para a zona urbana e zona rural;
- Definir o cenário de referência, mediante a avaliação das prospecções traçadas para as zonas;
- Propor objetivos e metas para horizonte de planejamento de 20 anos alinhadas com a projeção delimitada no cenário de referência;
- Estabelecer alternativas técnicas de compatibilização entre a demanda e a oferta pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário local;
- Apresentar as alternativas de mananciais, considerando a relação demanda/disponibilidade hídrica;
- Apresentar as alternativas tecnológicas adequadas para o Esgotamento Sanitário para as diversas realidades inseridas no território do município;
- Identificar as áreas de interesse para o abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- Prever as ações de emergência e contingência;

4. METODOLOGIA

A metodologia para a realização do Produto 8 – Estudos de Cenários e Prognóstico foi baseada na construção de cenários de acordo com a demanda de serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário conforme a evolução populacional para os

próximos 20 anos, buscando analisar as demandas pelos serviços e as deficiências identificadas no Produto 7 – Diagnóstico Participativo, definindo objetivos e metas a serem alcançadas com o Plano Municipal de Saneamento Básico – componentes Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Feira de Santana, os quais possibilitaram a indicação de preposições visando à universalização dos serviços em questão. A Figura 1 apresenta o fluxograma das grandes etapas dos Estudos de Cenários e Prognóstico.

Figura 1 - Fluxograma da metodologia do Produto 8



Fonte: Fundação Escola Politécnica – FEP (2018)

4.1. PROJEÇÃO POPULACIONAL

As projeções populacionais são essenciais para orientação de políticas públicas e tornam-se instrumentos valiosos para todas as esferas de planejamento, uma vez que viabilizam análises das demandas pelos serviços públicos.

A construção de um Plano Municipal de Saneamento Básico requer uma metodologia para análise da dinâmica demográfica do município para um horizonte de 20 anos, sendo assim, o estudo dos cenários populacionais baseou-se no método matemático para os ajustes linear, exponencial, logarítmica, polinomial e potencial.

A escolha da curva mais próxima da realidade do município levou em consideração critérios matemáticos e perspectivas socioeconômicos para o município, assim como as tendências observadas relacionadas à população atual, taxa de fecundidade, taxas de mortalidade, e existência de novos investimentos.

Para as localidades contempladas com novos investimentos, deverá ser imputado o efeito migrações, correspondente ao número de empregos diretos gerados pela instalação dos novos projetos.

As projeções populacionais foram realizadas utilizando dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), da população total, urbana e rural referentes aos anos de 1991, 2000 e 2010. O item 6 abordará a metodologia da Projeção Populacional mais detalhadamente.

4.2. DEFINIÇÃO DE CENÁRIOS

Conhecendo o cenário atual do saneamento básico do município, deverá ser proposto um cenário de referência, que se deseja alcançar em um horizonte de tempo pré-determinado (curto, médio ou longo prazo), conforme previsto no Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB).

A elaboração dos cenários de gerenciamento e demanda, seguiu, em ordem, os seguintes passos:

- análise SWOT das componentes de saneamento;
- definição das variáveis (dados e indicadores) a serem utilizados para o estudo;
- proposição e combinação de hipóteses dos cenários alternativos;
- análise dos cenários alternativos mais prováveis;
- definição do cenário de referência para o gerenciamento e demandas.

A partir de informações contidas no Produto 7 – Diagnóstico Participativo, foi possível elaborar o prognóstico demonstrando três cenários diferentes para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

No cenário 1, projeta-se um contexto social e econômico que garanta a totalidade da população ao acesso a um serviço de qualidade e em continuidade.

O cenário 2 indica um ambiente intermediário, quando o contexto social e econômico não favorecer a implantação do Cenário 01.

No cenário 3 ocorrerá uma ligeira melhora em relação ao cenário atual, com a adoção de soluções dispersas.

4.2.1. Análise Swot

Considerando os dados levantados pelo Produto 7 – Diagnóstico Participativo, é possível apontar que as referidas componentes do Saneamento Básico necessitam de intervenções.

Para possibilitar o traçado de uma escala hierárquica nestas áreas que induzisse à melhor escolha para as intervenções necessárias utilizou-se a ferramenta de gestão SWOT. O termo SWOT é uma sigla oriunda do idioma inglês, e é um acrônimo dos termos Forças (*Strengths*), Fraquezas (*Weaknesses*), Oportunidades (*Opportunities*) e Ameaças (*Threats*), podendo ser chamada também de Análise FOFA em português.

A Análise SWOT representa uma das principais ferramentas de reflexão utilizadas para fazer análise de cenários ou análise de ambientes, sendo um bom ponto de partida para iniciar o processo de planejamento tendo uma percepção geral de pontos e fatores que contribuem ou atrapalham a execução de ações e usada como base para gestão e planejamento estratégico de uma corporação ou empresa, mas podendo, devido a sua simplicidade, ser utilizada para qualquer tipo de análise de cenários, a exemplo da gestão de serviços públicos. O objetivo é contextualizar a realidade e identificar os desafios regionais. Deve-se avaliar cada item de reflexão e detalhar o fator que o classifica. A Figura 2 mostra a abordagem geral da Análise SWOT.

Figura 2 - Diagrama da análise SWOT

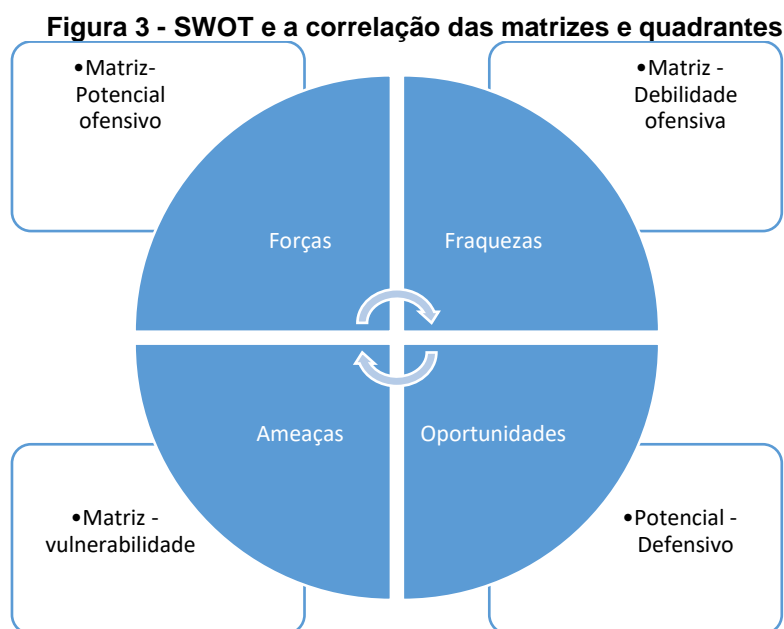
		AJUDA (PONTOS FORTES)	ATRAPALHA (PONTOS FRACOS)
ORIGEM DO FATOR	INTERNO (INSITUIÇÃO)	FORÇAS (F) STRENGTHS (S)	FRAQUEZAS (F) WEAKNESSES (W)
	EXTERNO (AMBIENTE)	OPORTUNIDADES (O) OPPORTNITIES (O)	AMEAÇAS (A) THREATS (T)

Fonte: Adaptado de Feil e Heinrichs (2012).

Em seu desenvolvimento a metodologia SWOT divide o objeto da análise em dois ambientes. O ambiente interno foi entendido como o conjunto de recursos físicos, humanos

e financeiros, entre outros, sobre os quais é possível exercer controle, pois resultam das estratégias definidas pelos gestores.

O ambiente externo foi entendido como os fatores que, de alguma forma, exercem influência sobre os componentes. Neste ambiente, mesmo que não seja possível estabelecer um controle, o mesmo deve ser monitorado continuamente, pois constitui base fundamental para o planejamento estratégico. A análise do ambiente externo foi efetuada em função dos fatores macro ambientais (questões demográficas, políticas, econômicas, tecnológicas) e micro ambientais (usuários, consumidores, prestadores de serviços) que devem ser constantemente acompanhados, antes e após o delineamento de qualquer estratégia municipal (Figura 3).



Fonte: Fundação Escola Politécnica – FEP (2018)

Paludo e Procopiuck (2011) afirmam que na matriz SWOT devem ser combinados os seguintes elementos:

1. Os pontos fortes com as oportunidades representam as oportunidades possíveis de serem aproveitadas;
2. Os pontos fracos com as ameaças representam as vulnerabilidades que a instituição deve evitar;
3. Os pontos fortes com as ameaças correspondem aos pontos de defesas contra as ameaças;
4. Os pontos fracos com as oportunidades são as oportunidades que poderão não ser aproveitadas por causa da fraqueza presente na instituição.

Na perspectiva do Plano de Saneamento Básico, as forças e fraquezas serão determinadas a partir da análise dos pontos fortes e fracos da gestão municipal para o Setor de Saneamento, que se relacionam, quase sempre, a fatores internos. Esta análise será

particularmente importante para que sejam reforçados os pontos fortes e, ao mesmo tempo, sejam melhorados/eliminados os pontos fracos.

Na perspectiva da análise estratégica, as oportunidades e ameaças são antecipações do futuro e estão preponderantemente relacionadas aos fatores externos. A sua análise permitirá, de um lado, a identificação de elementos que podem constituir constrangimentos (ameaças) à implementação dos objetivos do Plano de Saneamento, e, de outro lado, a percepção e o reforço de fatores que poderão constituir-se como apoios (oportunidades) para alcançar os objetivos delineados para o Saneamento Básico no município.

Em síntese, a Análise SWOT a ser aplicada ao planejamento dos serviços de Saneamento Básico no município de Feira de Santana compreende os seguintes procedimentos:

- Definir os Objetos de Reflexão.
- Para cada Objeto de Reflexão, identificar, delimitar e caracterizar os ambientes interno e externo.
- Identificar os fatores estratégicos e explicitar os elementos que determinam as Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças.
- Estimar a intensidade e as tendências dos fatores estratégicos considerados.
- Elaborar as opções estratégicas para o **Ambiente Interno**: potencialização das Forças e redução/eliminação das Fraquezas.
- Elaborar as opções estratégicas para o **Ambiente Externo**: potencialização das Oportunidades e redução/eliminação dos riscos das Ameaças.
- Consolidar as conclusões da análise prospectiva.

No caso do PMSB Feira de Santana, a análise prospectiva deverá considerar os Objetos de Reflexão identificados no Quadro 2.

Quadro 2 - Definição de Objetos de Reflexão para Análise SWOT

ÁREAS	OBJETOS DE REFLEXÃO
I – SEDE MUNICIPAL	I.1 - Abastecimento de água
	I.2 – Esgotamento Sanitário
II – SEDE DOS DISTRITOS	II.1 - Abastecimento de água
	II.2 – Esgotamento Sanitário
III – POPULAÇÃO RURAL DISPERSA	III.1 - Abastecimento de água
	III.2 – Esgotamento Sanitário

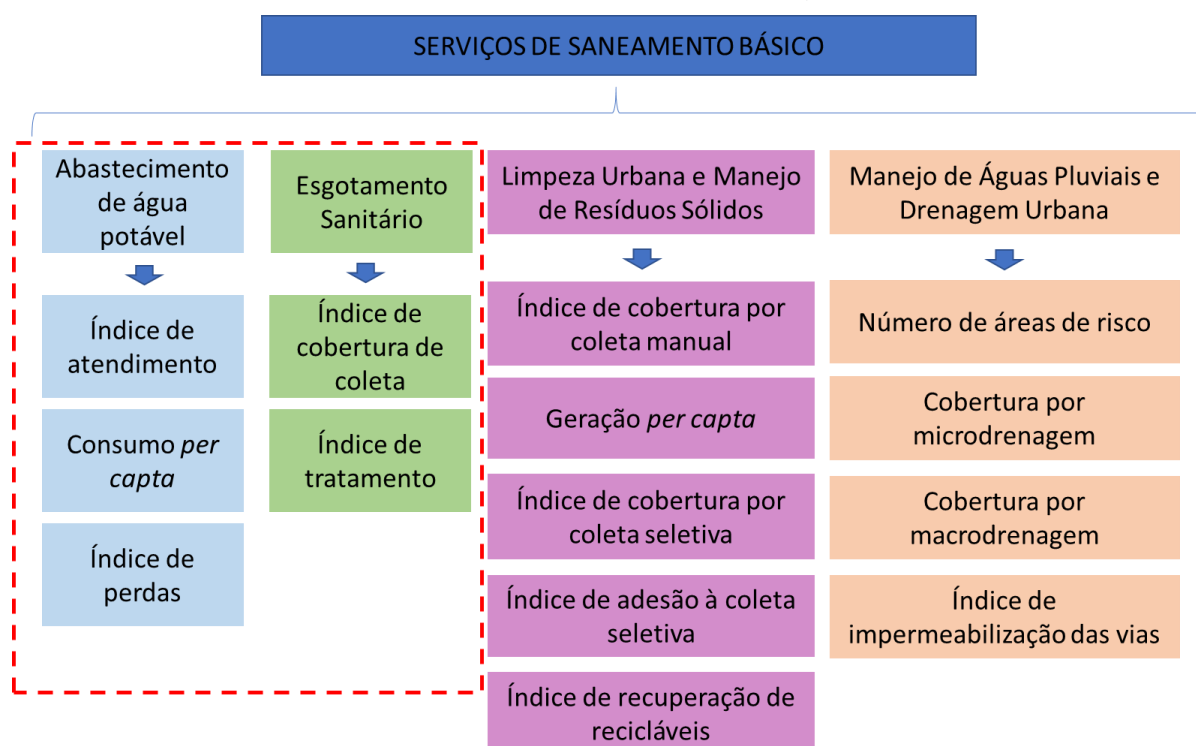
Fonte: Fundação Escola Politécnica – FEP (2018)

4.1.1 Definição dos Indicadores a Serem Utilizadas

Utilizando a análise SWOT, foram escolhidos os indicadores que auxiliaram na visão de futuro das demandas dos serviços de saneamento básico. Dessa forma, as variáveis de

estudo adotadas provêm da fase de diagnóstico e estão relacionadas, essencialmente, a questões gerenciais e operacionais. A Figura 4 apresenta algumas dessas variáveis que poderão ser adotadas para cada serviço do saneamento básico. Na Figura 4 estão destacadas as componentes Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, que são o objetivo de planejamento do presente documento.

Figura 4 - Exemplos de variáveis de análise para os serviços de saneamento básico



Fonte: Adaptado de PMSB Juiz de Fora/MG, 2013

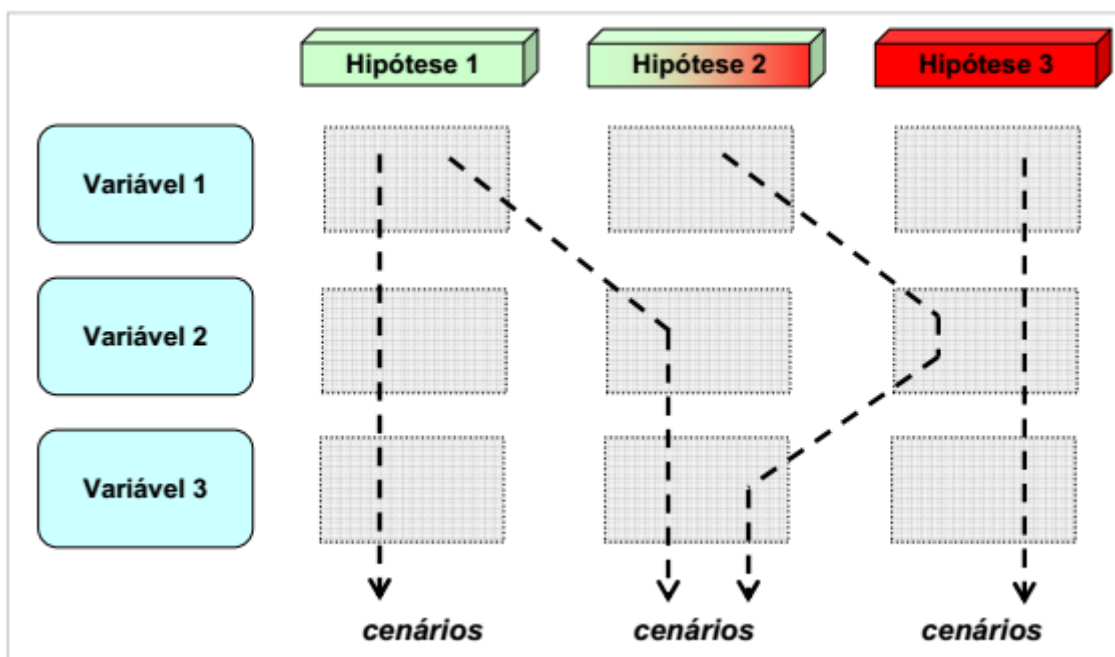
Estabelecidas as variáveis (dados e indicadores) para os serviços de saneamento, serão propostas hipóteses de comportamento com o objetivo de criar os cenários alternativos das demandas dos serviços.

Após a definição dos indicadores são consideradas as informações técnicas e participativas consolidadas na etapa de diagnóstico para os serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário como referência de cenário atual e como direcionadoras dos avanços necessários para a perspectiva de cenário futuro. A partir dessas informações foram propostas hipóteses de comportamento, que, combinadas entre si, simularam uma situação futura relacionada aos objetivos a serem alcançados.

Fazendo a associação das hipóteses estabelecidas com as variáveis pertinentes às componentes do serviço de saneamento envolvidas no Plano, foram definidos os diversos

cenários passíveis de ocorrência, levando em consideração os princípios preconizados pela Lei Federal nº 11445/2007, como mostra a Figura 5.

Figura 5 - Definição de cenários em função das variáveis de estudo



Fonte: PMSB Juiz de Fora – MG (2013)

Foram considerados os objetivos abrangentes para os serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário voltados para a melhoria das condições de cada eixo do setor e da saúde pública, sendo priorizado a identificação e sistematização das principais expectativas manifestadas pela população a respeito dos cenários futuros a serem construídos.

A partir da análise realizada dos cenários alternativos mais prováveis, foram escolhidas as hipóteses de maior consistência frente a realidade do município. Após essa análise definiu-se o cenário a ser adotado no município, ou seja, o cenário de referência para o gerenciamento e demandas dos serviços.

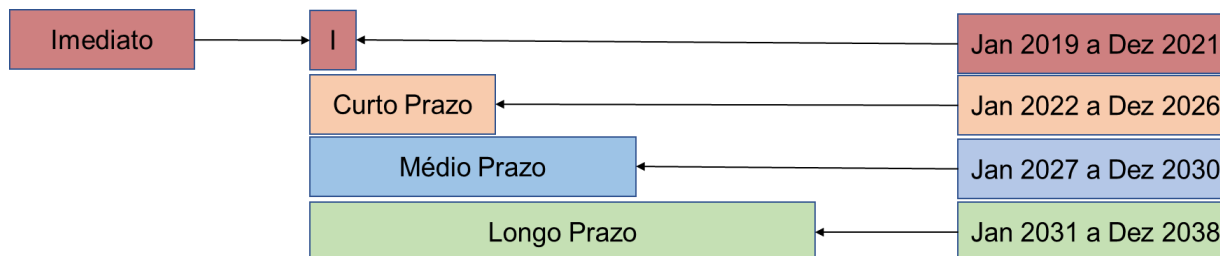
O planejamento das ações do PMSB Feira de Santana – componentes Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário foi realizado com base em um horizonte de 20 anos.

Entretanto, as demandas e respectivas ações necessárias para atendimento às metas propostas são estratificadas em horizontes parciais, como segue:

- Emergencial ou imediato: até 3 anos
- Curto prazo: de 4 e 8 anos
- Médio prazo: entre 9 a 12 anos

- Longo prazo: entre 13 a 20 anos.

Figura 6 - Definição de cenários em função do horizonte estabelecido



Fonte: Adaptado de PMSB Juiz de Fora – MG (2013)

A partir da seleção do cenário de referência, são elencados os objetivos e metas que norteiam a elaboração das propostas de programas, projetos e ações do Plano Municipal de Saneamento Básico, que exigem definições com o detalhamento adequado o suficiente para a formulação dos projetos técnicos e operacionais para a sua implementação.

Essas metas serão os resultados mensuráveis que irão contribuir para o alcance dos objetivos, razão pela qual serão propostos progressivamente e estarão apoiados em indicadores. Nesta etapa, foram consideradas as informações técnicas e participativas consolidadas na etapa do diagnóstico, que constituem as referências do cenário atual, direcionadoras dos avanços para a prospecção de cenário futuro, considerando um horizonte de planejamento de 20 anos.

Os objetivos e metas estarão voltados para a melhoria das condições do setor de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, associados a saúde pública, que estejam articulados com os objetivos de universalização dos Planos de Saneamento Básico existentes na região. Será ainda proposta uma política de acesso ao saneamento básico, sem discriminação da capacidade de pagamento de tarifas ou taxas, considerando a instituição de subsídios para a população de baixa renda.

Os objetivos e metas propostos no sentido de promover a universalização dos serviços de saneamento básico foram embasados nos dados obtidos em visitas ao campo para levantamentos de dados e produção do Produto 7 – Diagnóstico Participativo, na análise de cenários e nas informações obtidas nas reuniões com os Comitês de Coordenação, visando estabelecer as ações de curto, médio e longo prazo.

5. PROJEÇÕES DA POPULAÇÃO DE FEIRA DE SANTANA

Para atender aos objetivos do PMSB, as projeções de população para o município de Feira de Santana envolvem os seguintes aspectos:

- Alterações na base territorial municipal;
- considerações para as estimativas em Feira de Santana 2018-2038
- Resultados para as estimativas de população.

5.1. ALTERAÇÕES DA BASE TERRITORIAL MUNICIPAL

Em Feira de Santana, as estimativas anuais da população residente para os municípios, produzidas pelo IBGE, levam em conta a situação atualizada da Divisão Político-Administrativa Brasileira. A dinâmica da Divisão Político-Administrativa Brasileira reflete eventuais alterações ocorridas nos limites territoriais, no âmbito dos convênios que o IBGE mantém com órgãos estaduais para a consolidação dos limites e a aplicação de nova legislação que altera os limites municipais.

As populações estimadas dos 5.570 municípios brasileiros em 2016, com data de referência em 1º de julho, incorporaram as alterações de limites territoriais municipais ocorridas após o Censo Demográfico 2010 até 30/04/2016, decorrentes de: Nova legislação alterando os descritores de limites municipais; Ajustes cartográficos comunicados oficialmente ao IBGE pelos órgãos estaduais; e Ações judiciais.

Os municípios, por Unidade de Federação, envolvidos em uma ou mais alterações de limites territoriais, com remanejamento populacional, informadas ao IBGE entre 01/05/2015 até 30/04/2016, e **segundo estimativas publicadas no DOU/2016 Feira de Santana tinha 622.639 habitantes.**

5.2. CONSIDERAÇÕES PARA AS ESTIMATIVAS EM FEIRA DE SANTANA 2018-2038

- a) Feira de Santana encontra-se entre os municípios que tiveram seus limites modificados, portanto serão consideradas as estimativas do IBGE para 2016.
- b) As migrações de outros municípios em 2010 aumentaram chegando a 67% o percentual de não naturais em relação aos naturais do município, mostrando a atratividade da metropolização naquele polo regional.

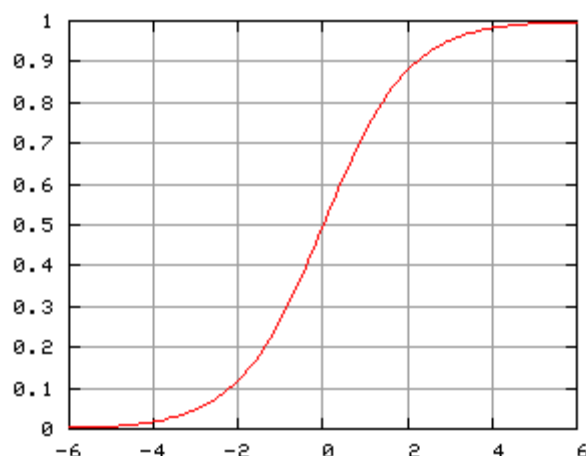
- c) A densidade demográfica de Feira de Santana é baixa com 416 hab/km² se comparada à capital baiana que tem 3.859 hab/km², permitindo um adensamento urbano muito significativo nos próximos 20 anos.
- d) A taxa de crescimento vegetativa 2000-2010 de Feira de Santana é de 0,96% a.a. segundo as estimadas da SEI – Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais, sendo que a taxa geométrica de crescimento neste mesmo período foi de 1,5% a.a. entre 2000-2010, significando que haverá fortes migrações e urbanização crescente para Feira de Santana.
- e) A atratividade com a criação da região metropolitana centrada em Feira. Em 18 de junho de 2011 na Assembleia Legislativa da Bahia que aprovou a criação da primeira região metropolitana do estado fora da capital, Região Metropolitana de Feira de Santana (RMFS) A região Metropolitana de Feira de Santana engloba seis municípios: Amélia Rodrigues, Conceição da Feira, Conceição do Jacuípe, Tanquinho, São Gonçalo dos Campos e Feira de Santana, população total acima de 700 mil habitantes.
- f) O modelo adotado pelo IBGE para estimar os contingentes populacionais dos municípios brasileiros emprega metodologia desenvolvida pelos demógrafos Madeira e Simões¹ (1972), na qual se observa a tendência de crescimento populacional do município, entre dois censos demográficos consecutivos, em relação à tendência de crescimento de uma área geográfica hierarquicamente superior (área maior).

5.3. RESULTADOS PARA AS ESTIMATIVAS DE POPULAÇÃO

A análise de regressão por mínimos quadrados ordinários (MQO) foi o método utilizado para estimativa da população de Feira de Santana. Nas estimativas de população poderiam ser utilizadas o crescimento exponencial, mas, fatores limitantes do crescimento sugerem quase sempre as curvas de tendência logística, sendo as mais adequadas para as projeções da variável explicativa Y (neste caso a população de Feira de Santana) e da variável X (o tempo na série demográfica decenal).

A curva logística representa um fenômeno que cresce no tempo e entra em Saturação. Admite-se que em estimativas de população o espaço físico disponível e as restrições ambientais ou construtivas estabelecidas pelo PDDU, representam os elementos que ao longo do tempo significam a saturação neste tempo, quando o crescimento da população para de crescer e representa a constante M na curva logística $Y = M / (1 + a \cdot e^{-b \cdot X})$.

Figura 7 – Exemplo do comportamento de uma curva logística



Nesta estimativa de Feira de Santana, admitiu-se que num futuro de 20 anos, 2018 a 2038 ainda não haverá saturação M. Haverá crescimento da população residente mesmo considerando que devido à redução das taxas de crescimento vegetativo sendo decrescentes e inferiores a 1%a.a., ainda vai existir uma atratividade e migrações e urbanização crescentes.

Concluiu-se pela escolha da curva logarítmica, entre as possíveis curvas que representam o crescimento da população em Feira de Santana, porque a curva logarítmica considera que haverá crescimento da população até o horizonte de 20 anos, embora com taxas decrescentes no tempo.

Figura 8 - Curva de Regressão Logarítmica da Estimativa de Feira de Santana

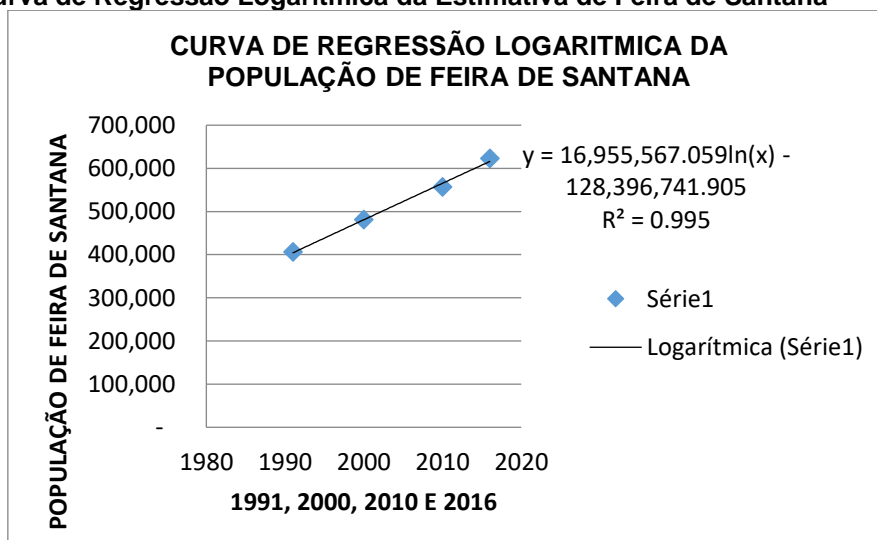


Tabela 1 - Estimativa da População Total, Urbana e Rural de Feira de Santana 2018-2038

ANO	POPULAÇÃO TOTAL	TAXA %	URBANA	RURAL	URBANIZAÇÃO %
1991	406.447		349.557	56.890	86,0
2000	480.949	1,89	431.419	49.530	89,7
2010	556.642	1,47	510.635	46.007	91,7
2016	622.639	2,27	562.828	41.921	90,39
2017	624.383		571.229	41.357	91,49
2018	632.787	1,35	579.626	40.793	91,60
2019	641.187	1,33	588.019	40.229	91,71
2020	649.583	1,31	596.407	39.665	91,81
2021	657.975	1,29	604.792	39.102	91,92
2022	666.362	1,27	613.172	38.539	92,02
2023	674.746	1,26	621.548	37.976	92,12
2024	683.125	1,24	629.920	37.414	92,21
2025	691.500	1,23	638.288	36.852	92,30
2026	699.871	1,21	646.652	36.290	92,40
2027	708.238	1,20	655.011	35.728	92,48
2028	716.601	1,18	663.367	35.167	92,57
2029	724.960	1,17	671.718	34.606	92,66
2030	733.314	1,15	680.066	34.045	92,74
2031	741.665	1,14	688.409	33.484	92,82
2032	750.011	1,13	696.748	32.924	92,90
2033	758.353	1,11	705.083	32.364	92,98
2034	766.691	1,10	713.414	31.805	93,05
2035	775.025	1,09	721.740	31.245	93,12
2036	783.355	1,07	730.063	30.686	93,20
2037	791.681	1,06	738.382	30.127	93,27
2038	800.003	1,05	746.696	29.569	93,34

Fonte: Estimativas da Consultora com base no IBGE

Tabela 2 - Estimativa da População Urbana de Feira de Santana 2018 -2038

Ano	Censo população	Estimativa de População Urbana
1991	349.557	351.436
2000	431.419	427.841
2010	510.635	512.334
2016		562.828
2017		571.229
2018		579.626
2019		588.019
2020		596.407
2021		604.792
2022		613.172
2023		621.548
2024		629.920
2025		638.288
2026		646.652
2027		655.011
2028		663.367
2029		671.718
2030		680.066
2031		688.409
2032		696.748
2033		705.083
2034		713.414
2035		721.740
2036		730.063
2037		738.382
2038		746.696

Fonte: Estimativas da Consultora com base no IBGE

Figura 9 - Curva de Regressão Logarítmica da Estimativa de População Urbana de Feira de Santana

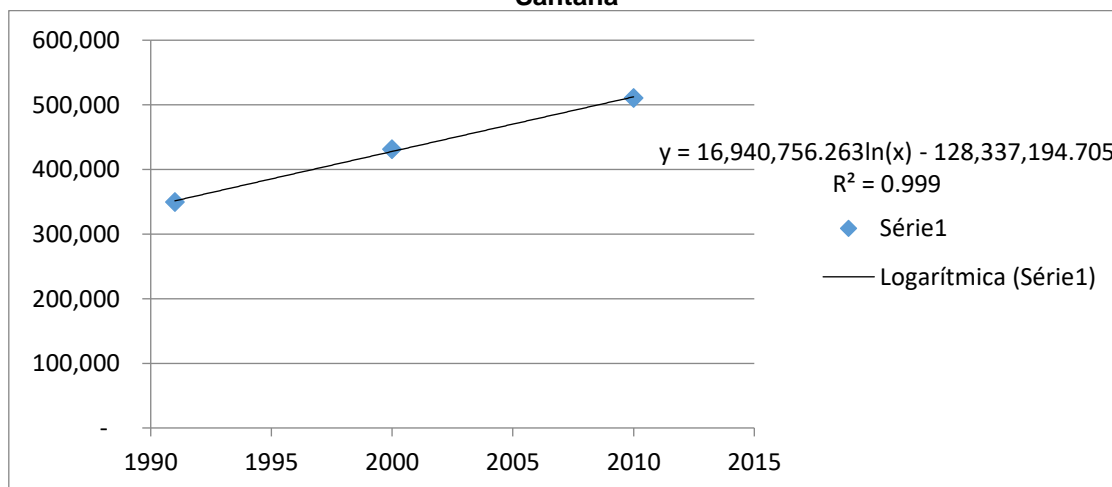


Tabela 3 - Estimativa da População Rural de Feira de Santana 2018 -2038

Ano	Censo população	Estimativa
1991	56.890	
2000	49.530	
2010	46.007	
2016		41.921
2017		41.357
2018		40.793
2019		40.229
2020		39.665
2021		39.102
2022		38.539
2023		37.976
2024		37.414
2025		36.852
2026		36.290
2027		35.728
2028		35.167
2029		34.606
2030		34.045
2031		33.484
2032		32.924
2033		32.364
2034		31.805
2035		31.245
2036		30.686
2037		30.127
2038		29.569

Fonte: Estimativas da Consultora com base no IBGE

Figura 10 - Curva de Regressão da População Rural de Feira de Santana

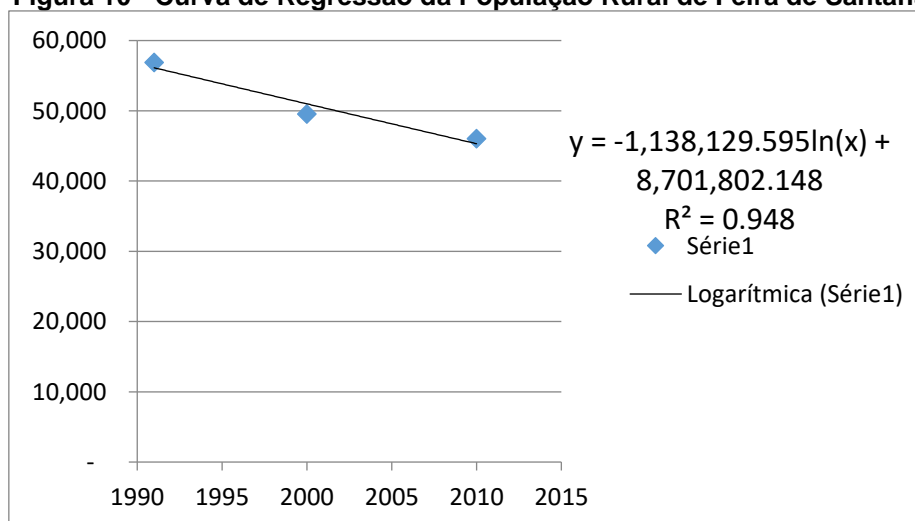


Tabela 4 - Estimativa da População Total do Distrito de Feira de Santana

Ano	Censo população	Estimativa de população
2000	425.361	
2010	499.672	
2016		544.076,8
2017		551.465,5
2018		558.850,5
2019		566.231,9
2020		573.609,6
2021		580.983,7
2022		588.354,1
2023		595.720,9
2024		603.084,1
2025		610.443,6
2026		617.799,5
2027		625.151,7
2028		632.500,3
2029		639.845,3
2030		647.186,7
2031		654.524,5
2032		661.858,6
2033		669.189,1
2034		676.516,1
2035		683.839,4
2036		691.159,2
2037		698.475,3
2038		705.787,8

Fonte: Estimativas da Consultora com base no IBGE

5.4. PROJEÇÕES PARA DEMANDA DE ÁGUA

Considerando os dados oficiais fornecidos pelo SNIS, apresentados na Tabela 5 a demanda per capita média para o município de Feira de Santana é de 98 l/hab.dia.

Tabela 5 - Consumo médio percapita de água para Feira e Santana

Ano de Referência	Consumo médio percapita de água (l/hab./dia)
2001	88.7
2002	97.5
2003	100.6
2004	78.4
2005	77.1
2006	92.1
2007	103.4
2008	115.4
2009	117.3
2010	112.2
2011	106.1
2012	104.4
2013	90.7
2014	92.1
2015	83.8

Fonte: SNIS (2015)

De acordo com a literatura disponível, os valores apresentados estão aquém do esperado para um município do porte de Feira de Santana, podendo ter havido alguma falha na coleta ou na transmissão dos dados. Dessa forma, serão adotados os valores conforme as faixas sugeridas por Von Sperling (2005), apresentados na Tabela 6, que são tipicamente reportados na literatura da quota per capita de água consumida por populações.

Tabela 6 - Consumo per capita de acordo com a População

Porte da comunidade	Faixa da População (hab)	Consumo per capita (QPC) (L/hab.d)
Povoado rural	<5.000	90 - 140
Vila	5.000 - 10.000	150 - 160
Pequena localidade	10.000 - 50.000	110 - 180
Cidade média	50.000 - 250.000	120 - 220
Cidade grande	>250.000	150 - 300

Fonte: Adaptado por VON SPERLING (205) de Cetesb (197; 1978), Barnes et al (1981), Dahlhaus & Damrath (1982), Hosang & Bischof (1984)

É importante destacar, ainda de acordo com Von Sperlin (2005), que os valores de consumo per capita definidos referem-se exclusivamente à água consumida, devendo ser considerada na projeção de demanda as perdas de produção e distribuição. Para os cálculos aqui realizados foram considerados os índices de perdas referente ao SIAA de Feira de Santana, fornecidos pela Embasa e referentes ao ano de 2017, já foram mencionados no Produto 7 – Diagnóstico Participativo, como sendo 46,9 %.

Deste modo, como versa Von Sperling (2005), a vazão média demanda pela população do município será obtida com a aplicação da equação que segue:

$$Q = \frac{Pop \times qpc}{86400}$$

Onde:

Q – é a vazão demandada do sistema, em l/s;

Pop – é a população do sistema;

qpc – é a demanda per capita adotada, em l/hab.dia;

Como o consumo de água varia ao longo do dia, adota-se coeficientes de variação de vazão média da água em função do dia de maior consumo (K1) e da hora de maior consumo (K2). Os valores adotados para o coeficiente do dia de maior consumo (K1) e o coeficiente de hora de maior consumo (K2) foram 1,2 e 1,5 respectivamente, como estabelecem as normas da ABNT relativas ao dimensionamento de redes de distribuição de água.

Tabela 7 -Projeção da demanda anual de água para Feira de Santana durante 20 anos

Ano	População Total	Estimativa de População Urbana	Estimativa de População Rural	Total			Urbana			Rural		
				Demanda média (L/s)	Demanda máxima diária (L/s)	Demanda máxima horária (L/s)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima diária (L/s)	Demanda máxima horária (L/s)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima diária (L/s)	Demanda máxima horária (L/s)
2017	624383	571229	41357.00	867.20	1040.64	1560.96	793.37	952.05	1428.07	57.44	68.93	103.39
2018	632787	579626	40793.00	878.87	1054.65	1581.97	805.04	966.04	1449.07	56.66	67.99	101.98
2019	641187	588019	40229.00	890.54	1068.65	1602.97	816.69	980.03	1470.05	55.87	67.05	100.57
2020	649583	596407	39665.00	902.20	1082.64	1623.96	828.34	994.01	1491.02	55.09	66.11	99.16
2021	657975	604792	39102.00	913.85	1096.63	1644.94	839.99	1007.99	1511.98	54.31	65.17	97.76
2022	666362	613172	38539.00	925.50	1110.60	1665.91	851.63	1021.95	1532.93	53.53	64.23	96.35
2023	674746	621548	37976.00	937.15	1124.58	1686.87	863.26	1035.91	1553.87	52.74	63.29	94.94
2024	683125	629920	37414.00	948.78	1138.54	1707.81	874.89	1049.87	1574.80	51.96	62.36	93.54
2025	691500	638288	36852.00	960.42	1152.50	1728.75	886.51	1063.81	1595.72	51.18	61.42	92.13
2026	699871	646652	36290.00	972.04	1166.45	1749.68	898.13	1077.75	1616.63	50.40	60.48	90.73
2027	708238	655011	35728.00	983.66	1180.40	1770.60	909.74	1091.69	1637.53	49.62	59.55	89.32
2028	716601	663367	35167.00	995.28	1194.34	1791.50	921.34	1105.61	1658.42	48.84	58.61	87.92
2029	724960	671718	34606.00	1006.89	1208.27	1812.40	932.94	1119.53	1679.30	48.06	57.68	86.52
2030	733314	680066	34045.00	1018.49	1222.19	1833.29	944.54	1133.44	1700.17	47.28	56.74	85.11
2031	741665	688409	33484.00	1030.09	1236.11	1854.16	956.12	1147.35	1721.02	46.51	55.81	83.71
2032	750011	696748	32924.00	1041.68	1250.02	1875.03	967.71	1161.25	1741.87	45.73	54.87	82.31
2033	758353	705083	32364.00	1053.27	1263.92	1895.88	979.28	1175.14	1762.71	44.95	53.94	80.91
2034	766691	713414	31805.00	1064.85	1277.82	1916.73	990.85	1189.02	1783.54	44.17	53.01	79.51
2035	775025	721740	31245.00	1076.42	1291.71	1937.56	1002.42	1202.90	1804.35	43.40	52.08	78.11
2036	783355	730063	30686.00	1087.99	1305.59	1958.39	1013.98	1216.77	1825.16	42.62	51.14	76.72
2037	791681	738382	30127.00	1099.56	1319.47	1979.20	1025.53	1230.64	1845.96	41.84	50.21	75.32
2038	800003	746696	29569.00	1111.12	1333.34	2000.01	1037.08	1244.49	1866.74	41.07	49.28	73.92

Fonte: Fundação Escola Politécnica (2018)

A Tabela 7 apresenta o cálculo da demanda anual de água para a população total, urbana e rural de Feira de Santana para o horizonte de planejamento. A partir dessa projeção pode-se perceber que no ano de 2038 haverá aproximadamente uma demanda média de água de 1111,12 L/s, máxima diária de 1333,34L/s e máxima horária de 2000,01 L/s em todo o município.

A demanda referência para os sistemas de abastecimento é calculada pela seguinte equação:

$$Q = \frac{Pop \times q \times K_1}{86400} \times (1 + p)$$

Onde:

Q – é a vazão demandada do sistema, em l/s;

Pop – é a população do sistema;

q – é a demanda per capita adotada, em l/hab.dia;

K1 – é o coeficiente de maior consumo diário, adotado 1,2;

p – refere-se ao índice de perdas.

A partir da equação acima utilizando as populações apresentadas na Tabela 1, adotando as considerações e parâmetros supracitados, calcula-se a demanda hídrica total do município para todo o horizonte de 20 anos que o sistema de abastecimento de água precisará atender, como traz a Tabela 8.

Tabela 8 - Estimativa de demanda para o sistema de abastecimento de água no horizonte de 20 anos

Ano	Estimativa de População Total (hab)	Demanda de água (L/s)	Volume para reservação (m³)
2017	624383	2801.92	56194470.00
2018	632787	2839.63	56950830.00
2019	641187	2877.33	57706830.00
2020	649583	2915.00	58462470.00
2021	657975	2952.66	59217750.00
2022	666362	2990.30	59972580.00
2023	674746	3027.92	60727140.00
2024	683125	3065.52	61481250.00
2025	691500	3103.11	62235000.00
2026	699871	3140.67	62988390.00
2027	708238	3178.22	63741420.00
2028	716601	3215.75	64494090.00
2029	724960	3253.26	65246400.00
2030	733314	3290.75	65998260.00
2031	741665	3328.22	66749850.00
2032	750011	3365.67	67500990.00
2033	758353	3403.11	68251770.00
2034	766691	3440.53	69002190.00
2035	775025	3477.92	69752250.00
2036	783355	3515.31	70501950.00
2037	791681	3552.67	71251290.00
2038	800003	3590.01	72000270.00

Fonte: Fundação Escola Politécnica (2018)

6. ANÁLISE SWOT

Para efetuar a análise SWOT Foram analisadas as forças e fraquezas para o ambiente interno, além das oportunidades e ameaças para o ambiente externo, relacionadas ao abastecimento de água e esgotamento sanitário por meio da análise SWOT.

Sendo assim, Quadro 3 traz a matriz SWOT da componente abastecimento de água confeccionada para a sede municipal e para os distritos de Feira de Santana, enquanto o Quadro 4 apresenta a matriz SWOT do esgotamento sanitário.

Quadro 3 - Matriz SWOT do Abastecimento de Água em Feira de Santana

FORÇAS	FRAQUEZAS
O atual manancial utilizado para o atendimento a demanda também representa o manancial potencial para atender a demanda estimada para o horizonte de 20 anos.	Retirada de matas ciliares e ocupação irregular da APP do rio Paraguaçu e Jacuípe; Lançamento de esgotos in natura no rio Paraguaçu e seus afluentes devido a inexistência e/ ou deficiências nos sistemas de esgotamento sanitário; Ligações clandestinas de esgotos na rede de drenagem; Utilização de soluções individuais inadequadas construídas sem critérios técnicos (Ex.: fossas absorventes); Descarte inadequado de resíduos as margens de mananciais
Qualidade atual do manancial do SIAA de Feira de Santana que não requer a utilização de coagulantes	Risco de rebaixamento do nível do reservatório devido ao período de escassez de chuvas
Índice de atendimento do serviço de abastecimento de água de 84.62 % da população total segundo IBGE (2010)	Índice de atendimento do serviço de abastecimento de água de 55 % da população rural segundo IBGE (2010)
	Índice de perdas do SIAA de Feira de Santana 46.9 %; 43.8 % no SIAA de Santo Estevão (que atende aos distritos de Bomfim de Feira e Jaguará); 64.4 % no SAA de Ipuçu
	As infraestruturas dos sistemas da Embasa são alvo constante das ações de vandalismo, como roubo de fiação elétrica, entre outros;
	Existem bairros e localidades rurais que utilizam água de poços construídos por eles mesmos sem critérios técnicos adequados, como forma de complementar ou como única solução para o abastecimento
Utilização de fontes alternativas de abastecimento poços tubulares (zona rural e urbana); cisternas, sistemas simplificados, carro-pipa (zona rural)	Qualidade da água consumida duvidosa
	Grande número de localidades rurais que não possuem atendimento por SAA (Sistema de Abastecimento de Água)
	Deficiência na operação do sistema de captação subterrânea de sistemas simplificados implantados pela Cerb
	O fornecimento de água através de carro – pipa deve ser uma solução de caráter emergencial em caso de interrupção do fornecimento e não continua como vem ocorrendo para algumas localidades;
	A Vigilância Sanitária não possui o cadastramento de todas as soluções alternativas e não faz o monitoramento da qualidade da água através de análises dos parâmetros recomendados pela Portaria 2914/2011 do MS, expondo a população ao risco de doenças;
	Alto índice de ocorrência de doenças relacionadas ao saneamento, sobretudo a Dengue
A Embasa executa o Plano de Amostragem da Qualidade da Água, conforme exigência da Portaria nº 2914/11 do Ministério da Saúde	O Plano de Amostragem da Qualidade da Água precisa ser atualizado conforme Portaria de Consolidação nº 5 de 2017 do Ministério da Saúde
	Alterações no sabor, odor e cor da água distribuída pela Embasa
Presença de mananciais margeando distritos (Jaguará, Ipuçu, Tiquaruçu) - Rio Pojuca e Rio Jacuípe	Fornecimento irregular de água por parte da concessionária, sobretudo na zona rural devido as manobras de operação do sistema
Existência de Política Municipal de Saneamento Básico (Lei Complementar n 94 de abril de 2015)	Baixa pressão na rede
Existência de Conselho Municipal de Saneamento Básico	Baixo índice pluviométrico
	Ausência de reservatório e canalização para atender residências em cotas superiores
	Falta de publicização da legislação de incentivos ambientais.

Continua

Conclusão

OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
Plano de Gestão da Bacia Hidrográfica do Paraguaçu em elaboração	Plano de Gestão da Bacia Hidrográfica do Paraguaçu ainda não está concluído
Programa Água Para Todos	Aprovação da PEC 241/2016 que limita o teto dos gastos públicos
Possibilidade de aporte de recursos financeiros pela União após aprovação do PMSB de Feira de Santana conforme preconizado na Lei Federal nº 11.445/2007	Baixo crescimento da economia nacional e redução de investimentos Estadual, dificuldade o alcance da universalização
Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal em elaboração	Dependência de aporte de recursos federais e estaduais para ampliação dos sistemas de abastecimento de água
Atualização do Código de Meio ambiente em execução	Contenção de gastos de origem Estadual e da União
Atualização da Lei de Uso e Ocupação do Solo em execução	Inexistência de publicações de normatização (resoluções) ou de monitoramento (relatório) por parte da Arfes; além da inexistência de recursos humanos para realização das atividades de fiscalização; e da ouvidoria ou outro canal de participação popular e controle social
Atuação do MOC, CAR e Movimento Água é Vida, para construção de cisternas	Integralidade dos cargos de direção do quadro de pessoal disponível no Executivo Municipal, que possuem as competências de planejamento, coordenação e monitoramento das atividades, ações, programas e projetos na área do saneamento básico, são comissionados, de livre nomeação e exoneração pelo Chefe do Poder Executivo
Tendência Nacionais e Internacionais em priorização de ações de preservação dos mananciais e ecossistemas associados;	
Tendência Nacionais e Internacionais em ações de minimização do desperdício no uso da água	
Avanços em relação ao cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável do Milênio (ONU)	
Facilidade para utilização de técnicas simplificadas para desinfecção das águas para consumo, como a fervura e a radiação solar, na eliminação de patógenos,	
Reconstituição de vegetações ciliares a fim de preservar os mananciais e potencializar o aporte hídrico	
Organização da população em Associações e Cooperativas	
Existência da Arfes atuando como reguladora da prestação dos Serviços de Abastecimento de Água	
Possibilidade de aporte de recursos advindos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FERHBA, BID, BIRD e de fontes privadas	

Fonte: Fundação Escola Politécnica (2018)

Quadro 4 - Matriz SWOT do Esgotamento Sanitário em Feira de Santana

FORÇAS	FRAQUEZAS
Cobertura de 62% da sede municipal por rede coletora de esgoto	Inexistência de sistema coletivo de tratamento de esgoto nos distritos
Realização de ampliações dos SES Jacuípe com ampliação da cobertura para 66%	Inexistência de sistema coletivo de tratamento de esgoto na bacia do rio Pojuca
Realização de obra de urbanização na Lagoa Grande pela Conder	Lançamento de esgoto a céu aberto
Pequena população dos distritos e facilidade de aplicação de soluções alternativas individuais	Lançamento de esgoto na rede de drenagem
Utilização de águas cinzas reuso na irrigação	Lançamento de água pluvial na rede de esgoto
Existência de Política Municipal de Saneamento Básico (Lei Complementar n 94 de abril de 2015)	Utilização de soluções individualizadas inadequadas para disposição de efluentes (fossa absorvente)
Existência de Conselho Municipal de Saneamento Básico	Parcela das residências não possuem soluções alternativas de disposição final
	Existência de domicílios que não possuem banheiros com instalações convencionais
	Não há frequência de limpeza das fossas absorventes
	Alagamentos em períodos chuvosos e consequentes transbordamentos nas fossas absorventes
	Alto índice de ocorrência de doenças relacionadas ao saneamento, sobretudo a Dengue, e aumento do número de casos de Esquistossomose no Alto do Papagaio devido à disposição inadequada de efluentes
OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
Anseio da população em sanar as problemáticas relacionadas ao sistema de esgotamento e consequente organização com as associações para receber apoio	Redução de verbas públicas para execução de soluções alternativas
Fundo do programa de segurança alimentar (Programa que prevê inclui a instalação de fossas sépticas econômicas ou Bacias de evapotranspiração), pois o efluente tratado pode ser reutilizado na produção alimentar	Baixo crescimento da economia nacional e redução de investimentos Estadual, dificuldade o alcance da universalização
Residências, dos distritos, com espaços suficientes para alocação das soluções alternativas individuais propostas.	Dependência de aporte de recursos federais e estaduais para ampliação dos sistemas de esgotamento sanitário
Capacitação da comunidade local para execução e manutenção dos sistemas alternativos individuais	Estrutura deficitária da Arfes inviabilizando a realização plena de suas funções
Possibilidade de aporte de recursos financeiros pela União após aprovação do PMSB de Feira de Santana	Residências, na sede, sem espaços suficientes para alocação das soluções alternativas individuais propostas, devido ao adensamento urbano.
Existência da Arfes atuando como reguladora da prestação dos Serviços de Esgotamento Sanitário.	Densidade populacional alta nas zonas referentes à sede do município
Elaboração do Plano Nacional de Saneamento Rural em execução	Inexistência de Plano de Gestão de Bacia hidrográfica dos mananciais que cortam o território de Feira de Santana que auxiliaria no controle da degradação da bacia e dos lançamentos de efluentes e descarte inadequado de resíduos

Continua

Conclusão

OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
Tendência mundial de desenvolvimento de estudos e aplicação de tecnologias que propiciem o reuso de efluentes domésticos, o ecossaneamento e a ecologia industrial	Predominância de cultura tecnológica que não contemplam, práticas de reuso, permacultura e ecossaneamento
Experiências brasileiras de reuso do efluente tratado, exemplos do Rio Grande do Norte e Sabesp	Aprovação da PEC 241/2016 que limita o teto dos gastos públicos
Disposição da população em adotar soluções de ecossaneamento para tratamento dos esgotos gerados, tanto na sede municipal como nos distritos e interesse em receber capacitação para construção e operação das mesmas	Inexistência de publicações de normatização (resoluções) ou de monitoramento (relatório) por parte da Arfes; além da inexistência de recursos humanos para realização das atividades de fiscalização; e da ouvidoria ou outro canal de participação popular e controle social
Possibilidade de aporte de recursos advindos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FERHBA, BID, BIRD e de fontes privadas	Integralidade dos cargos de direção do quadro de pessoal disponível no Executivo Municipal, que possuem as competências de planejamento, coordenação e monitoramento das atividades, ações, programas e projetos na área do saneamento básico, são comissionados, de livre nomeação e exoneração pelo Chefe do Poder Executivo
Organização da população em Associações e Cooperativas	

Fonte: Fundação Escola Politécnica (2018)

7. PROGNÓSTICO PARTICIPATIVO

A participação popular visa estimular e contribuir com os indivíduos e grupos sociais no sentido de desenvolverem senso de responsabilidade e de urgência com relação aos problemas socioambientais para assegurar a ação apropriada e a tomada de decisão para solucioná-los (Moraes, 2013).

Por esta razão, neste item apresentaremos o resultado das oficinas participativas, realizadas no período de 05 a 16 março visando:

- Considerar as necessidades reais e os anseios da população para a definição do cenário de referência futuro;
- Considerar as necessidades reais e os anseios da população para a hierarquização da aplicação de programas e seus investimentos;
- Considerar o ponto de vista da comunidade no levantamento de alternativas de soluções de saneamento, tendo em conta a cultura, os hábitos e as atitudes em nível local.

7.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA SEDE MUNICIPAL

A população relatou que nas localidades o fornecimento de água é irregular, assim também como as reclamações com relação à qualidade da água e a quantidade de cloro. Como ação emergencial, a comunidade solicita a melhoria na qualidade da água, a fiscalização da forma de tratamento e armazenamento da água pela Embasa e a manutenção das tubulações. Para essas ações foi indicada de responsabilidade da Prefeitura/Governo do Estado / Federal/Sociedade.

Foi relatado que existe o consumo de água sem tratamento em algumas localidades, provenientes do uso de poços artesianos, por moradores que optaram em ter uma forma alternativa de abastecimento. Mesmo não tendo uma boa qualidade da água para o consumo, como ação proposta, sugerem o tratamento destes poços, desenvolver formas pontuais de tratamento da água, fiscalização da Embasa para o tratamento e armazenamento.

Solicitaram a desapropriação de imóveis (residencial, comercial etc) das áreas de nascentes e o reflorestamento após desapropriação, tendo em vista, a destruição causada ao meio ambiente por esses empreendimentos. Identificaram a Prefeitura e o Governo do Estado como agentes responsáveis por essas ações.

Quadro 5 - Abastecimento de água: Ações e prazos (Sede)

PROBLEMAS	AÇÕES PROPOSTAS	PRAZOS	RESPONSÁVEIS
Fornecimento irregular de água	Regularizar o fornecimento de água	Emergencial	Prefeitura Governos do Estado Governos Federal Sociedade
	Manutenção na tubulação	Emergencial	Prefeitura
Reclamações sobre a qualidade da água fornecida, cor e/ou gosto estranho	Melhoria da qualidade da água	Emergencial	Prefeitura Governos do Estado
	Fiscalização da qualidade da água		
	Melhoria da qualidade da água com menor teor de cloro		
Elevada concentração de cloro			
Consumo de água sem tratamento	Tratamento de água para o consumo	Emergencial	Prefeitura, Governos do Estado
	Desenvolver formas mais pontuais de tratamento de água		
	Fiscalização da forma de tratamento e armazenamento da água pela EMBASA		
Destruição de nascentes e lagoas	Desapropriação das áreas das nascentes e reflorestamento	Emergencial	Prefeitura Governos do Estado

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

7.2. ABASTECIMENTO DE ÁGUA DISTRITOS

Como ação emergencial, a população dos distritos sugeriu a ampliação/construção da rede de abastecimento de água e a implantação de uma adutora nos distritos, atribuindo a responsabilidade às três esferas de governo para a construção e ampliação da rede e a comunidade como agentes de cobrança e fiscalização.

O fornecimento de água nas sedes dos distritos é irregular e são corriqueiras as reclamações à empresa responsável pela prestação do serviço em todos os distritos, assim como a qualidade da água e a quantidade de cloro são considerados como ruim. Como ação proposta, a comunidade solicita, em prazo emergencial, a melhoria na qualidade da água, a fiscalização da forma de tratamento e armazenamento da água pela Embasa, a regularização no fornecimento, o retorno do Programa Água para Todos e a implantação de uma Estação de Tratamento de Água (ETA) nas localidades. Cobram também o abastecimento de água por carros pipas, responsabilizando a Prefeitura, o Governo Estadual, Governos Federal e a sociedade por tais ações.

Segundo os moradores, uma quantidade expressiva de poços artesianos foram desativados e foram citados os seguintes motivos: alguns secaram, outros possuem água salobra. Como

ação, a população cobra da Prefeitura, do Governo do Estado e do Governo Federal uma atitude emergencial para a reativação de poços e da distribuição gratuita de dessalinizadores. Sugerem ainda a recuperação de cisternas e de reservatórios para o armazenamento de água.

Quadro 6 - Abastecimento de água: Ações e prazos (Distritos)

PROBLEMAS - ÁGUA	AÇÕES PROPOSTAS	PRAZOS	RESPONSÁVEIS
Poços desativados	Ativar poços	Emergencial	Prefeitura Governo do Estado
	Construção de poço artesiano		
	Reativar/recuperar reservatórios/cisternas/poços		
Fornecimento irregular de água	Regularizar o fornecimento de água	Emergencial	Prefeitura Governo do Estado / Federal, Sociedade
	Continuidade do Programa Água para Todos		
	Implantar uma ETA própria		
	Implantar rede de distribuição de água	Emergencial	Prefeitura
	Maior frequência do atendimento por carro pipa		
Reclamações sobre a qualidade da água fornecida, cor e/ou gosto estranho	Melhoria da qualidade da água	Emergencial	Prefeitura Governo do Estado
	Fiscalização da qualidade da água		
	Melhoria da qualidade da água com menor teor de cloro		
Elevada concentração de cloro			
Consumo de água sem tratamento	Tratamento de água para o consumo	Emergencial	Prefeitura, Governo do Estado
	Desenvolver formas mais pontuais de tratamento de água		
	Fiscalização da forma de tratamento e armazenamento da água pela EMBASA		
Localidades sem água	Extensão da rede de abastecimento de água Implantação de uma adutora	Emergencial	Prefeitura, Governo do Estado Sociedade
Água salobra nos poços	Aquisição de dessalinizador	Não definido	Prefeitura, Governo do Estado Sociedade
Dificuldade para carro pipa abastecer nas comunidades de Malhador, Venda Nova	Abastecimento frequente do carro pipa	Emergencial	Prefeitura
Inexistência de rede de distribuição	Implantação da rede	Médio	Prefeitura Governo do Estado / Federal

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

7.3. ESGOTAMENTO SANITÁRIO SEDE

Com relação à inexistência do sistema de esgotamento sanitário na sede, os representantes das oficinas pontuaram localidades que não possuem a rede, sendo a ação proposta de caráter emergencial. Como sugestão a população indicou a construção da rede de esgotamento para os bairros que não possuem e a conclusão das obras de algumas Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs). Cabendo a responsabilidade da construção/ampliação e as conclusões das obras das ETEs da Prefeitura de Feira de Santana e do Governo do Estado.

As ações propostas, no que tange às residências que não têm banheiro, possui um caráter emergencial. Foram sugeridas as seguintes ações: a Implantação e ampliação de projetos sociais para a construção de banheiros residenciais, tendo em vista, que os moradores não possuem condições financeiras; Notificação da Prefeitura aos proprietários das residenciais que possuem “condições financeiras” para a construção do banheiro residencial. Indicou-se a responsabilidade da Implantação e ampliação dos projetos sociais e da construção do aparelho sanitário residencial, assim também a fiscalização como sendo da Prefeitura de Feira de Santana e do Governo Estadual.

Tendo em vista que nas localidades existem lançamentos de esgoto a céu aberto, o uso de fossas absorventes e o lançamento do esgoto na rede de drenagem os participantes deram as seguintes soluções para tais problemas: a ampliação da rede de tratamento de esgoto, a criação de Política de descontaminação das fontes fornecedoras rios e lagos, cobrar da Prefeitura o Plano de Drenagem a separação\criação da rede de esgoto e de Drenagem. Responsabilizaram a Prefeitura, Governo do Estado e a Sociedade para a execução de tais soluções.

A população sinalizou que os bueiros e os canais da rede de drenagem não recebem limpeza, como ação proposta, indicou-se que a Prefeitura realize a limpeza dos bueiros e canais antes do período das chuvas, evitando alagamentos em diversos pontos. Infere que essa ação é de caráter emergencial sob a responsabilidade da entidade.

Foi relatado também, que a ETE do condomínio Viva Mais Papagaio está poluindo o solo e riacho próximo e que em algumas localidades que não possuem rede de esgoto a empresa que presta o serviço ao município está fazendo cobranças indevidas. Como ação proposta se sugere que a empresa faça estudos para a cobrança da taxa de esgoto, em curto prazo, e o controle contínuo do tratamento do esgoto pela ETEs como uma ação emergencial.

Quadro 7 - Esgotamento sanitário: Ações e prazos (Sede)

PROBLEMAS	AÇÕES PROPOSTAS	PRAZOS	RESPONSÁVEIS
Residências sem banheiro	Implantação e ampliação de projetos para a construção de banheiros na sede	Emergencial	Prefeitura Governo Estadual
	Notificar a Prefeitura sobre a responsabilidade do proprietário para a construção do banheiro		
Inexistência de sistema de esgotamento sanitário	Implantação da rede de esgoto	Emergencial	Prefeitura Governo do Estado
	Conclusão das obras da ETE		
Lançamento de esgoto a céu aberto	Políticas de descontaminação das fontes fornecedoras/rios, lagos	Emergencial	Prefeitura Sociedade
O uso das fossas absorventes para disposição do esgoto	Ampliação da Rede de tratamento	Emergencial	Prefeitura Sociedade e
Canais e Bueiros sem limpeza	Limpeza de Bueiros e Canais antes do período da chuva	Emergencial	Prefeitura
Lançamento de esgoto na rede de drenagem	Cobrar da prefeitura o Plano de Drenagem	Emergencial	Prefeitura Governo do Estado
	Separação/ampliação da rede de esgoto da rede de drenagem		
Taxa de Esgoto	Estudos para a cobrança da taxa de esgoto	Curto	Prefeitura Sociedade e
Poluição do solo e riacho pela ETE	Controle contínuo do tratamento da ETE	Emergencial	Governo Estadual

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

7.4. ESGOTAMENTO SANITÁRIO DISTRITOS

As ações propostas pela comunidade dos distritos, no que tange às residências que não têm banheiro, possuem caráter emergencial e foram apontadas as seguintes ações: implantação e ampliação de projetos sociais para a construção de banheiros residenciais para a população em situação de vulnerabilidade, cujos imóveis são de uso familiar.

Para os proprietários de imóveis que são utilizados para locação de cômodos, a Prefeitura deverá enviar notificações aos proprietários para que estes construam os banheiros.

A responsabilidade da implantação e ampliação dos projetos sociais, fiscalização e da construção do aparelho sanitário residencial caberá a Prefeitura, Governo Estadual e ao Governo Federal.

Com relação à inexistência do sistema de esgotamento sanitário nas sedes distritais, a ação proposta é de construção da rede de esgotamento e uma ETE própria para cada distrito. Esta ação foi considerada emergencial.

Com relação a esta mesma problemática, nos povoados, os moradores sugeriram soluções individualizadas como o tanque de evapotranspiração e a fossa séptica econômica. Para tais ações a população delegou a responsabilidade da implantação à Prefeitura e ao Governo do Estado.

Para a problemática do lançamento de esgoto a céu aberto, as comunidades, apontam a implantação de soluções individualizadas como o círculo de bananeira, de forma emergencial, cabendo à responsabilidade a Prefeitura e a sociedade, contudo sugerem a criação de parcerias entre o poder público e a sociedade para a capacitação da população visando a construção de tais soluções.

Quadro 8 - Esgotamento sanitário: Ações e prazos (Distritos)

PROBLEMAS	AÇÕES PROPOSTAS	PRAZOS	RESPONSÁVEIS
Residências sem banheiro	Construção de banheiros nas residências	Emergencial	Prefeitura Governo Estadual Governo Federal
	Implantação e ampliação de projetos para a construção de banheiros na sede distrital e zona rural		
Inexistência de sistema de esgotamento sanitário	Implantação da rede de esgoto	Emergencial	Prefeitura Governo do Estado
	Tecnologia alternativa		
	Implantação da ETE própria		
Lançamento de esgoto a céu aberto	Canteiro bioséptico	Médio	Prefeitura Sociedade
	Círculo da bananeira	Emergencial	
	Políticas de descontaminação das fontes fornecedoras/rios, lagos		
O uso das fossas absorventes para disposição do esgoto	Implantação do sistema de tratamento de esgoto na zona rural	Emergencial	Prefeitura Sociedade e
	Fossa séptica econômica		
Taxa de Esgoto	Capacitação e projetos em saneamento rural (tecnologias sociais)	Emergencial	Prefeitura Sociedade e
	Estudos para a cobrança da taxa de esgoto	Curto	Prefeitura Sociedade e

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

8. CENÁRIOS E PROGNÓSTICOS DO PLANEJAMENTO

Os estudos de cenários e prognósticos têm como objetivos atender aos requisitos da universalização e da utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas, expressos na Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal 11.445/07, artigo 2º, Incisos I, III, IV e VIII). Sendo assim esse item traz a formulação de cenários, elaborados com base com os

dados coletados no Diagnóstico Participativo e no Prognóstico Participativo. Além disso, apresenta diretrizes, objetivos e metas do Plano, estabelecidos em consonância com as políticas nacional, estadual e municipal de Saneamento Básico capazes de promover a progressiva ordenação do sistema com a correção dos problemas identificados e a adoção de medidas preventivas a partir da eficiente gestão da prestação dos serviços municipais do saneamento.

8.1. ESTUDO DE CENÁRIOS E ALTERNATIVAS PARA A GESTÃO DO SANEAMENTO AMBIENTAL MUNICIPAL

O objetivo deste item de estudo é a realização de um levantamento fidedigno dos desafios inerentes à gestão do saneamento ambiental e a apresentação de alternativas institucionais exequíveis, ou seja, tecnologicamente disponíveis, economicamente sustentáveis e socialmente aceitas, com vistas à definição das ações, programas e projetos não estruturais que integrarão o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). Os estudos foram realizados a partir da análise do diagnóstico do PMSB, dos instrumentos legais pertinentes, pesquisa jurisprudencial e literatura disponível, e especialmente das oitivas da população nas oficinas participativas e das ponderações dos representantes responsáveis pela gestão do saneamento ambiental. Buscou-se integrar nas proposições institucionais o quanto já definido no planejamento municipal, especialmente no âmbito das competências e atividades previstas tanto nos instrumentos já consolidados como nos propostos em consulta pública, tendo sido analisadas as minutas do Plano de Desenvolvimento do Município de Feira de Santana – PDDU 2018 e do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS), bem como o Plano Plurianual (PPA) 2018-2021. A compatibilização de competências e atividades pode ser melhor observada no item *“Alternativas de arranjos institucionais”*, enquanto a compatibilização de ações e diretrizes é melhor compreendida no item *“Ações não estruturais”*. Ainda com fins de integração, foram inclusas no subitem *“Propostas legais e normativas”*, alternativas de regulamentação destes planejamentos municipais no que tange o saneamento ambiental, a fim de dar eficácia ao macro planejamento. As proposições são antecedidas por um panorama geral apresentado no item *“Desafios e alternativas institucionais para a gestão do saneamento ambiental”*, e contam ainda, ao fim, com estudo dos cenários de sustentabilidade econômica das proposições.

Os desafios abaixo elencados foram resultados da análise do diagnóstico técnico participativo, oitiva dos usuários dos serviços, representantes do poder público, da

concessionária e da sociedade civil e estão apresentados ao lado de possíveis alternativas de solução e seu respectivo item de detalhamento.

Tabela 9 - Desafios e alternativas para a gestão do saneamento ambiental

	DESAFIOS	ALTERNATIVAS	DETALHAMENTO
Conselhos	Desinformação acerca dos conselhos e sua atuação	Capacitação dos membros de órgãos colegiados e lideranças comunitárias	Aperfeiçoamento Técnico: Conselheiros dos Órgãos Colegiados
	Pouca articulação metropolitana	Fórum dos Municípios da Região Metropolitana de Feira de Santana	Aperfeiçoamento dos processos de controle social
		Criação de subcomitês nos Comitês de Bacia Hidrográfica	
Insuficiente representação técnica	Implementação e fortalecimento das Câmaras Técnicas	Propostas legais e normativas: Propostas de aperfeiçoamento legal e normativo compatibilizadas com o PDDU 2018 (consulta pública)	
Sociedade Civil	Ausência de participação comunitária na implantação, manutenção e gestão dos serviços e infraestrutura de saneamento ambiental.	Implantação da Central para gestão comunitária de serviços e infraestrutura de saneamento básico;	Alternativas de arranjos institucionais: ver SESP
		Ou ampliação da competência de entidade municipal para desempenhar a mesma função	
	Terrenos com potencial de captação, armazenamento e reuso de água para produção agroecológica subaproveitados por impossibilidade de gestão	Elaboração de projetos de apoio técnico à implementação de tecnologias de reuso de água e agroecologia;	Atividades de educação ambiental
		Elaboração de projetos para a Implantação de Sistemas Agroflorestais (Saf's) Urbanos	
		Concessão de Direito Real de Uso (CDRU) a organizações sociais para fins de implantação e gestão de Sistemas Agroflorestais (Safs)	Alternativas de arranjos institucionais: Apoio SEHAB
	Escassez de ações de educação ambiental voltadas para o saneamento ecológico	Cartilha sobre tecnologias de reuso das águas e cultivos agroecológicos	Atividades de educação ambiental
Escassez de recursos e de apoio às organizações da sociedade civil para a elaboração, execução e monitoramento de projetos de saneamento ambiental	Capacitação dos membros de órgãos colegiados e lideranças comunitárias	Aperfeiçoamento Técnico: Organizações da sociedade civil	
Baixa participação das mulheres nas atividades de implantação, manutenção e gestão das águas (apesar do alto percentual que comparece aos eventos participativos para a elaboração de políticas afins)	Saneamento Ambiental para mulheres	Atividades de educação ambiental	

Continua

Conclusão

	DESAFIOS	ALTERNATIVAS	DETALHAMENTO
Agência Reguladora de Feira de Santana (Arfes)	Vinculação ao executivo (autofiscalização)	Vinculação à PGM	Propostas legais e normativas; Propostas de aperfeiçoamento legal e normativo
	Quadro técnico insuficiente e ausência de concurso público	Edital para o provimento de cargos efetivos	Alternativas de arranjos institucionais: Reestruturação administrativa da Arfes
	Ouvidoria não foi implantada	Implantação da Ouvidoria e criação do cargo de Ouvidor	Propostas legais e normativas; Propostas de aperfeiçoamento legal e normativo e Propostas de ações institucionais
	Ausência de publicação do Relatório Anual do Saneamento Básico Municipal	Publicação do Relatório Anual do Saneamento Básico Municipal	
	Escassez de instrumentos de fiscalização	Fiscalização dos serviços de saneamento através de análise laboratorial e monitoramento IOT com transparência de dados à população.	Alternativas de arranjos institucionais:
	Ausência de apoio laboratorial		
	Ainda não recebe remuneração das concessionárias pelos serviços de regulação e fiscalização	Resolução Arfes da taxa de regulação e fiscalização Ofício às entidades concessionárias	Alternativas de arranjos institucionais; Taxa de Regulação
	Baixo monitoramento dos serviços e infraestruturas do saneamento	Implantação do Sistema de Informações em Saneamento Básico - SMISB	Alternativas de arranjos institucionais
Poder executivo	Necessidade de compatibilização entre os planejamentos estratégicos	Compatibilização com o PDDU 2018 (consulta pública) e o PMGIRS	Destaques de compatibilização em todos os itens
	Ações municipais de preservação das águas insuficientes	Ações de preservação e restauração de nascentes, rios e lagoas	Atividades de educação ambiental
	Competências do saneamento básico difusas entre os órgãos municipais	Proposta de órgão municipal de planejamento e gestão da infraestrutura urbana e saneamento básico	Alternativas de arranjos institucionais
	Ausência de órgão municipal competente para gerir e manter os sistemas alternativos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, especialmente da zona rural	Implantação da Central para gestão comunitária de serviços e infraestrutura de saneamento básico ou ampliação da competência da secretaria para desempenhar a mesma função	Alternativas de arranjos institucionais: ver SESP
	Capacitação técnica dos envolvidos no saneamento ambiental municipal	Capacitação em política e gestão dos serviços de saneamento; Capacitação dos membros de órgãos colegiados e lideranças comunitárias; Capacitação em gestão descentralizada do saneamento ambiental e tecnologias ecológicas.	Aperfeiçoamento técnico

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

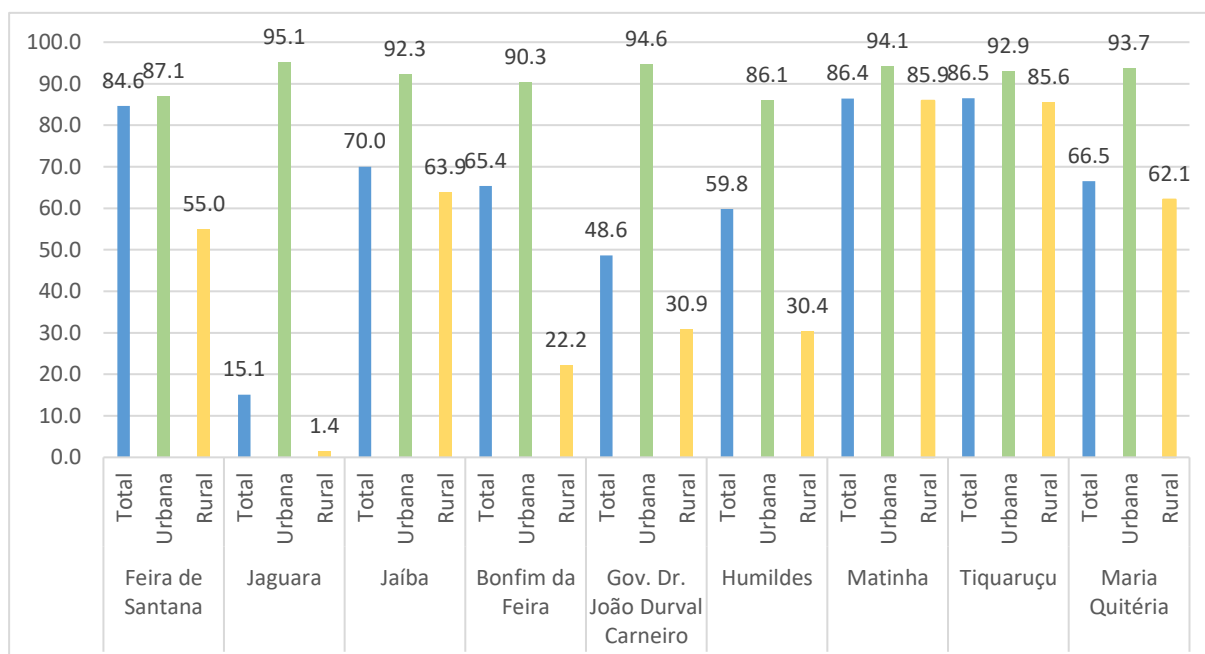
8.2. ESTUDO DOS CENÁRIOS ALTERNATIVOS DE GERENCIAMENTO DE DEMANDA

Após a projeção populacional de Feira de Santana foi iniciada a construção de cenários alternativos de metas quantitativas com suas respectivas demandas por serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, voltadas para a população de todo o território do município. Para avaliação dos referidos cenários alternativos foram utilizados os estudos técnicos realizados na fase do diagnóstico, questões operacionais do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário e as informações institucionais.

8.2.1. Estudos de Cenários Alternativos de Gerenciamento de Demanda do Abastecimento de Água

Para a definição dos cenários alternativos de demandas para os serviços de abastecimento de água, foi realizada a diferenciação entre população urbana e rural, já que o atendimento rede geral é diferente entre sede municipal e zona rural, conforme pode ser observado na Figura 11, onde se apresentam as porcentagens de atendimento via rede geral por distrito e total no município, segundo informações do IBGE (2010).

Figura 11 - Porcentagem (%) de atendimento por rede geral em 2010 segundo IBGE.



Fonte: Fundação Escola Politécnica (2018), adaptado do IBGE (2010).

Embora as informações disponibilizadas pelo IBGE sejam de 2010, ainda podem ser utilizadas como balizados para o planejamento, uma vez que eles podem ser

comparados/relacionados aos dados de 2015 do SNIS e de 2017 fornecidos pela Embasa e com os dados gerados a partir das visitas de campo.

8.2.1.1. Cenários Alternativos dos Serviços de Abastecimento de Água na Sede Municipal

A Infraestrutura de Abastecimento de água no município de Feira de Santana é o eixo melhor estruturado, administrado pela Embasa, sociedade de economia mista responsável pela prestação desse serviço à população. Apesar de sua estruturação, o sistema apresenta algumas deficiências que foram abordadas no Produto 7 – Diagnóstico Participativo.

O abastecimento de água da sede municipal de Feira de Santana é realizado pelo Sistema Integrado operado pela Embasa. Partindo dessa informação foi possível construir os cenários alternativos de demandas quantitativos, já os dados fornecidos pela prestadora de serviço, e as informações disponíveis no IBGE, permitiram definir indicadores que seguem:

A. Índice de atendimento por rede geral de água

A primeira variável selecionada é o índice de atendimento urbano de água que traduz a porcentagem da população urbana ligada à rede geral de água. Este índice de atendimento por rede geral para Feira de Santana foi calculado pelo IBGE em 2010 como 84,62% e pelo SNIS em 2015 como 94,23% e pela Embasa em 2017 como 96%.

Como o índice de atendimento na sede municipal de já é elevado, será considerado em todos os cenários que se alcançará 100% em médio prazo (9 a 12 anos).

B. Consumo per capita de água

Esse índice irá estimar o consumo de água por habitante no município de Feira de Santana, que estará relacionado à uma maior ou menor produção de água pelos sistemas. O sistema de acordo com a concessionária já opera por manobras, e segundo informações coletadas da população nas oficinas do Produto 7 - Diagnóstico Participativo a situação é crítica sobretudo no período do verão.

O valor estimado para esse indicador foi calculado através dos dados disponíveis no SNIS no intervalo de 2001 a 2015. Dessa forma, foi calculada a média da série histórica para o indicador “IN022-AE - Consumo médio percapita de água (l/hab/d)”, chegando a consumo per capita médio de 98 L/(hab*dia). O valor fornecido pela Embasa para o consumo percapita da população de Feira de Santana em 2017 foi de 97 L/hab/dia, considerou-se coerente adotar o valor de 120L/hab*dia para o referido índice no cenário atual, valor abaixo da média

do estado da Bahia e mais próximo do valor que a literatura apresenta como característico de grandes cidades como Feira de Santana.

Nas hipóteses em que há redução dessa variável, foi definido para a população fixa como per capita mínimo 100 L/(hab*dia).

Ao analisar o estudo de Gleick (1996) notou-se que o mesmo propõe que a quantidade mínima per capita para uso em atividades domésticas seja de 50 litros/hab/dia, afirmando ser o suficiente para suprir as necessidades de ingestão, higiene, serviços sanitários e preparo dos alimentos, independente de clima, tecnologia e cultura. Entretanto, considerou-se que esse valor não refletiria a realidade do município de Feira de Santana; já o per capita máximo adotado foi de 150 L/(hab*dia), um valor elevado, contudo ainda abaixo da média nacional atual e um pouco acima (25%) da média do estado da Bahia, e que representa um acréscimo de 30 L/(hab*dia) em final de horizonte de planejamento no cenário em que se utiliza da hipótese do aumento do consumo per capita, se for considerada a per capita adotada de 120 L/hab/dia.

Ocorre que como apresentado na Tabela 6 a literatura traz informações que o perfil de consumo da população de uma grande cidade como Feira de Santana eleva o consumo per capita de água para níveis entre 150 e 300L/hab.d. Ainda assim, para as projeções de demandas optou-se por considera como 120 o valor desse índice para o cenário atual, conforme NBR 5626/98. O valor que será adotado como valor máximo está acima do que recomenda a Organização das Nações Unidas que é 110 L/hab/dia, contudo a uma divergência é de 26,7%. Em relação ao cenário 3, a NBR 12218 de 1994, que define diretrizes para o dimensionamento dos Sistemas Públicos de Abastecimento de Água, permite que para o índice consumo per capita de água possuam tais valores, desde que justificados, conforme foi realizado anteriormente. Para o cenário pessimista, em que o índice sofre aumento, pode-se considerar que ele estará de acordo com os fatores internos e externos que o influenciam, uma vez que como já foi dito Feira de Santana já é considerada uma metrópole, com um taxa de crescimento significativa que aliada à estagnação econômica prevista para o Cenário 3, acarretará menores investimentos em educação ambiental e infraestrutura do sistema de abastecimento de água e, conseqüentemente em um índice de consumo de água maior.

O Quadro 9 traz os principais fatores que podem afetar o consumo de água em um município, conforme Bosco (2009), que reforçam as decisões acima descritas.

Quadro 9 - Fatores que afetam o consumo

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

Fonte: Bosco (2009)

A. Índice de perdas na distribuição

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

Dessa forma, o índice de perdas na distribuição também foi uma variável considerada importante na matriz SWOT. Essa variável mostra o volume de água a mais foi produzido além do que é necessário para consumo, volume este que poderia estar sendo utilizado para abastecer outras pessoas e poupar os mananciais de um estresse hídrico. Essas perdas ocorrem ao longo do sistema de distribuição, sendo produzidas por vazamentos, que são as perdas físicas, e ligações clandestinas, que são as perdas aparentes, muito comuns em ocupações irregulares.

O índice utilizado como variável de entrada nos cenários refere-se ao índice de perdas no fornecido pela Embasa de 46,9% para o SIAA de Feira de Santana.

Tais valores são considerados extremamente elevados quando comparados com países desenvolvidos à exemplo de cidades da Alemanha e do Japão onde os índices de perdas

são da ordem de 11% e Austrália 16%, segundo Abes (2013). Entretanto, esses valores de índice de perdas registrados nos sistemas da Embasa em Feira de Santana ainda não são os máximos registrados pelas companhias de saneamento do Brasil, sendo as do Norte e do Nordeste, mais críticas, com registro de 75% na CAESA (Amapá).

Segundo Tsutiya (2006), os sistemas que apresentam valores acima de 40% para o índice de perdas são considerados ruins, como mostra o Quadro 10, e nessa faixa se encaixa o valor atual do índice em Feira de Santana.

Quadro 10 - Classificação do sistema de abastecimento de água de acordo com o índice de perdas

Índice de Perdas (%)	Classificação do Sistema
<25	Bom
entre 25 e 40	Regular
> 40	Ruim

Fonte: Tsutiya (2006)

Na hipótese que prevê a redução do índice de perdas a referência utilizada foi a meta de redução do Plansab (2014) de 33%, redução considerada significativa em virtude dos elevados índices de perdas atualmente registrados nos sistemas de abastecimento de água baianos, e para a hipótese de aumento do índice de perdas, considerou 46,9%, registrado no SIAA de Feira de Santana, como valor máximo admissível para os sistemas de Feira de Santana. O Quadro 11 apresenta os indicadores definidos e o Quadro 12 as hipóteses das variáveis definidas.

Quadro 11 - Índices utilizados para elaboração das variáveis dos serviços de abastecimento de água

Índices	Objetivo	Valor	Fonte
Índice de atendimento urbano de água (%)	Estimar a porcentagem da população atendida por rede pública de abastecimento de água	94%	SNIS (2015)
Consumo médio per capita (por habitante) de água	Medir o consumo de água por habitante do município	98 l/hab/d	Série histórica SNIS
Índice de perdas na distribuição (%)	Estimar a porcentagem de água produzida, mas que não foi consumida	46.90%	Embasa (2017)

Fonte: Fundação Escola Politécnica (2018)

Com os indicadores a serem avaliados selecionados, foram construídas três hipóteses (Quadro 12) agregando cada em deles. Essas hipóteses utilizaram como base os dados trazidos pelo Produto 7 – Diagnóstico Participativo e informações apresentadas pelo Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab). Dessa forma, por meio da combinação das hipóteses, foram definidos três cenários distintos que podem ocorrer:

1. Cenário 1 - o ideal, com baixa probabilidade de ocorrência;
2. Cenário 2 - o realista, que traz as necessidades da população e considera as metas estabelecidas no Plansab e os princípios da Lei Federal nº 11445/2007;
3. Cenário 3 - o pessimista, que consiste no cenário não desejado para o futuro do município.

Quadro 12 - Hipóteses definidas para a zona urbana

Indicadores	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
Índice de atendimento (%)	Manutenção do índice de atendimento de água calculado para o ano de 2015	Elevação do índice de atendimento de água até a universalização do serviço	Manutenção do índice de atendimento de água calculado para o ano de 2015
Consumo per capita (por habitante): (L/hab.dia)	Manutenção do consumo per capita de água médio calculado	Redução do consumo per capita de água ao longo dos horizontes de planejamento	Elevação do consumo per capita de água ao longo dos horizontes de planejamento
Índice de perdas (%)	Manutenção do índice de perdas no sistema de distribuição calculado para o ano de 2017	Redução do índice de perdas no sistema de distribuição ao longo dos horizontes de planejamento	Elevação do índice de perdas no sistema de distribuição ao longo dos horizontes de planejamento

Fonte: Fundação Escola Politécnica (2018)

8.2.1.1.1. Cenário 1 – Sede Municipal

No Cenário 1 - Ideal foi considerada a elevação do índice de atendimento de 96% para 100%, com a universalização ocorrendo a médio prazo (9 anos). O índice de perdas por sua vez reduziria até alcançar ao valor anual proposto pelo Plansab (2014) para a região nordeste e Região Hidrográfica do Atlântico Norte, redução essa resultante de melhorias no sistema de distribuição, maior controle sobre as ocupações irregulares por parte do poder público e investimentos em programas de educação ambiental. A referida educação ambiental deveria centrar suas ações na sensibilização da população de que a tarifa é prática, pois existem custos para a água chegar até as torneiras em qualidade adequada para consumo, e assim, essas ações buscaram inibir as ligações clandestinas.

Além da redução do índice de perdas, foi estabelecida a meta de redução do consumo per capita de água, de modo que as ações de educação ambiental também levaram em consideração a sensibilização em relação ao uso racional dos recursos hídricos, além de incorporar no seu cotidiano a captação de água da chuva e reaproveitamento de águas cinza para atividades como descargas do vaso sanitário e lavagem de áreas de uso doméstico (usos menos nobres). O Quadro 13 traz as características desse cenário.

Quadro 13 - Cenário 1 do abastecimento de água para sede municipal

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
Índice de atendimento (%)	Manutenção do índice de atendimento de água calculado para o ano de 2015	Elevação do índice de atendimento de água até a universalização do serviço	Manutenção do índice de atendimento de água calculado para o ano de 2015
Consumo per capita (por habitante): (L/hab.dia)	Manutenção do consumo per capita de água médio calculado	Elevação do consumo per capita de água ao longo do horizonte de planejamento	Redução do consumo per capita de água ao longo do horizontes de planejamento
Índice de perdas (%)	Manutenção do índice de perdas no sistema de distribuição calculado para o ano de 2017	Elevação do índice de perdas no sistema de distribuição ao longo do horizonte de planejamento	Redução do índice de perdas no sistema de distribuição ao longo do horizonte de planejamento

↓

Cenário 1

Fonte: Fundação Escola Politécnica (2018)

O Cenário 1 é considerado a mais otimista de todos, uma vez que a produção de água necessária para atender à demanda da população urbana seria a mínima possível, havendo menos gastos com as etapas de produção e com a distribuição da água por parte do prestador.

A partir das hipóteses consideradas, foi definida a produção necessária de água para atendimento da população futura considerando as metas estabelecidas, como pode ser observado na Tabela 10.

Tabela 10 - Produção de água necessária ao atendimento da população futura, considerando metas estabelecidas no Cenário 1.

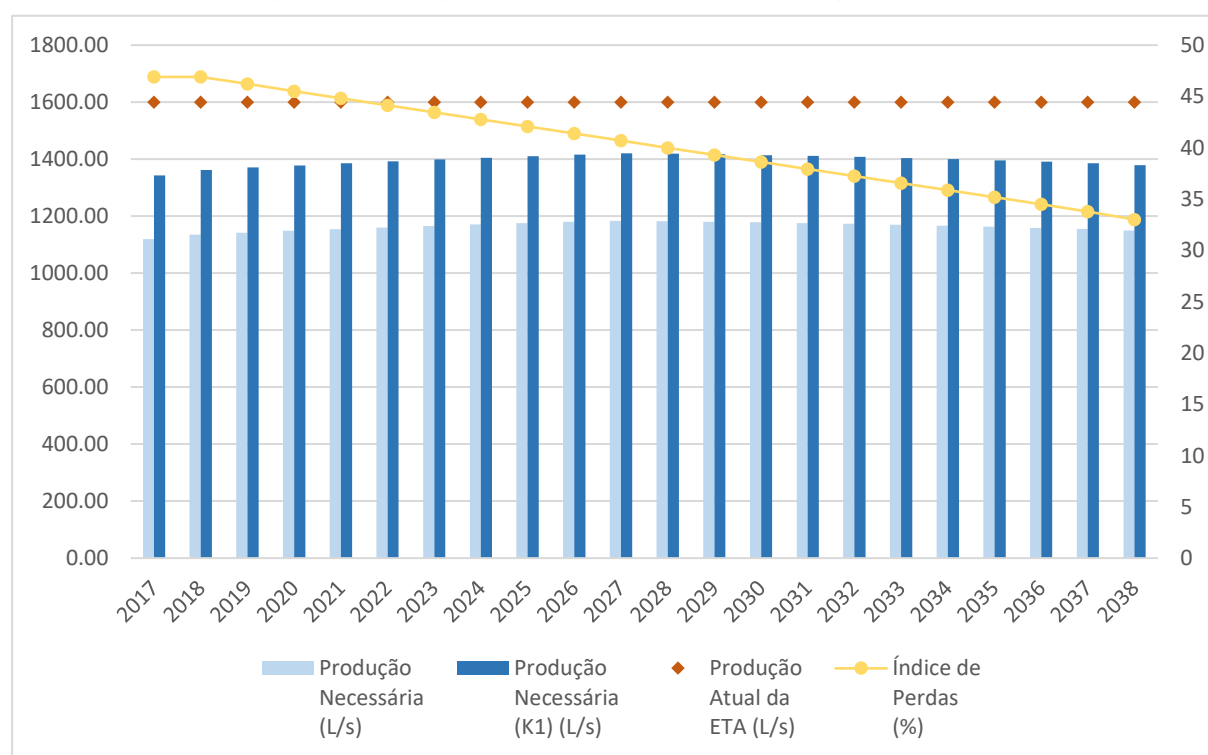
Horizontes de planejamento	Ano	População Urbana (hab)	Índice de Atendimento (%)	População Urbana Atendida (hab)	Consumo Per Capita Pop. Urbana (L/hab.dia)	Demanda (L/s)	Demanda Máxima(K1) (L/s)	Índice de Perdas (%)	Produção Necessária (L/s)	Produção Necessária (K1) (L/s)	Produção Atual da ETA (L/s)	Capacidade nominal da ETA (L/s)
Atual	2017	571,229	96	548379.84	120	761.6387	913.97	46.9	1118.85	1342.62	1600	1500
	2018	579,626	96	556440.96	120	772.8347	927.40	46.9	1135.29	1362.35	1600	1500
Imediato	2019	588,019	96.44	567111.66	119	781.0913	937.31	46.21	1142.03	1370.44	1600	1500
	2020	596,407	96.89	577852.12	118	789.1962	947.04	45.52	1148.44	1378.13	1600	1500
	2021	604,792	97.33	588664.21	117	797.1495	956.58	44.83	1154.51	1385.41	1600	1500
Curto Prazo	2022	613,172	97.78	599545.96	116	804.946	965.94	44.14	1160.25	1392.30	1600	1500
	2023	621,548	98.22	610498.26	115	812.5845	975.10	43.45	1165.65	1398.78	1600	1500
	2024	629,920	98.67	621521.07	114	820.0625	984.08	42.76	1170.72	1404.87	1600	1500
	2025	638,288	99.11	632614.33	113	827.3775	992.85	42.07	1175.46	1410.55	1600	1500
	2026	646,652	99.56	643777.99	112	834.527	1001.43	41.38	1179.85	1415.83	1600	1500
Médio Prazo	2027	655,011	100	655011.00	111	841.5072	1009.81	40.69	1183.92	1420.70	1600	1500
	2028	663,367	100	663367.00	110	844.5645	1013.48	40	1182.39	1418.87	1600	1500
	2029	671,718	100	671718.00	109	847.422	1016.91	39.31	1180.54	1416.65	1600	1500
	2030	680,066	100	680066.00	108	850.0825	1020.10	38.62	1178.38	1414.06	1600	1500
Longo Prazo	2031	688,409	100	688409.00	107	852.5436	1023.05	37.93	1175.91	1411.10	1600	1500
	2032	696,748	100	696748.00	106	854.8066	1025.77	37.24	1173.14	1407.76	1600	1500
	2033	705,083	100	705083.00	105	856.8717	1028.25	36.55	1170.06	1404.07	1600	1500
	2034	713,414	100	713414.00	104	858.7391	1030.49	35.86	1166.68	1400.02	1600	1500
	2035	721,740	100	721740.00	103	860.4076	1032.49	35.17	1163.01	1395.62	1600	1500
	2036	730,063	100	730063.00	102	861.8799	1034.26	34.48	1159.06	1390.87	1600	1500
	2037	738,382	100	738382.00	101	863.1549	1035.79	33.79	1154.81	1385.78	1600	1500
	2038	746,696	100	746696.00	100	864.2315	1037.08	33	1149.43	1379.31	1600	1500

Fonte: Fundação Escola Politécnica (2018)

A Tabela 10 permite perceber que, nesse cenário com a redução do índice de perdas e do consumo per capita, não será necessário elevar a produção de água para atender a demanda do horizonte de planejamento. Além disso, a Figura 12 mostra que o sistema de produção, já necessita de ampliação, uma vez que a vazão produzida atualmente é superior a capacidade nominal da ETA de Feira de Santana, mas vale lembrar que a água produzida pela ETA atende ainda 5 distritos e mais 7 municípios, agravando ainda mais a situação do sistema de produção, mas com as previsões otimistas do Cenário 1 a capacidade de produção do SIAA de Feira de Santana, conseguiria atender, apenas ao município de Feira de Santana, nos 20 anos do horizonte de planejamento, já que a projeção apresentada na Tabela 5 que se refere apenas à população urbana de Feira de Santana.

A Figura 12 traz a produção atual do município, a variação da produção necessária para cada ano e no final de Plano.

Figura 12 - Variação da produção necessária de água em função das metas – Cenário 1



Fonte: Fundação Escola Politécnica (2018)

Segundo o Manual do Saneamento (BRASIL, 2015), no sistema de abastecimento de água ocorrem variações de consumo significativas, que podem ser anuais, mensais, diárias, horárias e instantâneas. No projeto do sistema de abastecimento de água, algumas dessas variações de consumo devem ser levadas em consideração no cálculo do volume a ser

consumido. Assim, haverá sempre um dia em que o volume consumido será maior que os demais. Para calcular esse volume é utilizado o coeficiente do dia de maior consumo (K1), que é obtido da relação entre o máximo consumo diário verificado no período de um ano e o consumo médio diário. O valor usualmente adotado no Brasil para K1 é 1,20, sendo este utilizado na Tabela 1.

A produção de água foi calculada também sem considerar o valor do K1, objetivando verificar o comportamento do sistema sem esse incremento. Nota-se que sem o incremento a vazão produzida sempre estará abaixo da capacidade atual de produção da ETA, que é de 1500l/s. Caso a constante do dia de maior consumo no ano for levada em consideração o valor do volume necessário ainda não superará o do volume produzido, não sendo necessária uma imediata ampliação do sistema de produção em questão, considerando apenas a população de Feira de Santana.

8.2.1.1.2. Cenário 2 – Sede Municipal

Para o Cenário 2, assim como no anterior, o índice de atendimento é elevado até a universalização no início do horizonte de longo prazo, considerando que a cobertura já é elevada. O consumo per capita não sofre variação, permanecendo 120 L/(hab*dia), devido à ausência ou baixa efetividade de ações de sensibilização da população para o uso racional dos recursos hídricos e para adoção de soluções alternativas de abastecimento e reuso de água. Em relação ao índice de perdas, seu valor será reduzido até 33%, a uma taxa anual proposta pelo Plansab (2014) para a região Nordeste, refletindo as melhorias através nos investimentos para o sistema de distribuição, como substituição de tubulações antigas e principalmente a efetividade das políticas públicas voltadas para o controle do uso e ocupação do solo, a fim de inibir as ocupações irregulares.

O Quadro 14 apresenta as possíveis relações entre as variáveis e as hipóteses possíveis para a construção dos cenários alternativos do serviço de abastecimento de água de Feira de Santana, bem como o Cenário Normativo, ou seja, aquele que melhor apresenta a situação do sistema de abastecimento de água em Feira de Santana para os próximos 20 anos.

Quadro 14 - Cenário 2 do serviço de abastecimento de água para sede municipal

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
Índice de atendimento (%)	Manutenção do índice de atendimento de água calculado para o ano de 2015	Elevação do índice de atendimento de água até a universalização do serviço	Manutenção do índice de atendimento de água calculado para o ano de 2015
Consumo per capita (por habitante): (L/hab.dia)	Manutenção do consumo per capita de água médio calculado	Elevação do consumo per capita de água ao longo do horizonte de planejamento	Redução do consumo per capita de água ao longo do horizonte de planejamento
Índice de perdas (%)	Manutenção do índice de perdas no sistema de distribuição calculado para o ano de 2017	Elevação do índice de perdas no sistema de distribuição ao longo do horizonte de planejamento	Redução do índice de perdas no sistema de distribuição ao longo do horizonte de planejamento

↓

Cenário Normativo

Fonte: Fundação Escola Politécnica (2018)

Neste cenário, o índice de atendimento é elevado, enquanto o índice de perdas sofrerá uma diminuição de 46,9% para 33%, demonstrando o reflexo de investimentos e melhoria nesses itens. O consumo por parte da população não sofre nenhuma modificação.

A Tabela 11 apresenta os valores das variáveis em cada cenário alternativo, destacando os valores do cenário normativo.

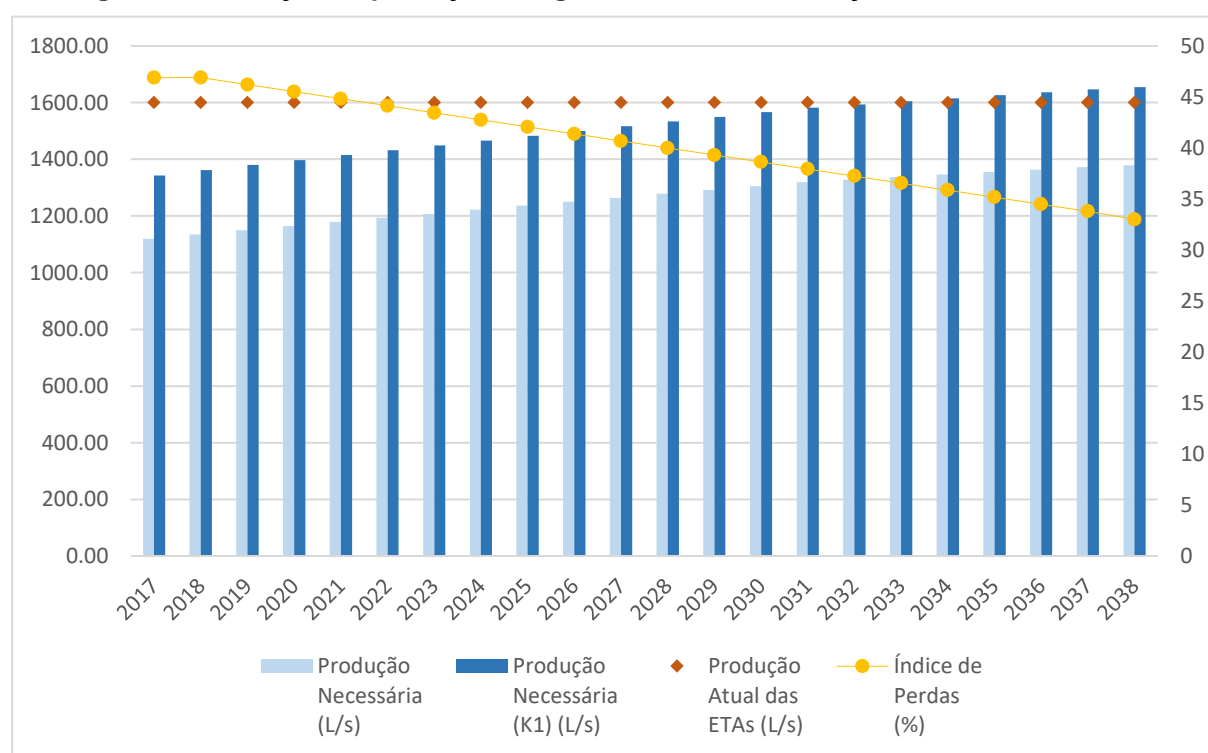
Tabela 11 - Produção de água necessária ao atendimento da população futura, considerando metas estabelecidas no Cenário 2.

Horizontes de planejamento	Ano	População Urbana (hab)	Índice de Atendimento (%)	População Urbana Atendida (hab)	Consumo Per Capita Pop. Urbana (L/hab.dia)	Demanda (L/s)	Demanda Máxima(K1) (L/s)	Índice de Perdas (%)	Produção Necessária (L/s)	Produção Necessária (K1) (L/s)	Produção Atual das ETAs (L/s)	Capacidade nominal das ETAs (L/s)
Atual	2017	571,229	96	548379.84	120	761.6387	913.97	46.9	1118.85	1342.62	1600	1500
	2018	579,626	96	556440.96	120	772.8347	927.40	46.9	1135.29	1362.35	1600	1500
Imediato	2019	588,019	96.31	566307.53	120	786.5382	943.85	46.21	1150.00	1380.00	1600	1500
	2020	596,407	96.62	576220.92	120	800.3068	960.37	45.52	1164.61	1397.53	1600	1500
	2021	604,792	96.92	586183.02	120	814.1431	976.97	44.83	1179.12	1414.95	1600	1500
Curto Prazo	2022	613,172	97.23	596191.85	120	828.0442	993.65	44.14	1193.54	1432.25	1600	1500
	2023	621,548	97.54	606248.36	120	842.0116	1010.41	43.45	1207.87	1449.44	1600	1500
	2024	629,920	97.85	616352.49	120	856.0451	1027.25	42.76	1222.09	1466.51	1600	1500
	2025	638,288	98.15	626504.22	120	870.1448	1044.17	42.07	1236.21	1483.46	1600	1500
	2026	646,652	98.46	636703.51	120	884.3104	1061.17	41.38	1250.24	1500.29	1600	1500
Médio Prazo	2027	655,011	98.77	646949.33	120	898.5407	1078.25	40.69	1264.16	1516.99	1600	1500
	2028	663,367	99.08	657243.61	120	912.8384	1095.41	40	1277.97	1533.57	1600	1500
	2029	671,718	99.38	667584.35	120	927.2005	1112.64	39.31	1291.68	1550.02	1600	1500
	2030	680,066	99.69	677973.49	120	941.6298	1129.96	38.62	1305.29	1566.34	1600	1500
Longo Prazo	2031	688,409	100	688409.00	120	956.1236	1147.35	37.93	1318.78	1582.54	1600	1500
	2032	696,748	100	696748.00	120	967.7056	1161.25	37.24	1328.08	1593.69	1600	1500
	2033	705,083	100	705083.00	120	979.2819	1175.14	36.55	1337.21	1604.65	1600	1500
	2034	713,414	100	713414.00	120	990.8528	1189.02	35.86	1346.17	1615.41	1600	1500
	2035	721,740	100	721740.00	120	1002.417	1202.90	35.17	1354.97	1625.96	1600	1500
	2036	730,063	100	730063.00	120	1013.976	1216.77	34.48	1363.60	1636.31	1600	1500
	2037	738,382	100	738382.00	120	1025.531	1230.64	33.79	1372.06	1646.47	1600	1500
	2038	746,696	100	746696.00	120	1037.078	1244.49	33	1379.31	1655.18	1600	1500

Fonte: Fundação Escola Politécnica (2018)

A Tabela 11 demonstra se mantenha fixo o consumo per capita e o índice de perdas no sistema ao longo dos 20 anos seja reduzido, haverá necessidade de aumento da produção atual de abastecimento de água do Município apenas no ano de 2034. Isso ocorre por que a população vai continuar a crescer durante todo esse período, sendo que cada um dos habitantes manterá seu consumo individual de água estabelecido para esse cenário como sendo igual a 120 L/(hab*dia), independentemente de o Município investir ou não nessa área. Além disso, é importante lembrar que este cenário leva em conta o aumento do índice de atendimento, o que faz com que mais domicílios passem a ser atendidos e ligados à rede de abastecimento, havendo um fator de incremento na produção necessária de água para atendimento ao consumidor. Logo, tal cenário aponta para a necessidade de aumentar a produção de água tratada para atender à demanda populacional, mesmo com manutenção do consumo per capita e diminuição das perdas, sendo requerida a ampliação da capacidade nominal da ETA do Sistema Integrado de Feira de Santana e possivelmente do sistema de captação também.

Figura 13 - Variação da produção de água necessária, em função das metas Cenário 2



Fonte: Fundação Escola Politécnica (2018)

A Figura 13 mostra o mesmo que ocorre no Cenário 1, ou seja, a produção calculada sem levar em consideração o valor do K1, permaneceu abaixo dos 1500 L/s produzidos

atualmente. No caso do uso da constante do dia de maior consumo, percebe-se que haverá necessidade em se ampliar o sistema de produção de água a partir do ano de 2034, de forma a se conseguir atender à demanda da população.

8.2.1.1.3. Cenário 3 – Sede municipal

O Cenário 3 (Quadro 15) é considerado como o mais pessimista. Nele foi considerada a hipótese de elevação do índice de atendimento até a universalização em longo prazo, a elevação do índice de perdas decorrente da ausência ou redução nos investimentos na infraestrutura do sistema de distribuição devido às condições econômicas não favoráveis, assim como nenhuma ou insignificativas ações relacionadas ao controle das ocupações irregulares e elevação do consumo per capita devido à ineficiência ou ausência de atividades de educação ambiental visassem a sensibilização da população com relação ao uso racional dos recursos hídricos e necessidade de se adotar uma nova postura através de aproveitamento de água de chuva e água cinza.

Quadro 15 - Cenário 3 do serviço de abastecimento de água para sede municipal

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
Índice de atendimento (%)	Manutenção do índice de atendimento de água calculado para o ano de 2015	Elevação do índice de atendimento de água até a universalização do serviço	Manutenção do índice de atendimento de água calculado para o ano de 2015
Consumo per capita (por habitante): (L/hab.dia)	Manutenção do consumo per capita de água médio calculado	Elevação do consumo per capita de água ao longo do horizonte de planejamento	Redução do consumo per capita de água ao longo do horizontes de planejamento
Índice de perdas (%)	Manutenção do índice de perdas no sistema de distribuição calculado para o ano de 2017	Elevação do índice de perdas no sistema de distribuição ao longo do horizonte de planejamento	Redução do índice de perdas no sistema de distribuição ao longo do horizonte de planejamento



Cenário 3

Fonte: Fundação Escola Politécnica (2018)

Tabela 12 - Produção de água necessária ao atendimento da população futura, considerando metas estabelecidas no Cenário 3.

Horizontes de planejamento	Ano	População Urbana (hab)	Índice de Atendimento (%)	População Urbana Atendida (hab)	Consumo Per Capita Pop. Urbana (L/hab.dia)	Demanda (L/s)	Demanda Máxima(K1) (L/s)	Índice de Perdas (%)	Produção Necessária (L/s)	Produção Necessária (K1) (L/s)	Produção Atual das ETAs (L/s)	Capacidade nominal das ETAs (L/s)
Atual	2017	571,229	96	548379.84	120	761.6387	913.97	46.9	1118.85	1342.62	1600	1500
	2018	579,626	96	556440.96	121.52	782.6239	939.15	46.9	1149.67	1379.61	1600	1500
Imediato	2019	588,019	96.31	566307.53	123.04	806.4639	967.76	47.055	1185.95	1423.13	1600	1500
	2020	596,407	96.62	576220.92	124.56	830.7185	996.86	47.21	1222.90	1467.48	1600	1500
	2021	604,792	96.92	586183.02	126.08	855.393	1026.47	47.365	1260.55	1512.66	1600	1500
Curto Prazo	2022	613,172	97.23	596191.85	127.6	880.487	1056.58	47.52	1298.89	1558.67	1600	1500
	2023	621,548	97.54	606248.36	129.12	906.0045	1087.21	47.675	1337.94	1605.53	1600	1500
	2024	629,920	97.85	616352.49	130.64	931.9478	1118.34	47.83	1377.70	1653.24	1600	1500
	2025	638,288	98.15	626504.22	132.16	958.3194	1149.98	47.985	1418.17	1701.80	1600	1500
	2026	646,652	98.46	636703.51	133.68	985.1218	1182.15	48.14	1459.36	1751.23	1600	1500
Médio Prazo	2027	655,011	98.77	646949.33	135.2	1012.356	1214.83	48.295	1501.27	1801.53	1600	1500
	2028	663,367	99.08	657243.61	136.72	1040.027	1248.03	48.45	1543.92	1852.70	1600	1500
	2029	671,718	99.38	667584.35	138.24	1068.135	1281.76	48.605	1587.30	1904.76	1600	1500
	2030	680,066	99.69	677973.49	139.76	1096.685	1316.02	48.76	1631.43	1957.71	1600	1500
Longo Prazo	2031	688,409	100	688409.00	141.28	1125.676	1350.81	48.915	1676.30	2011.56	1600	1500
	2032	696,748	100	696748.00	142.8	1151.57	1381.88	49.07	1716.64	2059.97	1600	1500
	2033	705,083	100	705083.00	144.32	1177.75	1413.30	49.225	1757.50	2109.00	1600	1500
	2034	713,414	100	713414.00	145.84	1204.216	1445.06	49.38	1798.86	2158.63	1600	1500
	2035	721,740	100	721740.00	147.36	1230.968	1477.16	49.535	1840.73	2208.87	1600	1500
	2036	730,063	100	730063.00	148.88	1258.007	1509.61	49.69	1883.11	2259.73	1600	1500
	2037	738,382	100	738382.00	150.4	1285.332	1542.40	49.845	1926.01	2311.21	1600	1500
	2038	746,696	100	746696.00	150	1296.347	1555.62	50	1944.52	2333.43	1600	1500

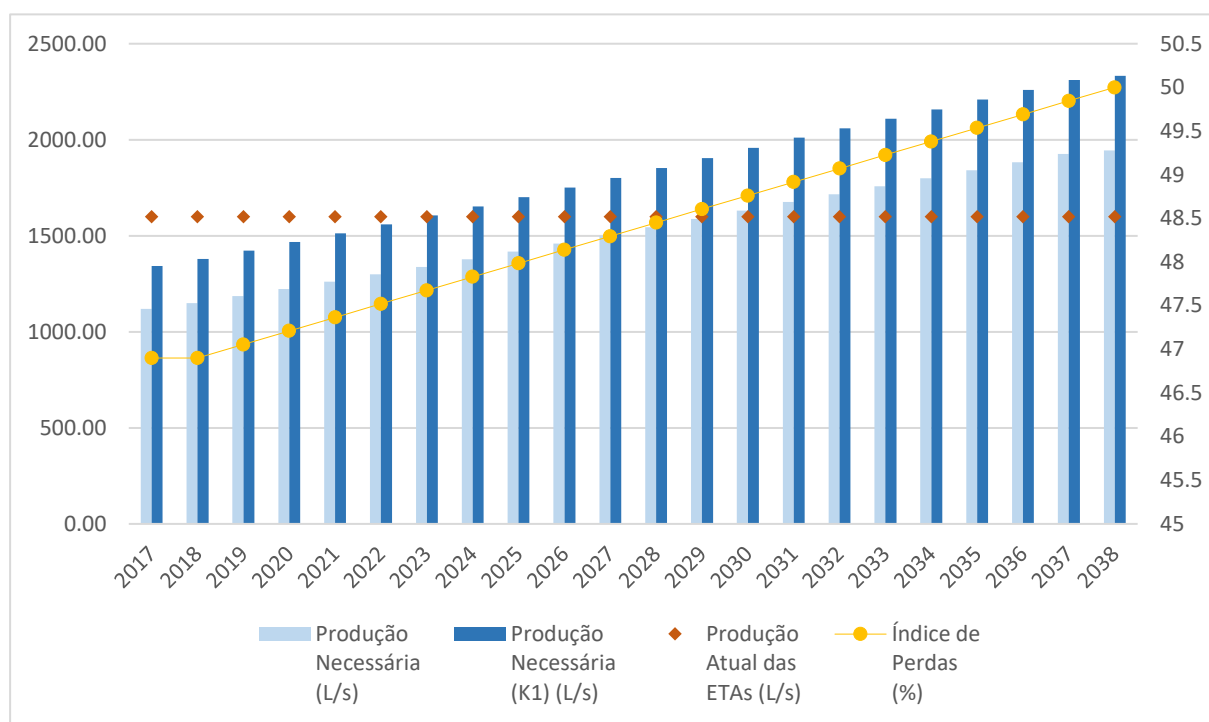
Fonte: Fundação Escola Politécnica (2018)

É possível observar através da Tabela 12 que, direcionar investimentos apenas na melhoria de parte da infraestrutura do sistema e não em sua totalidade, ou unicamente na sensibilização da população quanto ao desperdício, não isenta o Município de proceder à ampliação da captação, do tratamento e da produção de água tratada de forma a suprir as necessidades da população como um todo. Tal fato pode ser explicado porque além do crescimento normal da população, os investimentos parciais realizados ampliação do índice de atendimento e do número de ligações também irão fazer com que haja um aumento nesse item, sendo que aquelas residências que antes não eram atendidas por falta de ligação com a rede, ou por não haver um sistema de abastecimento naquela localidade, passaram a dispor desses elementos.

Mais um ponto de destaque é o da elevação no índice de perdas no sistema de abastecimento. Ao observar os cenários anteriores, de decréscimo do referido índice, o volume de água para suprir a demanda da população já demonstrava necessidade de incremento do potencial produtivo. Caso as perdas se elevem ao longo dos anos por falta de investimentos do prestador do serviço na infraestrutura do sistema, ou por falta de capacidade do município em inibir as ocupações irregulares e do prestador em identifica-las e regulariza-las, a demanda também deverá crescer de forma a suprir essa deficiência, criando uma sobrecarga aos mananciais e no caso das ligações clandestinas diminuindo a capacidade de investimento do prestador em melhorias para os próprios sistemas.

O aumento do consumo per capita é também considerado neste cenário, um possível fator que influencia no comportamento deste indicador é o poder aquisitivo da população. Com a elevação deste poder, o consumo de água também crescerá, tendo como consequência a necessidade do aumento na produção necessária para o abastecimento, como pode ser visualizado na Tabela 12. A Figura 14 evidencia a produção atual do Município, a variação da produção necessária e a variação do índice de perdas para cada ano.

Figura 14 - Variação da produção de água necessária, em função das metas Cenário 3



Fonte: Fundação Escola Politécnica (2018)

O Cenário 3 é aquele em que as hipóteses são mais pessimistas, influenciando assim em altos valores da produção necessária, aumentando gradativamente ao passar dos anos excedendo bastante a produção atual (1600 L/s). Ao analisarmos a produção necessária levando em consideração a constante K1, temos que ao final de plano a demanda é muito superior à quantidade de água produzida atualmente, necessitando de grandes investimentos na ampliação e melhoria dos sistemas de captação e produção de água.

Esse é de fato situação hipotética, uma vez que o Município deve sempre buscar a melhoria do serviço de abastecimento de água como um todo. Dessa forma, permitir que os valores do índice de perdas e do consumo per capita se elevem é considerado uma regressão, levando a perdas na receita final e nos investimentos administrados ao sistema. Além de ir no sentido contrário à tendência mundial, na qual a utilização apenas do necessário para atender as necessidades básicas, a reutilização de águas cinzas para usos menos nobres (e a captação de água de chuva, são alternativas reais.

8.2.1.1.4. Análise Comparativa e Cenário de Referência para o Serviço de Abastecimento de Água na Sede Municipal

A análise comparativa das alternativas de cenários objetiva verificar a variação da demanda futura ao longo dos horizontes de planejamento, sendo esta, reflexo das hipóteses definidas

para a evolução dos índices de atendimento, de perdas e do consumo por habitante, conforme apresentado no Quadro 16.

Quadro 16 - Comparação das variáveis de estudo de cada cenário de abastecimento de água

Cenários	Índice de atendimento	Consumo per capita	Índice de perdas
Cenário 1	Elevação	Redução	Redução
Cenário 2	Elevação	Manutenção	Redução
Cenário 3	Elevação	Elevação	Elevação

Fonte: Fundação Escola Politécnica (2018)

A Tabela 13 traz por sua vez a comparação das variáveis quantificadas em cada cenário de abastecimento de água para a sede municipal.

Tabela 13 - Comparação das variáveis quantificadas em cada cenário de abastecimento de

Indicador	Ano	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Índice de atendimento (%)	Atual	96	96	96
	2019	96.44	96.31	96.31
	2022	97.78	97.23	97.23
	2027	100	98.77	98.77
	2031	100	100	100
	2038	100	100	100
Consumo per capita (por habitante)	Atual	120	120	120
	2019	119	120	123.04
	2022	116	120	127.6
	2027	111	120	135.2
	2031	107	120	141.28
	2038	100	120	150
Índice de perdas (%)	Atual	46.9	46.9	46.9
	2019	46.21	46.21	47.055
	2022	44.14	44.14	47.52
	2027	40.69	40.69	48.295
	2031	37.93	37.93	48.915
	2038	33	33	50

Fonte: Fundação Escola Politécnica (2018)

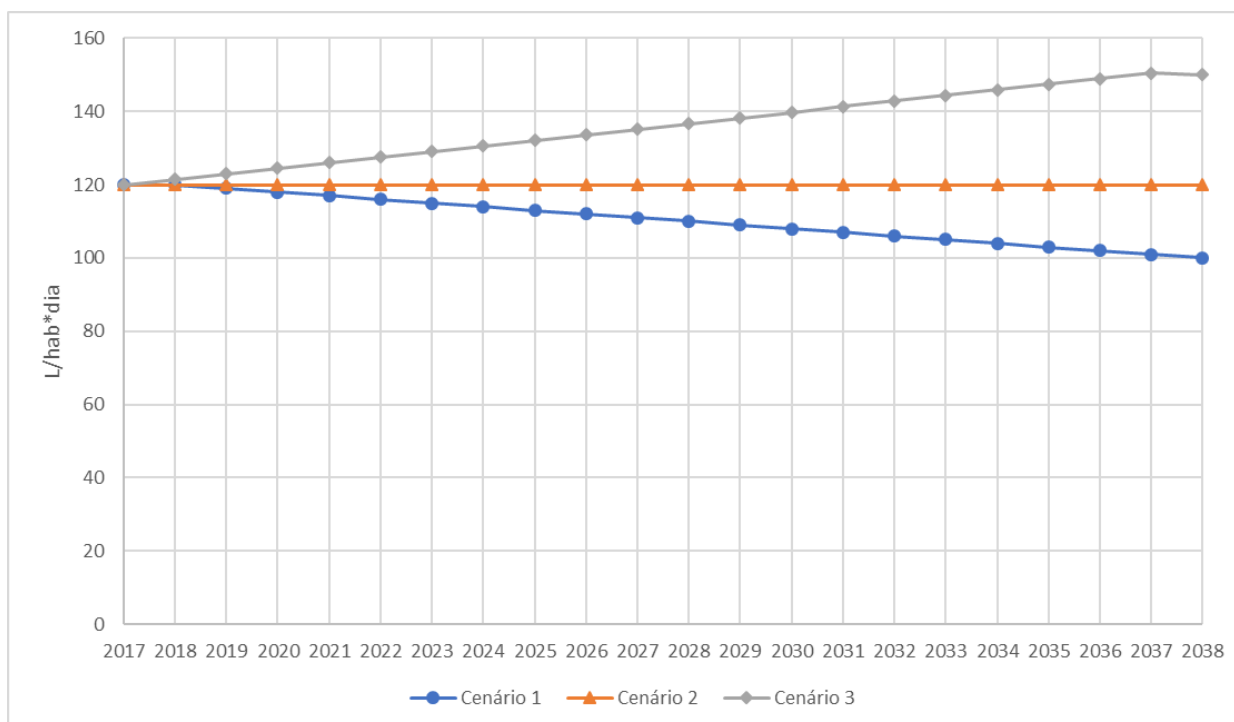
No que se refere ao índice de atendimento, pode-se observar que ele já é relativamente elevado, sendo assim foi considerado no cenário 1 que a universalização do atendimento (100%) é alcançada no início do médio prazo (9 anos) e nos cenários 2 e 3 é alcançada em longo prazo (13 anos), visando cumprir as diretrizes e metas estabelecidas pela Política Nacional de Saneamento Básico e pelo Plansab (2014).

Para o consumo per capita, no Cenário 1 que apresentou redução, o valor mínimo em final de plano foi de 100 L/(hab*dia), enquanto o per capita máximo estimado foi de 150

L/(hab*dia), utilizado no Cenário 3, esses valores representam um acréscimo e decréscimo de 30 e 20L/(hab*dia) respectivamente, em final de horizonte de planejamento, quando comparado com a hipótese manutenção do consumo atual considerado 120L/(hab*dia).

A Figura 15 ilustra o comportamento do consumo per capita em cada alternativa de cenário, ressaltando que o aumento do consumo influencia diretamente na produção de água necessária ao abastecimento.

Figura 15 - Projeção do consumo per capita nos diferentes cenários.

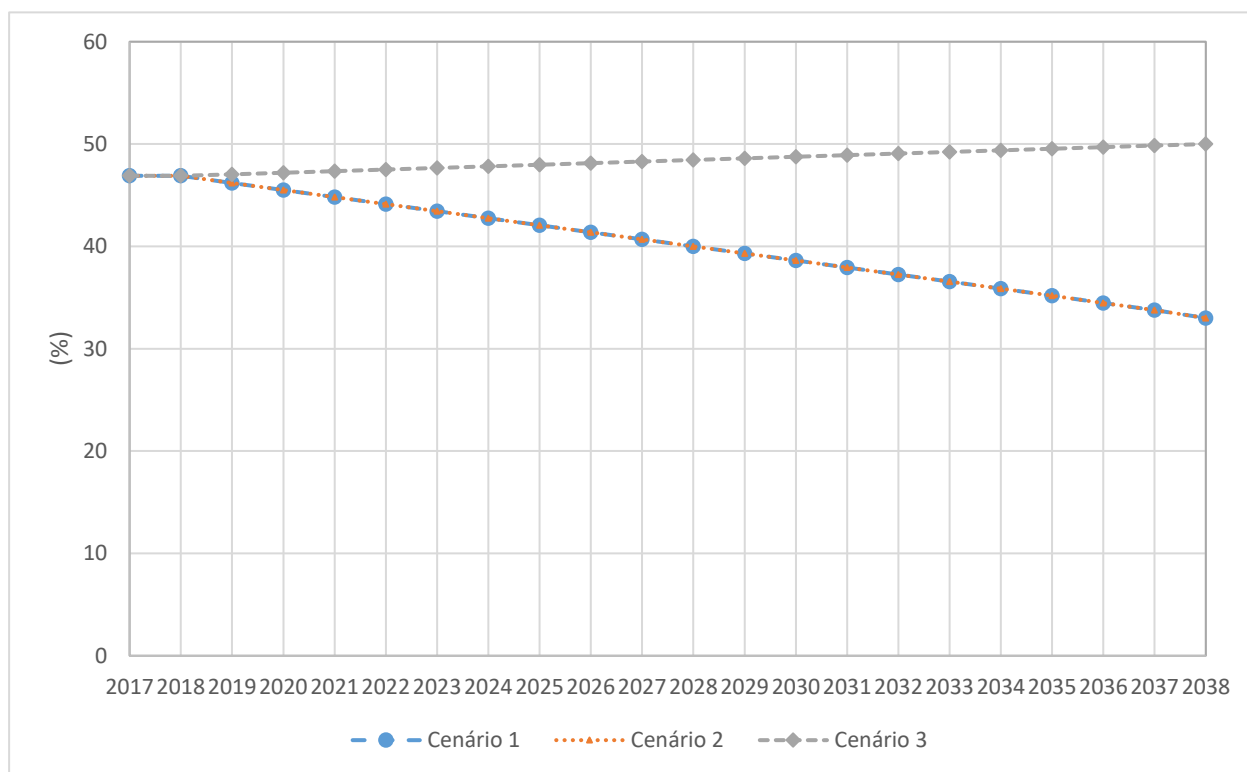


Fonte: Fundação Escola Politécnica (2018)

Para o índice de perdas nas hipóteses dos cenários 1 e 2, onde há redução, este reduziu em 14%, em virtude da meta estabelecida, já o cenário 3, o índice será elevado até 50%.

A Figura 16 demonstra o comportamento do índice de perdas em cada cenário, vale ressaltar que o aumento das perdas também irá influenciar na produção necessária ao abastecimento e conseqüentemente na sua capacidade de investimento. Destaca-se que o comportamento do índice de perdas previsto para os cenários 1 e 2 é o mesmo, por isso a curva que os representa na Figura 16 estão sobrepostas.

Figura 16 - Projeção do Índice de Perdas nos diferentes cenários.

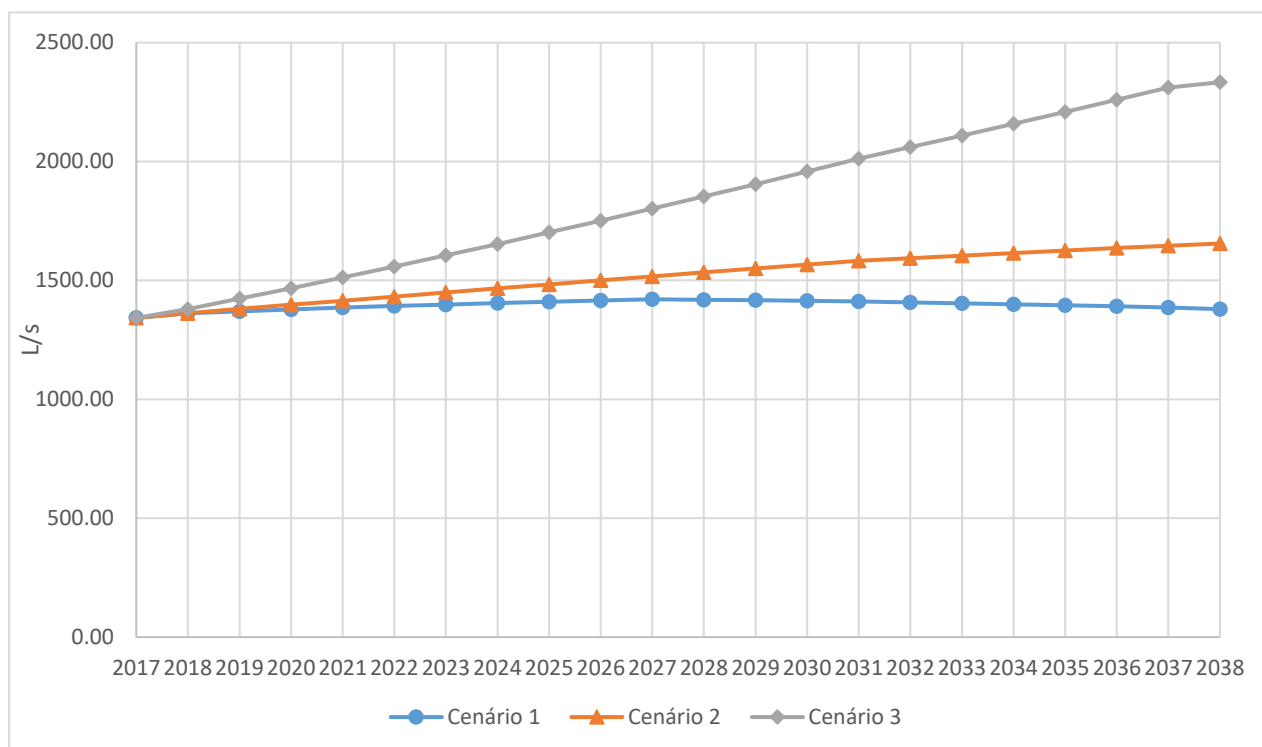


Fonte: Fundação Escola Politécnica (2018)

Os investimentos que deverão ser destinados a redução e controle das perdas de água devem ser empregados em todos os horizontes de planejamento por ser uma variável de difícil controle que não depende apenas de investimentos no sistema, exige, em muitos casos, a mudança de cultura da população para entender que o pagamento da tarifa é necessário para que a água possa chegar nas suas casas com a qualidade adequada para consumo humano. Outro fator importante no controle das perdas aparentes é a capacidade do município em coibir ocupações irregulares onde a concessionária não pode ampliar sua rede para atender a população que ali reside, o que faz com que a população fique sem alternativa, que não seja fazer uma ligação irregular.

A Figura 17 ilustra as variações de comportamento dos indicadores supracitados, por meio de curvas relativas à produção necessária de água, sendo utilizado o valor da constante do dia de maior consumo.

Figura 17 - Produção necessária (K1) para cada um dos cenários, em comparação ao atual.



Fonte: Fundação Escola Politécnica (2018)

8.2.1.2. Cenários Alternativos dos Serviços de Abastecimento de Água Para Zona Rural

Como identificado no Produto 7 – Diagnóstico Participativo o abastecimento de água nos distritos de Feira de Santana, é realizado em parte através de sistemas operados pela Embasa, e em parte pela Prefeitura.

Os distritos de Humildes, Matinha, Maria Quitéria, Tiquaruçu e Jaíba são abastecidos pelo SIAA de Feira de Santana, que atende às sedes e algumas localidades de tais distritos.

O distrito Governador João Durval Carneiro possui seu próprio sistema de abastecimento, denominado Sistema de Abastecimento de Ipuçu.

Os distritos de Jaguará e Bonfim de Feira, por sua vez, são atendidos pelo Sistema Integrado de Santo Estevão.

Todos os distritos, com exceção de Ipuçu possuem ainda localidades atendidas por Sistemas Simplificados de Água, implantados pela Cerb e operados pela Prefeitura. Parte dos distritos também recebem água de Carros-Pipas fornecidos pela Prefeitura.

Como apresentado no item 6 do presente relatório para cada um dos 8 distritos de Feira de Santana também foram realizadas projeções populacionais para os 20 anos do horizonte de planejamento.

A elaboração de cenários do abastecimento de água na zona rural de Feira de Santana, que abrange as sedes distritais e as localidades rurais dispersas, não poderá ocorrer da maneira como foi apresentada para a zona urbana, pois fica comprometida devido pouca disponibilidade de dados.

É importante destacar, que para a projeção da população do município de Feira de Santana os distritos não serão considerados em conjunto para o planejamento, como apenas Zona Rural, pois cada um deles tem sua sede já com elementos de urbanização, apresentam peculiaridades uns em relação aos outros e contingente populacional significativo.

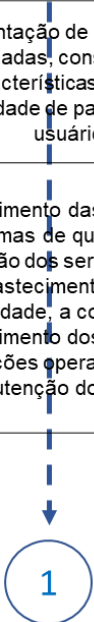
Assim, optou-se por propor um planejamento integrado, mas que leve em consideração proposições específicas para tais distritos a partir de sua análise individual.

Contudo, a elaboração de cenários e hipótese se dará de forma única para os distritos, uma vez que foi verificada que de modo geral os principais problemas relacionados ao abastecimento de água dos distritos estão ligados à falta de acesso à água potável, qualidade do serviço prestado ou da solução adotada e ao tipo de tecnologia que melhor atende às necessidades da população. Assim, o estudo de cenários ficou restrito a metodologia qualitativa, cujas variáveis serão: universalização do acesso, tecnologia apropriada e qualidade da solução adotada ou do serviço prestado.

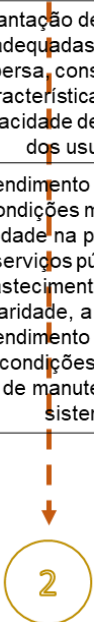
Destaca-se que os indicadores e as hipóteses levantadas levaram em consideração os principais problemas identificados durante as visitas técnicas e anseios dos moradores expressados nas oficinas participativas, assim como os princípios da Lei nº 11.445/07. O Quadro 17 apresenta os indicadores e as respectivas hipóteses, assim como os três cenários para a zona rural.

Quadro 17 - Hipóteses dos indicadores definidas para a zona rural

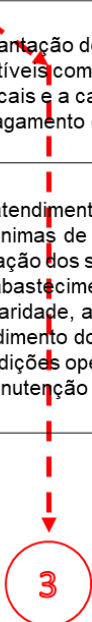
Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
Universalização do acesso	Elevação do índice de cobertura até o alcance da universalização	Elevação do índice de cobertura sem atingir a universalização conforme meta do Plansab para a região Nordeste que é de 74%	Manutenção do índice de cobertura
Tecnologia apropriada	Implantação de tecnologias apropriadas, considerando as características locais e a capacidade de pagamento dos usuários	Implantação de tecnologias adequadas de forma dispersa, considerando as características locais e a capacidade de pagamento dos usuários	Implantação de soluções não compatíveis com as características locais e a capacidade de pagamento dos usuários
Qualidade da solução adotada ou do serviço prestado	Atendimento das condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços públicos de abastecimento de água: a regularidade, a continuidade, o atendimento dos usuários e condições operacionais e de manutenção dos sistemas	Atendimento parcial das condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços públicos de abastecimento de água: a regularidade, a continuidade, o atendimento dos usuários e as condições operacionais e de manutenção dos sistemas	Não atendimento das condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços públicos de abastecimento de água: a regularidade, a continuidade, o atendimento dos usuários e as condições operacionais e de manutenção dos sistemas



1



2



3

Fonte: Fundação Escola Politécnica (2018)

8.2.1.2.1. Cenário 1 – Zona Rural

Este é o cenário mais otimista traz como característica principal grandes investimentos em medidas estruturais e estruturantes. Tais investimentos destinam-se a ampliação do índice de cobertura até a universalização do acesso a água potável, por meio da implantação de tecnologias adequadas considerando as características dos distritos e localidades e a capacidade de pagamento dos usuários, bem como o atendimento das condições mínimas de qualidade da prestação dos serviços.

A universalização ocorrerá tanto por meio da ampliação dos sistemas de abastecimento de água da Embasa para as localidades onde existe viabilidade de atendimento, como pela implantação de novos sistemas simplificados ou integrados para atendimento de pequenos aglomerados ou por soluções individualizadas compatíveis com as características locais. Como soluções individualizadas pode-se citar os poços particulares perfurados de maneira adequada, captação em nascentes e/ou cisternas.

É importante destacar que todas as soluções deverão contemplar o tratamento compatível com a qualidade da água bruta sendo que este poderá ser domiciliar (aplicação de

hipoclorito de sódio, filtração, etc.) caso as análises de qualidade da água indiquem a viabilidade.

Segundo as diretrizes da Política Nacional de Saneamento as condições mínimas de qualidade na prestação do serviço estão intimamente ligadas a regularidade, continuidade, realização de procedimentos de operação e manutenção dos sistemas. Essas diretrizes visam evitar situações críticas como interrupção do fornecimento de água que acabam expondo a população a riscos de contaminação pela ingestão de água sem tratamento provenientes de fontes alternativas não seguras. No tange as soluções individuais deve haver o acompanhamento frequente da qualidade da água pela Vigilância Sanitária do município, afim de detectar qualquer irregularidade e solucioná-las com brevidade.

No presente cenário considera-se que a gestão municipal assumirá uma nova postura em relação ao abastecimento de água na área rural. Nas localidades efetuar-se-á a definição do o prestador de serviço quando da implantação de sistemas alternativos, seja a Embasa ou a Prefeitura. Tais serviços deverão ser prestados com qualidade, com fornecimento de água de qualidade e em quantidade suficiente para suprir as necessidades básicas da comunidade. A vigilância sanitária deverá ainda ser fortalecida possibilitando o cadastramento e posteriormente o acompanhamento da qualidade da água de todas as soluções coletivas e individualizadas.

8.2.1.2.2. Cenário 2 – Zona Rural

No Cenário 2 espera-se que a economia do País se recuperará da crise econômica e voltará a crescer, porém, de forma menos intensa do que o que previsto no Cenário 1. No Cenário 2 prevê-se a ampliação do índice de cobertura na área rural, mas a universalização não é alcançada, indo de encontro com as metas do Plansab, que estimou em final de Plano (2033) 80% e 74% de domicílios rurais para o Brasil e para a região Nordeste, respectivamente, abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna.

Por outro lado, esse cenário também prevê a adoção de tecnologias adequadas considerando as características locais e regionais e a capacidade de pagamento dos usuários, porém de forma dispersa não chegando a atender toda a área rural. Assume-se ainda que ocorrerá atendimento parcial das condições mínimas de qualidade na prestação do serviço de abastecimento de água.

8.2.1.2.3. Cenário 3 – Zona Rural

No Cenário 3, os investimentos em saneamento básico ocorrem do mesmo modo que no Cenário 2, assim, haverá ampliação do índice de cobertura dos serviços de saneamento básico, mas universalização não é atingida.

A ineficiência da gestão pública e capacidade de gasto não muito destacada influenciam negativamente na área de conhecimento e inovação e, fazem com que soluções inadequadas à população da zona rural de Feira de Santana sejam adotadas, resultando na redução da qualidade de vida e de proteção da saúde da população.

Frente a esse cenário, infere-se que o atendimento às condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços públicos de saneamento básico (a regularidade, a continuidade, o atendimento dos usuários e as condições operacionais e de manutenção dos sistemas), não ocorrerá, assim como, não haverá o acompanhamento da qualidade da água das soluções individualizadas. Sendo assim permanece o quadro crítico atual de prestação de serviços com qualidade comprometida pela Embasa, ou seja, alto índice de falta d'água e intermitência, e o grande risco de contaminação da população devido à falta de controle da qualidade da água consumida e obtida a partir de soluções individuais, como cisternas, poços e captação direta em corpos d'água.

De modo geral, neste cenário, assume-se que haverá ampliação moderada do acesso ao abastecimento de água potável, porém, com precarização da qualidade dos serviços prestados, impactando negativamente na saúde e qualidade de vida da população.

8.2.1.2.4. Análise Comparativa e Cenário de Referência para o Abastecimento de Água na Zona Rural

A partir das alternativas de Cenário qualitativos dos serviços de abastecimento de água para a área rural de Feira de Santana é possível refletir a respeito da universalização do acesso a esse serviço, bem como ao uso das tecnologias apropriadas e a qualidade das soluções individualizadas ou coletivas adotadas. O Quadro 18 ilustra a melhor condição considerada dentre os três cenários.

Quadro 18 -Comparação das variáveis em estudo em cada cenário

Cenários	Universalização do acesso	Tecnologia apropriada	Qualidade da solução adotada ou do serviço prestado
Cenário 1	Elevação do índice de cobertura com universalização	Implantação de tecnologias apropriadas e sustentáveis	Atendimento das condições mínimas de qualidade dos serviços prestados
Cenário 2	Elevação do índice de cobertura sem universalização	Implantação de tecnologias sustentáveis, mas de modo disperso	Atendimento parcial das condições de qualidade dos serviços prestado
Cenário 3	Elevação do índice de cobertura sem universalização	Adoção de tecnologias não compatíveis com a realidade local	Não atendimento das condições de qualidade dos serviços prestados

Fonte: Fundação Escola Politécnica (2018)

O Quadro 18 ilustra que para o indicador universalização do acesso adotou-se a hipótese de ampliação da cobertura com universalização para o Cenário 1 em atendimento ao princípio trazido pela Política Nacional de Saneamento Básico. Para os Cenários 2 e 3, por sua vez, foi adotada a hipótese de ampliação da cobertura sem atingir a universalização, conforme prevê o Plansab para o Brasil e para a região nordeste, considerando as perspectivas de crescimento econômico do País menos otimistas para os próximos 20 anos. Entretanto, mesmo no cenário em que a economia atravessa uma redução de seu crescimento, considerou-se que haverá ampliação da cobertura, uma vez que essa ampliação garantirá a redução da situação deficitária existente na zona rural do município, sobretudo nos distritos de Jaguará e Bomfim de Feira.

Atrelado às ações para assegurar que a população tenha acesso a quantidade suficiente de água para suprir suas necessidades básicas, prevê-se que o controle e vigilância da qualidade da água proveniente de soluções alternativas sejam reforçados, como versa a Portaria de Complementação nº 5 de 2017 que consolida a Portaria nº 2914/2011, do Ministério da Saúde. De acordo com essa portaria toda água destinada ao consumo humano, distribuída coletivamente, por meio de sistema ou solução alternativa coletiva, e proveniente de solução alternativa individual, independente da forma de acesso da população, está sujeita à vigilância da qualidade da água.

Nesse sentido, o controle e vigilância da qualidade das águas oriundas de fontes alternativas de abastecimento necessitam de um monitoramento contínuo, envolvendo agentes comunitários, agentes de endemias e de saúde e as próprias famílias.

No que se refere às tecnologias apropriadas no Cenário 1 a hipótese considerada foi a adoção de tecnologias apropriadas em toda a área rural do município, para o Cenário 2 de

adoção das mesmas tecnologias, porém de forma dispersa e para o Cenário 3 definiu-se a adoção de tecnologias não compatíveis com as peculiaridades locais e necessidades dos usuários.

Para a variável qualidade da solução adotada ou do serviço prestado considerou-se as hipóteses de atendimento das condições mínimas de qualidade dos serviços, atendimento parcial e o não atendimento, respectivamente para os Cenários 1, 2 e 3.

Frente ao exposto, dentre os cenários propostos, pode-se considerar que o Cenário 1 é o mais plausível para a zona rural do município de Feira de Santana, prevendo melhorias significativas e compatíveis com as perspectivas da Política Nacional do Saneamento Básico. Desse modo, esse será o cenário de referência na proposição dos programas, projetos e ações para abastecimento de água na área rural.

8.2.1.3. Unidades Atuais do Sistema de Abastecimento de Água e as Demandas Futuras

De posse da projeção das demandas futuras, é possível avaliar a necessidade de ampliação das unidades dos sistemas, visto que cada uma destas possui uma capacidade instalada de atendimento.

Contudo, o presente relatório é uma ferramenta de planejamento, a análise a ser apresentada das unidades do Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Feira de Santana considerará apenas aquelas de maior porte, como captação, tratamento e reservatório, uma que avaliar o sistema de distribuição requer um nível de aprofundamento que se assemelha à elaboração de um projeto.

Entretanto, como já mencionado, o sistema de abastecimento de Feira de Santana atende outros cinco municípios (São Gonçalo dos Campos, Conceição da Feira, Santa Bárbara, Santanópolis e Tanquinho), e assim para estimar a necessidade de ampliação do sistema a projeção da população desses municípios deverão ser também consideradas. Dessa forma, para a estimativa que será aqui apresentada de demanda total e previsão de ampliação do sistema de abastecimento, foram utilizadas projeções populacionais dos 5 municípios citados realizadas no âmbito dos Planos Municipais de Saneamento desses, os quais forma elaborados pelo Portal do Sertão.

Para definir a necessidade de ampliação da captação e das unidades de tratamento do SIAA de Feira de Santana, foi realizada a comparação entre os dados fornecidos pela Embasa e as demandas anuais projetadas. Isso porque a demanda de água dos usuários

de um sistema e a sua capacidade de captação de água bruta dos mananciais estão interligados.

O Quadro 19 traz as capacidades nominais das captações dos sistemas que atendem a população de Feira de Santana, assim como as vazões captadas atualmente.

Quadro 19 - Capacidade nominal e vazões atuais captadas dos sistemas que atendem Feira de Santana

Captações		
Sistema	Capacidade nominal (L/s)	Vazão captada (L/s)
SIAA Feira de Santana	1620	1400.4
SIAA Santo Estevão	240	162.04
SAA Ipuacu	10.99	7.97

Fonte: Embasa (2017)

De acordo com a Embasa, todos os sistemas possuem capacidade de captar uma vazão de água bruta igual à capacidade da ETA, devendo-se, portanto, realizar as ampliações sempre conjuntas.

Com relação aos reservatórios presentes no sistema, foi calculada a demanda do sistema anualmente, e comparando estes valores ao volume instalado para cada SIAA torna-se possível determinar até que ano os reservatórios atenderão plenamente aos sistemas.

Dessa forma, foi possível estabelecer por sistema, qual o volume disponível para reservação, como apresentado no Quadro 20. Salienta-se que as unidades que já estão em construção, ou que foram previstos para um futuro próximo, foram consideradas no cálculo apresentado a seguir.

Quadro 20 - Capacidade de reservação por SAA

Sistema	Capacidade de reservação (m ³)	
SIAA Feira de Santana	Total	53400
	Em Feira de Santana	8650
SIAA Santo Estevão	2160	
SAA Ipuacu	400	

Fonte: Embasa (2017)

O cálculo do volume necessário, anualmente, para atender aos sistemas levou em consideração a diretriz da norma NBR 12.217/1994 que indica que a terça parte do volume diário deve ser reservado. Espera-se que esse volume, em caso de paralização do sistema, atenda satisfatoriamente a população por até 8 horas consecutivas no dia de maior consumo do ano. Cabe destacar que este cálculo é realizado com base nas vazões apresentadas no Quadro 19. Dessa forma, o volume necessário para reservação anualmente para cada sistema é calculado pela relação:

$$V_{reserv} = \frac{Q \times 86400}{(1+p)} \times \frac{1}{3}$$

Onde:

Q – é a vazão demandada do sistema, em l/s;

p – refere-se ao índice de perdas.

Visto que o sistema principal que atende Feira de Santana fornece água para mais 5 municípios a análise do volume necessário para reservação ao longo dos 20 anos de planejamento se torna mais complexo.

As projeções das populações de Conceição da Feira, Santa Bárbara, Santanópolis, São Gonçalo dos Campos, Tanquinho e Coração de Maria foram retiradas de seus respectivos Planos Municipais de Saneamento Básico, elaborados e disponibilizados pelo Consórcio Portal do Sertão. Dos referidos planos foram retirados ainda a projeção dos índices de atendimento, consumo per capita e índice de perdas.

Apenas para os municípios de São Gonçalo dos Campos e Tanquinho, que não foram disponibilizados os índices para os 20 anos de planejamento, sendo que foi necessário considerar que a população urbana desses municípios é atendida pela rede geral desde 2018 e o consumo per capita e as perdas, consideradas constantes, foram consideradas como 90 L/hab.dia e 35% para São Gonçalo e 70L/hab*dia para Tanquinho. Ressalta-se que esses valores foram adotados de acordo com as características dos municípios e estão de acordo com a tendência de municípios parecidos com eles que também fazem parte do sistema. Destaca-se ainda que as projeções do Portal do Sertão foram realizadas até o ano de 2037, assim não será apresentado o valor total de demanda para o ano de 2038.

Frente ao observado, serão aqui apresentadas a Tabela 14 e Tabela 15 com as projeções de demanda para a População de Feira de Santana, seguida da projeção para o SIAA de Feira de Santana, considerando a população total dos municípios.

Tabela 14 -Volume de reservação demandado anualmente para o atendimento da população urbana de Feira de Santana em metros cúbicos.

Horizontes de planejamento	Ano	População Urbana (hab)	Índice de Atendimento (%)	População Urbana Atendida (hab)	Consumo Per Capita Pop. Urbana (L/hab.dia)	Demanda (L/s)	Demanda Máxima(K1) (L/s)	Demanda Máxima horaria (K2) (L/s)	Índice de Perdas (%)	Produção Necessária (L/s)	Produção Necessária (K1) (L/s)	Produção Necessária (K2) (L/s)	Produção Atual das ETAs (L/s)	Capacidade nominal das ETAs (L/s)
Atual	2017	571,229	94.12	537640.7	120	746.7	896.1	1344.1	46.9	1096.94	1316.32	1974.49	1600	1500
	2018	579,626	94.12	545544.0	120	757.7	909.2	1363.9	46.9	1113.06	1335.67	2003.51	1600	1500
Imediato	2019	588,019	95	558618.1	120	775.9	931.0	1396.5	46.21	1134.38	1361.26	2041.89	1600	1500
	2020	596,407	95.5	569568.7	120	791.1	949.3	1423.9	45.52	1151.16	1381.39	2072.09	1600	1500
	2021	604,792	96	580600.3	120	806.4	967.7	1451.5	44.83	1167.89	1401.47	2102.21	1600	1500
Curto Prazo	2022	613,172	97.5	597842.7	120	830.3	996.4	1494.6	44.14	1196.85	1436.22	2154.33	1600	1500
	2023	621,548	98	609117.0	120	846.0	1015.2	1522.8	43.45	1213.58	1456.30	2184.45	1600	1500
	2024	629,920	98.5	620471.2	120	861.8	1034.1	1551.2	42.76	1230.26	1476.31	2214.46	1600	1500
	2025	638,288	99	631905.1	120	877.6	1053.2	1579.8	42.07	1246.87	1496.25	2244.37	1600	1500
	2026	646,652	100	646652.0	120	898.1	1077.8	1616.6	41.38	1269.77	1523.73	2285.59	1600	1500
Médio Prazo	2027	655,011	100	655011.0	120	909.7	1091.7	1637.5	40.69	1279.91	1535.89	2303.84	1600	1500
	2028	663,367	100	663367.0	120	921.3	1105.6	1658.4	40	1289.88	1547.86	2321.78	1600	1500
	2029	671,718	100	671718.0	120	932.9	1119.5	1679.3	39.31	1299.68	1559.62	2339.43	1600	1500
	2030	680,066	100	680066.0	120	944.5	1133.4	1700.2	38.62	1309.32	1571.18	2356.77	1600	1500
Longo Prazo	2031	688,409	100	688409.0	120	956.1	1147.3	1721.0	37.93	1318.78	1582.54	2373.81	1600	1500
	2032	696,748	100	696748.0	120	967.7	1161.2	1741.9	37.24	1328.08	1593.69	2390.54	1600	1500
	2033	705,083	100	705083.0	120	979.3	1175.1	1762.7	36.55	1337.21	1604.65	2406.98	1600	1500
	2034	713,414	100	713414.0	120	990.9	1189.0	1783.5	35.86	1346.17	1615.41	2423.11	1600	1500
	2035	721,740	100	721740.0	120	1002.4	1202.9	1804.4	35.17	1354.97	1625.96	2438.94	1600	1500
	2036	730,063	100	730063.0	120	1014.0	1216.8	1825.2	34.48	1363.60	1636.31	2454.47	1600	1500
	2037	738,382	100	738382.0	120	1025.5	1230.6	1846.0	33.79	1372.06	1646.47	2469.70	1600	1500
	2038	746,696	100	746696.0	120	1037.1	1244.5	1866.7	33	1379.31	1655.18	2482.76	1600	1500

Fonte: Fundação Escola Politécnica (2018)

Tabela 15 - Produção necessária para a hora de maior consumo do SIAA de Feira de Santana

Horizontes de planejamento	Ano	Produção Necessária (K2)(L/s)								Capacidade Nominal da ETA (L/s)
		Feira de Santana	Conceição da Feira	Santa Bárbara	Santonópolis	Coração de Maria	Tanquinho	São Gonçalo	Total	
Atual	2017	1974.5					9.24	53.65		1500
	2018	2003.5	53.6	31.9	4.3	1.44	9.64	55.07	2159.4	1500
Curto Prazo	2019	2041.9	54.6	32.9	4.4	1.48	10.02	56.52	2201.7	1500
	2020	2072.1	55.6	33.9	4.4	1.51	10.42	58.00	2236.0	1500
	2021	2102.2	56.6	34.9	0.5	1.54	10.80	59.53	2266.1	1500
	2022	2154.3	57.7	35.9	4.6	1.58	11.19	61.09	2326.5	1500
Médio Prazo	2023	2184.4	58.9	36.8	4.7	1.62	11.57	62.58	2360.6	1500
	2024	2214.5	59.8	37.4	4.8	1.65	11.95	64.35	2394.4	1500
	2025	2244.4	59.5	38.0	4.9	1.69	12.33	0.00	2360.8	1500
	2026	2285.6	60.4	38.6	5.0	1.73	12.71	67.78	2471.9	1500
Longo Prazo	2027	2303.8	62.6	39.2	5.1	1.77	13.08	69.57	2495.3	1500
	2028	2321.8	63.6	39.8	5.2	1.82	13.45	71.40	2517.1	1500
	2029	2339.4	64.6	40.4	5.4	1.86	13.82	73.28	2538.8	1500
	2030	2356.8	65.6	41.0	5.5	1.90	14.19	75.21	2560.1	1500
	2031	2373.8	66.6	41.6	5.6	1.95	14.56	77.19	2581.4	1500
	2032	2390.5	67.6	42.2	5.7	2.00	14.92	79.22	2602.2	1500
	2033	2407.0	68.7	42.8	5.8	2.04	15.28	81.30	2623.0	1500
	2034	2423.1	69.7	43.5	6.0	2.09	15.64	83.44	2643.5	1500
	2035	2438.9	70.7	44.1	6.1	2.14	16.00	85.63	2663.7	1500
	2036	2454.5	71.7	44.7	6.2	2.20	16.36	87.89	2683.6	1500
	2037	2469.7	72.9	45.1	6.4	2.25	16.71	90.20	2703.2	1500
	2038	2482.8								

Fonte: Fundação Escola Politécnica (2018)

Nota-se a partir da Tabela 15, que considerando apenas a população urbana de Feira de Santana, o sistema de produção não consegue abastecê-la na hora de maior consumo. Para as localidades mais distantes do sistema produtor, já em ponta de rede, supõe-se que esse abastecimento se torna mais difícil. Essa discrepância entre a demanda e a oferta de água tratada pode explicar o número e a frequência de manobras que são necessárias para abastecer as casas ligadas à rede geral, ainda que sem regularidade que com grande frequência de episódios de falta d'água, tanto na zona rural como na sede municipal.

Quando são somadas as populações urbanas de todos os municípios atendidos pelo SIAA de Feira de Santana nota que a diferença entre a capacidade do sistema de produção, a vazão produzida atual e a vazão de demanda é muito maior (44% superior a capacidade nominal da ETA e 35% maior que a produção atual de 1600 l/s), evidenciando ainda mais a situação crítica em que o sistema já se encontra, necessitando já ampliação em caráter emergencial.

Nota-se que os volumes atualmente reservados já não são compatíveis com as demandas calculadas, o que indica que a maioria dos reservatórios funciona como caixa de passagem, não provendo, desta forma, a segurança e regularidade que os reservatórios devem conferir ao abastecimento de água.

Como a ETA do SIAA de Feira de Santana abastece os municípios de Santa Bárbara, São Gonçalo dos Campos, Feira de Santana, Tanquinho, Conceição da Feira, Santanópolis e Coração de Maria (Tabuleiro de São Simão) e, atualmente, já opera com 13,3% acima da sua capacidade nominal destaca-se a necessidade de ampliação da ETA para atender a demanda de todos os municípios. Vale ressaltar que, a Embasa, prestadora do serviço, executou recentemente obras para ampliação da rede de abastecimento de água, nas estações elevatórias identificadas como EET3 e EET4, com extensão de 16 km, cada, e a dimensão das tubulações passaram a ser de 400 mm. Estas redes atendem aos municípios de Santa Bárbara, Tanquinho e Santanópolis.

No que se refere à outorga expedida pelo Inema para a captação da água no Lago da Barragem de Pedra do Cavalo, a Embasa possui a autorização para captar uma vazão de 1794L/s até o ano de 2032. Entretanto, a captação atual no Lago de acordo com a Embasa é aproximadamente 1.700 L/s.

Fica evidente a necessidade de que seja feita uma ampliação da outorga de captação para que se atenda a população no fim do horizonte de planejamento, visto que, considerando o índice de perdas e a população total do município no período, a vazão necessária para o

abastecimento dos municípios do SIAA de Feira de Santana, que foi estimada no presente Plano, será de aproximadamente 2.482,8 L/s

Para a rede de distribuição, hidrômetros e ligações prediais, a projeção de demandas foi dividida em extensão de rede e unidades a serem implantadas para atender o déficit, tanto para a expansão urbana quanto para manutenção.

Os déficits de rede e de ligações prediais são calculados em função do índice de atendimento com o serviço. Quanto aos hidrômetros, se utilizou como referência as informações disponibilizadas quanto ao índice de atendimento com hidrômetros, prevendo-se que até o início do médio prazo (ano de 2027) todas as ligações prediais instaladas contarão com hidrômetros.

Foi considerada a expansão e a manutenção das redes de distribuição. Supõe-se que ao longo do tempo, mesmo com um longo prazo além do horizonte deste plano, 20 anos, as áreas urbanas do município contariam com redes de água, setorizadas, possibilitando a colocação de macromedidores para o controle das perdas por setor.

Para a manutenção das estruturas estabeleceu-se uma taxa de troca e substituição anual com base em valores de referência na literatura, praticados pela Sabesp:

- Rede de distribuição: 2% a.a.
- Hidrômetros: 8% a.a.
- Ligações prediais: 4% a.a.

8.2.2. Estudo dos Cenários Alternativos de Gerenciamento de Demanda do Esgotamento Sanitário

Para a definição dos cenários alternativos de demandas para os serviços de esgotamento sanitário, foi realizada a diferenciação entre população urbana e rural, já que o atendimento rede geral efetivamente existe apenas na sede municipal, conforme pode ser observado na Tabela 16, onde se apresentam as porcentagens de atendimento via rede geral por distrito e total no município, segundo informações do IBGE (2010).

Importante destacar que o IBGE agrupou o lançamento em rede geral de esgoto e rede de drenagem. Assim, os dados de cobertura por rede coletora de esgoto serão analisados de acordo com informações do ano de 2017 disponibilizadas pela Empresa Baiana de Águas e Saneamento (Embasa) e com a projeção populacional do ano de 2018.

Os tipos de solução são categorizados em lançamento em rede geral de esgoto ou lançamento em rede pluvial, fossa séptica, fossa absorvente, lançamento em valas,

lançamento em rios, lagos ou mar e o “outro tipo” (não especificado pelo IBGE). Na Tabela 2 ainda estão separados os tipos de lançamento entre “tinham banheiro”, “tinham sanitário” e a categoria não tinham banheiro.

Tabela 16 - Formas de destinação final do esgoto sanitário em Feira de Santana

Situação dos domicílios	Feira de Santana					
	Total		Urbana		Rural	
	Domicílios	%	Domicílios	%	Domicílios	%
Total	162864	100	150456	92.38137	12408	7.618627
Tinham banheiro	154015	94.56663	144540	88.74889	9475	5.82
Tinham banheiro - rede geral de esgoto ou pluvial	74166	45.53861	74099	45.5	67	0.04
Tinham banheiro - fossa séptica	22471	13.7974	21455	13.17	1016	0.62
Tinham banheiro - fossa rudimentar	52021	31.94137	44089	27.07	7932	4.87
Tinham banheiro - vala	2846	1.74747	2598	1.6	248	0.15
Tinham banheiro - rio, lago ou mar	1581	0.970749	1574	0.97	7	0
Tinham banheiro - outro	930	0.571029	725	0.45	205	0.13
Tinham sanitário	5550	3.407751	4185	2.57	1365	0.84
Tinham sanitário - rede geral de esgoto ou pluvial	1393	0.855315	1390	0.85	3	0
Tinham sanitário - fossa séptica	636	0.39051	521	0.32	115	0.07
Tinham sanitário - fossa rudimentar	2350	1.442922	1663	1.02	687	0.42
Tinham sanitário - vala	386	0.237008	175	0.11	211	0.13
Tinham sanitário - rio, lago ou mar	168	0.103154	166	0.1	2	0
Tinham sanitário - outro escoadouro	617	0.378844	270	0.17	347	0.21
Não tinham banheiro nem sanitário	3299	2.025616	1731	1.06	1568	0.96

Fonte: IBGE (2010)

Como observado na Tabela 2, a destinação por meio de rede geral de esgoto ou rede pluvial ocorre de modo mais significativo na sede municipal (46,38%), uma vez que apenas a sede do distrito de Gov. João Durval Carneiro possui sistema de coleta de esgoto sanitário implantado pela Desenvale. O número de domicílios da zona rural que aparecem com destinação para rede de esgoto ou pluvial na tabela podem ser os domicílios desse distrito e o resultado de relatos equivocados da população.

De acordo com a Embasa (2017), o sistema de esgotamento sanitário de Feira de Santana abrange 60 % da zona urbana, enquanto o SNIS (2015), com a projeção populacional do ano de 2015, estimou que o índice de coleta de esgoto no município era de 89,58%, sendo que todo esgoto coletado foi considerado como tratado, ou seja, o índice de tratamento foi de 100%. De acordo com os dados da Embasa a população atendida pelo sistema de esgotamento sanitário é de 376.833 habitantes na zona urbana, não apresentando cobertura na zona rural. Em 2015, de acordo com SNIS (2015), a população urbana atendida com sistema de esgotamento sanitário era de 340.893 habitantes, demonstrando um incremento de 35.940 habitantes atendidos pela rede coletora de esgoto em 2017.

Com os índices do IBGE de 2010 pode-se inferir que 58,77% da população urbana possui esgotamento sanitário adequado como rede coletora seguida de tratamento ou fossa séptica, e que 41,23 % da população urbana é atendida com soluções de esgotamento sanitário inadequadas como: fossa rudimentar, lançamento em vala, rio, lago, mar ou não tinham. Não foi possível, inferir a porcentagem da população que lança seus efluentes em rede pluvial, uma vez que conforme informado pela Embasa, o índice de coleta e tratamento em 2017 superaram os índices apontados em 2010, e que 38% da população em 2017 ainda não dispunham de coleta e tratamento adequado de seus efluentes.

No município de Feira de Santana a extensão da rede coletora de esgoto tem um comprimento total de 1.224.491,18 metros para atender um total de 401.844 habitantes, equivalendo a 3,05 metros de rede coletora para cada habitante atendido.

Tabela 17 - Relação da extensão das redes coletoras e população atendida

SES	Extensão de rede coletora (m)	Nº de economias	População atendida (hab)	Rede coletora/ População (m/hab.)
Jacuípe	198279.8	67934	210602	2.91871228
Subaé	204947.52	30874	92917	6.638191358
Pojuca	821263.86	25403	98325	32.3294044
Total	1224491.18	124211	401844	3.047180448

Fonte: Embasa (2017)

Para estimar a demanda por tratamento de esgoto será adotada a geração de 120 litros habitante por dia com a variação de 20% para mais e para menos, a depender do cenário. Em relação a infiltração por quilometro de rede (não contabilizada pela Embasa), a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) em sua Norma Brasileira (NBR) 9649/1996, cita a faixa de 0,05 a 1,0 L/s.km. Para o presente estudo de cenários será adotada a vazão de infiltração 0,8 L/s.km para todos os cenários de planejamento.

Com essas informações foi possível realizar as definições das variáveis (dados e indicadores) e formular as proposições e combinações de hipóteses para definição dos cenários alternativos para o estudo.

8.2.2.1. Cenários Alternativos dos Serviços de Esgotamento Sanitário na Zona Urbana

Para compor o estudo dos cenários alternativos dos Serviços Esgotamento Sanitário foram selecionadas 04 (quatro) variáveis: índice de atendimento por rede coletora de esgoto, Índice de tratamento do esgoto coletado, geração per capita de esgoto e índice de extravasamento de esgoto por extensão de rede.

A. Índice de atendimento por rede coletora de esgoto

Esse índice representa a população urbana atendida por rede coletora em relação à população urbana total, o que possibilita avaliar qual o desafio associado à universalização do acesso a serviços e/ou soluções adequadas. Outro aspecto relevante passa por entender a vulnerabilidade da população, já que evitar o contato da população com patógenos presentes no esgoto doméstico é fundamental para a melhoria da saúde pública.

O índice de atendimento por rede de esgoto em Feira de Santana para 2017 fornecido pela Embasa foi de 60% para o ano de 2017.

A Resolução nº 222 de 2017 da Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará propõem um índice para avaliar a continuidade do abastecimento de água. Esse índice não possui um correspondente no SNIS, e seu cálculo envolve a duração das paralizações nas economias ativas e quantidade de economias ativas de água. De acordo com a equação dada em que.

$$IC = 24 - (\text{Duração das paralizações/Quantidade de economias ativas}) / 365$$

Sendo IC o índice de continuidade em h/dia/economia é possível avaliar o comportamento da continuidade do abastecimento a partir dos valores de referência a seguir:

• Excelente	≥ 23h/dia/economia
• Bom	≥ 18 e < 26 h/dia/economia
• Mediano	≥ 12 e < 18 h/dia/economia
• Ruim	< 12 h/dia/economia

Fonte: ARCE (2017)

Esse índice poderia ser utilizado para definir a meta de melhoria da continuidade do abastecimento e redução das intermitências frequentes relatadas pela população de Feira de Santana. Contudo, quando calculado para os dados do SNIS de 2015, o valor obtido foi de 24h/dia/economia, sendo assim avaliado como excelente.

B. Índice de tratamento do esgoto coletado

Esse índice representa o percentual do esgoto doméstico que é coletado na zona urbana do município e que passa por etapa de tratamento. De acordo com dados da Embasa referentes a 2017, 60% da população urbana é contemplada com rede geral de coleta de esgoto e, destes, 100% passa por tratamento. Sendo assim, 60% da população têm seus esgotos tratados.

A coleta do esgoto sanitário, com destinação final em cursos d'água sem que haja nenhum tipo tratamento, contribui para a contaminação dos mananciais superficiais e subterrâneos. Muitos desses mananciais são fontes de captação que fornecem água para o abastecimento

de água da população e, caso sejam contaminados via disposição inadequada de efluentes “*in natura*”, podem provocar a ocorrência de doenças e a degradação ambiental. Nessa situação se encontram a maioria dos rios e mananciais subterrâneos que auxiliam no abastecimento de água de Feira de Santana e municípios vizinhos, ou seja, o mesmo manancial que recebe contribuições de esgotos sem tratamento de diversas cidades é o mesmo no qual é captada água para abastecê-las. Posto isso, as unidades de tratamento de esgotos sanitários devem atender aos padrões de lançamento referente às classes dos corpos hídricos receptores, conforme Resolução Nº 430/2011 do Conama.

C. Geração per capita de esgoto

A geração per capita de esgoto representa a quantidade de esgoto gerado por habitante em determinado espaço de tempo. Em Feira de Santana, a geração de esgoto per capita, segundo dados da Embasa referentes a 2017, é de 150 litros/ habitante/dia.

A geração per capita de esgoto tem relação direta com o volume de esgoto coletado e o volume de esgoto tratado, o que o torna elemento essencial para o dimensionamento da infraestrutura de Esgotamento Sanitário para atender a população.

A literatura traz que a geração de Esgoto Sanitário corresponde a 80% da água consumida. Contudo, em Feira de Santana é grande a quantidade de casas que estão ligadas a rede de esgoto sanitário, mas utilizam água captada em poços tubulares. Por isso, nesse município foi identificada a peculiaridade de o consumo per capita de água calculado com base no volume medido pela Embasa, ser inferior à geração de esgotos. O consumo per capita de água, segundo, a Embasa, em 2015, foi de 83,6 L/hab.dia, enquanto a geração per capita de esgoto foi de 150 L/hab.dia. Para efeito da análise de demanda e cenários foi adotado o valor de 120 L/hab.dia para consumo per capita, que de acordo com a Embasa é o valor adotado no dimensionamento da rede, e está mais próximo dos valores considerados pela literatura como consumo médio per capita para municípios do porte de Feira de Santana.

D. Extravasamento de esgotos por extensão de rede

Esse índice indicará a quantidade de extravasamentos ocorridos por extensão de rede no período de 1 ano. Tais eventos são causados geralmente por obstruções ou rompimentos das redes coletoras indicando o estado de conservação, manutenção e da operação dessas estruturas.

Quanto mais extravasamentos ocorrerem, maior será a probabilidade de contato da população e maior exposição a contaminações. Sendo assim esse índice apresenta relação

direta com a saúde pública e a degradação do ambiente. O município de Feira de Santana apresentou 9,36 extravasamentos por quilometro de rede em 2015.

Esse índice ainda não foi regulamentado pela Agência Reguladora de Saneamento Básico do Estado da Bahia (Agersa), de modo na Bahia não existe quantidade de máxima aceitável de extravasamento por quilometro de rede. Dessa forma utilizou-se intervalos de referência da Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do estado do Ceará (ARCE), seguindo a Resolução nº 222 de 31 de maio de 2017.

Nessa resolução, define os seguintes intervalos para avaliação do índice, cuja unidade é extrav./km:

• Excelente	< 0,3
• Bom	≥ 0,3 e < 0,6
• Mediano	≥ 0,6 e < 0,9
• Ruim	≥ 0,9

Fonte: ARCE (2017)

Como visto, nas faixas definidas pela Arce, a ocorrência de extravasamentos por quilometro de rede em Feira de Santana está elevado, e expressa um desempenho operacional ruim os sistemas de esgotamento sanitário, uma vez que é superior a 0,3 extrav/km.

Após a definição das variáveis formulou-se 03 (três) variações de hipóteses, baseando-se nos dados e estudos realizados para o diagnóstico e no Plano Nacional de Saneamento Básico. Dessa forma, por meio da combinação das hipóteses, foram propostos três cenários alternativos, o Quadro 3 apresenta as hipóteses das variáveis estudadas.

Quadro 21 - Hipóteses definidas (sede municipal)

Variável	Valor atual	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
Índice de atendimento por rede geral de coleta (%)	60%	Elevação do índice de atendimento até a universalização	Elevação do índice de atendimento	Manutenção do índice de atendimento
Índice de tratamento do esgoto coletado (%)	60%	Elevação do índice de tratamento até a universalização	Elevação do índice de tratamento	Manutenção do índice de tratamento
Geração per capita de esgoto (litros/hab.dia)	150L/hab/d	Redução da geração per capita	Manutenção da geração per capita	Aumento da geração per capita
Extravasamentos de esgotos por extensão de rede	Extrav. / Km	Redução do extravasamento/km	Redução do extravasamento/km	Manutenção do extravasamento/km

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

8.2.2.1.1. Cenário 1 – Sede Municipal

Para o desenvolvimento deste cenário foi considerada a elevação do índice de atendimento por rede coletora até a universalização em 9 anos (médio prazo), o índice de tratamento do esgoto coletado atingirá a universalização no mesmo prazo, e a geração per capita de esgoto foi reduzida em 20%, conforme Quadro 4.

Quadro 22 - Cenário 01 do Esgotamento Sanitário – Sede municipal

Variável	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
Índice de atendimento por rede geral de coleta (%)	Elevação do índice de atendimento até a universalização	Elevação do índice de atendimento	Elevação do índice de atendimento até 75%
Índice de tratamento do esgoto coletado (%)	Elevação do índice de tratamento até a universalização	Elevação do índice de tratamento	Elevação do índice de atendimento até 75%
Geração per capita de esgoto (litros/hab.dia)	Redução da geração per capita	Manutenção da geração per capita	Aumento da geração per capita
Extravasamentos de esgotos por extensão de rede (Extrav. / Km)	Redução do extravasamento/km	Redução do extravasamento/km	Manutenção do extravasamento/km

Cenário 1

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

Para esse cenário o atendimento por rede coletora foi considerado a expansão das redes coletoras dos SES Jacuípe e Subaé, assim como a implantação do SES Pojuca. Para atingir a universalização do atendimento por rede coletora na sede municipal em 2027 (médio prazo) será necessário um crescimento de 5% ao ano.

O índice de tratamento de esgoto coletado atingirá a universalização também em 2027 acompanhando a expansão da rede coletora. No cenário 01 foi considerada a redução da geração per capita de esgoto em 20%, passando de 150 para 120 litros/ habitante/ dia, de acordo com a redução do percentual de consumo per capita de água no estudo de cenário de abastecimento, que prevê ações de educação ambiental, conscientizando a população no tocante ao uso racional dos recursos hídricos.

No cenário 1 o extravasamento de esgoto por quilômetro de rede foi reduzido em 1,01 por ano para atingir no início do horizonte de médio prazo o valor menor do que 0,3 extravasamentos por quilômetros de rede considerado como ótimo de acordo com a Arce, conforme Tabela 18.

Tabela 18 - Projeção das variáveis dos Serviços de Esgotamento Sanitário de acordo com o cenário 1

Horizontes de planejamento	Ano	População urbana (hab)	Geração per capita de esgoto (l/hab.dia)	Vazão			Índice de coleta (%)	Índice de tratamento (%)	Q de esgoto coletado (L/s)	Q tratado (L/s)	População atendida por		Extensão de rede necessária (km)**	Extravasamento		Carga Orgânica (Kg/DBO/Dia)
				Média (L/s)	Máxima (L/s)	Mínima (L/s)					Coleta (hab)	Tratamento (hab)		Por extensão de rede (extrav. /km)	Total por ano (extrav. /ano)	
Atual	2017	571,229	150.0	992.52	1786.53	496.26	60	60	595.51	595.51	342737.40	342737.40	1224.5	9.36	11461.2	30.85
	2018	579,626	150.0	1007.10	1812.77	503.55	60	60	604.26	604.26	347775.60	347775.60	1217.2	9.36	11393.1	31.30
Imediato	2019	588,019	148.5	1011.46	1820.62	505.73	60	60	606.87	606.87	352811.40	352811.40	1234.8	8.23	10159.6	31.75
	2020	596,407	147.0	1015.52	1827.94	507.76	65	65	660.09	660.09	387664.55	387664.55	1356.8	7.10	9626.7	32.21
	2021	604,792	145.5	1019.29	1834.72	509.64	70	70	713.50	713.50	423354.40	423354.40	1481.7	5.96	8834.9	32.66
Curto Prazo	2022	613,172	144.0	1022.75	1840.96	511.38	75	75	767.07	767.07	459879.00	459879.00	1609.6	4.83	7774.3	33.11
	2023	621,548	142.5	1025.92	1846.66	512.96	80	80	820.74	820.74	497238.40	497238.40	1740.3	3.70	1566.3	33.56
	2024	629,920	141.0	1028.79	1851.83	514.40	85	85	874.48	874.48	535432.00	535432.00	1874.0	2.57	1686.6	34.02
	2025	638,288	139.5	1031.37	1856.46	515.68	90	90	928.23	928.23	574459.20	574459.20	2010.6	1.43	1809.5	34.47
	2026	646,652	138.0	1033.65	1860.56	516.82	95	95	981.96	981.96	614319.40	614319.40	2150.1	0.30	1935.1	34.92
Médio Prazo	2027	655,011	136.5	1035.63	1864.13	517.81	100	100	1035.63	1035.63	655011.00	655011.00	2292.5	<0.3	2063.3	35.37
	2028	663,367	135.0	1037.31	1867.16	518.66	100	100	1037.31	1037.31	663367.00	663367.00	2321.8	<0.3	2089.6	35.82
	2029	671,718	133.5	1038.70	1869.66	519.35	100	100	1038.70	1038.70	671718.00	671718.00	2351.0	<0.3	2115.9	36.27
	2030	680,066	132.0	1039.79	1871.62	519.89	100	100	1039.79	1039.79	680066.00	680066.00	2380.2	<0.3	2142.2	36.72
Longo Prazo	2031	688,409	130.5	1040.58	1873.05	520.29	100	100	1040.58	1040.58	688409.00	688409.00	2409.4	<0.3	2168.5	37.17
	2032	696,748	129.0	1041.08	1873.95	520.54	100	100	1041.08	1041.08	696748.00	696748.00	2438.6	<0.3	2194.8	37.62
	2033	705,083	127.5	1041.29	1874.32	520.64	100	100	1041.29	1041.29	705083.00	705083.00	2467.8	<0.3	2221.0	38.07
	2034	713,414	126.0	1041.20	1874.15	520.60	100	100	1041.20	1041.20	713414.00	713414.00	2496.9	<0.3	2247.3	38.52
	2035	721,740	124.5	1040.81	1873.45	520.40	100	100	1040.81	1040.81	721740.00	721740.00	2526.1	<0.3	2273.5	38.97
	2036	730,063	123.0	1040.13	1872.23	520.06	100	100	1040.13	1040.13	730063.00	730063.00	2555.2	<0.3	2299.7	39.42
	2037	738,382	121.5	1039.15	1870.47	519.57	100	100	1039.15	1039.15	738382.00	738382.00	2584.3	<0.3	2325.9	39.87
	2038	746,696	120.0	1037.88	1868.18	518.94	100	100	1037.88	1037.88	746696.00	746696.00	2613.4	<0.3	2352.1	40.32

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

8.2.2.1.2. Cenário 2 – Sede Municipal

Para o desenvolvimento deste cenário foi considerada a elevação do índice de atendimento por rede coletora até a meta de 86% estabelecida pelo Plansab em 2033, o índice de tratamento de esgoto coletado acompanhará o índice de coleta, e a geração de esgoto per capita foi mantida constante, conforme Quadro 23.

Quadro 23 - Cenário 02 do Esgotamento Sanitário – Sede municipal

Variável	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
Índice de atendimento por rede geral de coleta (%)	Elevação do índice de atendimento até a universalização	Elevação do índice de atendimento	Elevação do índice de atendimento até 75%
Índice de tratamento do esgoto coletado (%)	Elevação do índice de tratamento até a universalização	Elevação do índice de tratamento	Elevação do índice de atendimento até 75%
Geração per capita de esgoto (litros/hab.dia)	Redução da geração per capita	Manutenção da geração per capita	Aumento da geração per capita
Extravasamentos de esgotos por extensão de rede (Extrav. / Km)	Redução do extravasamento/km	Redução do extravasamento/km	Manutenção do extravasamento/km

Cenário 2

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

Para atingir a meta de 86% estabelecida pelo Plansab em 2033, o atendimento por rede coletora na zona urbana será necessário um crescimento de 1.86% ao ano, abrangendo no final de plano 95,29% da população urbana. No cenário 02 a geração per capita de esgoto foi mantida em 150 L/hab/dia. Nesse cenário o extravasamento de esgoto por quilômetro de rede foi reduzido em 0,83 por ano para atingir no início do horizonte de longo prazo o valor menor do que 0,3 extravasamentos por quilômetros de rede considerado como ótimo de acordo com a Arce.

Tabela 19 - Projeção das variáveis dos Serviços de Esgotamento Sanitário de acordo com o cenário 2

Horizontes de planejamento	Ano	População urbana (hab)	Geração per capta de esgoto (l/hab.dia)	Vazão			Índice de coleta (%)	Índice de tratamento (%)	Q de esgoto coletado (L/s)	Q tratada (L/s)	População atendida		Extensão de rede necessária (km)**	Extravasamento		Carga Orgânica (Kg/DBO/Dia)
				Média (L/s)	Máxima (L/s)	Mínima (L/s)					Coleta (hab)	Tratamento (hab)		Por extensão de rede (extrav. /km)	Total por ano (extrav. /ano)	
Atual	2017	571,229	150.0	992.52	1786.53	496.26	60.00	60.00	595.51	595.51	342737.40	342737.40	1224.5	9.36	11461.2	30.85
	2018	579,626	150.0	1007.10	1812.77	503.55	60.00	60.00	604.26	604.26	347775.60	347775.60	1217.2	9.36	11393.1	31.30
Imediato	2019	588,019	150.0	1021.67	1839.00	510.83	60.00	60.00	613.00	613.00	352811.40	352811.40	1234.8	8.61	10625.8	31.75
	2020	596,407	150.0	1036.23	1865.21	518.11	61.86	61.86	640.98	640.98	368920.33	368920.33	1291.2	7.85	10136.1	32.21
	2021	604,792	150.0	1050.79	1891.42	525.39	63.71	63.71	669.50	669.50	385338.90	385338.90	1348.7	7.10	9568.9	32.66
Curto Prazo	2022	613,172	150.0	1065.33	1917.60	532.67	65.57	65.57	698.56	698.56	402065.64	402065.64	1407.2	6.34	8921.8	33.11
	2023	621,548	150.0	1079.88	1943.78	539.94	67.43	67.43	728.15	728.15	419100.94	419100.94	1466.9	5.59	8192.4	33.56
	2024	629,920	150.0	1094.41	1969.94	547.21	69.29	69.29	758.27	758.27	436444.57	436444.57	1527.6	4.83	7378.1	34.02
	2025	638,288	150.0	1108.94	1996.09	554.47	71.14	71.14	788.93	788.93	454096.32	454096.32	1589.3	4.08	6476.5	34.47
	2026	646,652	150.0	1123.46	2022.23	561.73	73.00	73.00	820.13	820.13	472055.96	472055.96	1652.2	3.32	5485.3	34.92
Médio Prazo	2027	655,011	150.0	1137.97	2048.35	568.99	74.86	74.86	851.85	851.85	490322.52	490322.52	1716.1	2.6	1544.5	35.37
	2028	663,367	150.0	1152.48	2074.46	576.24	76.71	76.71	884.12	884.12	508897.26	508897.26	1781.1	1.8	1603.0	35.82
	2029	671,718	150.0	1166.98	2100.56	583.49	78.57	78.57	916.91	916.91	527778.43	527778.43	1847.2	1.1	1662.5	36.27
	2030	680,066	150.0	1181.47	2126.65	590.74	80.43	80.43	950.24	950.24	546967.37	546967.37	1914.4	0.3	1722.9	36.72
Longo Prazo	2031	688,409	150.0	1195.95	2152.72	597.98	82.29	82.29	984.10	984.10	566462.26	566462.26	1982.6	<0.3	1784.4	37.17
	2032	696,748	150.0	1210.43	2178.78	605.22	84.14	84.14	1018.49	1018.49	586263.67	586263.67	2051.9	<0.3	1846.7	37.62
	2033	705,083	150.0	1224.90	2204.82	612.45	86.00	86.00	1053.42	1053.42	606371.38	606371.38	2122.3	<0.3	1910.1	38.07
	2034	713,414	150.0	1239.37	2230.86	619.68	87.86	87.86	1088.87	1088.87	626785.16	626785.16	2193.7	<0.3	1974.4	38.52
	2035	721,740	150.0	1253.82	2256.88	626.91	89.71	89.71	1124.86	1124.86	647503.89	647503.89	2266.3	<0.3	2039.6	38.97
	2036	730,063	150.0	1268.27	2282.89	634.14	91.57	91.57	1161.37	1161.37	668529.12	668529.12	2339.9	<0.3	2105.9	39.42
	2037	738,382	150.0	1282.71	2308.88	641.36	93.43	93.43	1198.42	1198.42	689859.75	689859.75	2414.5	<0.3	2173.1	39.87
	2038	746,696	150.0	1297.15	2334.87	648.57	95.29	95.29	1236.00	1236.00	711494.62	711494.62	2490.2	<0.3	2241.2	40.32

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

8.2.2.1.3. Cenário 3 – Sede Municipal

Para o desenvolvimento deste cenário foi considerado o aumento do índice de atendimento por rede coletora até 75% no final do plano, sendo acompanhado pelo índice de tratamento de esgoto coletado. A geração per capita de esgoto aumento em 20% até fim de plano 2038, conforme Quadro 24.

Quadro 24 - Cenário 03 do Esgotamento Sanitário – Sede municipal

Variável	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
Índice de atendimento por rede geral de coleta (%)	Elevação do índice de atendimento até a universalização	Elevação do índice de atendimento	Elevação do índice de atendimento até 75%
Índice de tratamento do esgoto coletado (%)	Elevação do índice de tratamento até a universalização	Elevação do índice de tratamento	Elevação do índice de atendimento até 75%
Geração per capita de esgoto (litros/hab.dia)	Redução da geração per capita	Manutenção da geração per capita	Aumento da geração per capita
Extravasamentos de esgotos por extensão de rede (Extrav. / Km)	Redução do extravasamento/km	Redução do extravasamento/km	Manutenção do extravasamento/km

Cenário 3

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

Neste cenário foi considerada elevação do índice do atendimento por rede coletora em 15%. O índice de tratamento de esgoto coletado acompanhou o índice de coleta. Foi considerada elevação desses índices, pois a expansão imobiliária em Feira de Santana tem sido bastante elevada, com a implantação de muitos condomínios para os quais a Embasa deve implantar sistemas locais de tratamento para o atendimento dessas demandas. Dessa forma, considera-se que, ainda que, não seja expressiva, haverá uma elevação do atendimento por rede coletora.

No cenário 3 foi considerada o aumento da geração per capita de esgoto em 20%, passando de 150 para 180 L/hab.dia, prevendo poucas ações de educação ambiental, conscientizando a população no tocante ao uso racional dos recursos hídricos. As projeções do cenário 3 podem ser observadas na Tabela 6. Nesse cenário haverá a manutenção do índice de extravasamentos de esgoto por quilômetros de rede.

Tabela 20 - Projeção das variáveis dos Serviços de Esgotamento Sanitário de acordo com o cenário 3

Horizontes de planejamento	Ano	População urbana (hab)	Geração per capita de esgoto (l/hab.dia)	Vazão			Índice de coleta (%)	Índice de tratamento (%)	Q de esgoto coletado (L/s)	Q tratada (L/s)	População atendida		Extensão de rede necessária (km)**	Extravasamento		Carga Orgânica (Kg/DBO/Dia)
				Média (L/s)	Máxima (L/s)	Mínima (L/s)					Coleta (hab)	Tratamento (hab)		Por extensão de rede (extrav. /km)	Total por ano(extrav. /ano)	
Atual	2017	571,229	150.00	992.52	1786.53	496.26	60	60	595.51	595.51	342737.40	342737.40	1224.5	9.36	11461.2	30.85
	2018	579,626	150.00	1007.10	1812.77	503.55	60	60	604.26	604.26	347775.60	347775.60	1217.2	9.36	11393.1	31.30
Imediato	2019	588,019	150.00	1021.67	1839.00	510.83	60	60	613.00	613.00	352811.40	352811.40	1234.8	9.36	11558.1	31.75
	2020	596,407	151.58	1047.14	1884.84	523.57	60.8	60.78947	636.55	636.55	362552.68	362552.68	1268.9	9.36	11877.2	32.21
	2021	604,792	153.16	1072.91	1931.23	536.45	61.6	61.57895	660.68	660.68	372424.55	372424.55	1303.5	9.36	12200.6	32.66
Curto Prazo	2022	613,172	154.74	1098.97	1978.15	549.49	62.4	62.36842	685.41	685.41	382425.69	382425.69	1338.5	9.36	12528.3	33.11
	2023	621,548	156.32	1125.34	2025.61	562.67	63.2	63.15789	710.74	710.74	392556.63	392556.63	1373.9	9.36	12860.2	33.56
	2024	629,920	157.90	1152.01	2073.61	576.00	63.9	63.94737	736.68	736.68	402817.26	402817.26	1409.9	9.36	13196.3	34.02
	2025	638,288	159.48	1178.97	2122.15	589.49	64.7	64.73684	763.23	763.23	413207.49	413207.49	1446.2	9.36	13536.7	34.47
	2026	646,652	161.06	1206.24	2171.23	603.12	65.5	65.52632	790.40	790.40	423727.23	423727.23	1483.0	9.36	13881.3	34.92
Médio Prazo	2027	655,011	162.64	1233.80	2220.84	616.90	66.3	66.31579	818.20	818.20	434375.72	434375.72	1520.3	9.36	14230.1	35.37
	2028	663,367	164.22	1261.66	2270.98	630.83	67.1	67.10526	846.64	846.64	445154.17	445154.17	1558.0	9.36	14583.3	35.82
	2029	671,718	165.80	1289.81	2321.67	644.91	67.9	67.89474	875.72	875.72	456061.17	456061.17	1596.2	9.36	14940.6	36.27
	2030	680,066	167.38	1318.27	2372.89	659.14	68.7	68.68421	905.44	905.44	467097.96	467097.96	1634.8	9.36	15302.1	36.72
Longo Prazo	2031	688,409	168.96	1347.02	2424.64	673.51	69.5	69.47368	935.83	935.83	478263.09	478263.09	1673.9	9.36	15667.9	37.17
	2032	696,748	170.54	1376.07	2476.93	688.04	70.3	70.26316	966.87	966.87	489557.15	489557.15	1713.5	9.36	16037.9	37.62
	2033	705,083	172.12	1405.42	2529.75	702.71	71.1	71.05263	998.59	998.59	500980.03	500980.03	1753.4	9.36	16412.1	38.07
	2034	713,414	173.70	1435.06	2583.11	717.53	71.8	71.84211	1030.98	1030.98	512531.64	512531.64	1793.9	9.36	16790.5	38.52
	2035	721,740	175.28	1465.00	2636.99	732.50	72.6	72.63158	1064.05	1064.05	524211.16	524211.16	1834.7	9.36	17173.2	38.97
	2036	730,063	176.86	1495.23	2691.42	747.62	73.4	73.42105	1097.82	1097.82	536019.94	536019.94	1876.1	9.36	17560.0	39.42
	2037	738,382	178.44	1525.76	2746.38	762.88	74.2	74.21053	1132.28	1132.28	547957.17	547957.17	1917.9	9.36	17951.1	39.87
	2038	746,696	180.0	1556.42	2801.55	778.21	75	75	1167.31	1167.31	560022.00	560022.00	1960.1	9.36	18346.3	40.32

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

8.2.2.1.4. Análise Comparativa dos Cenários de Esgotamento Sanitário na Zona Urbana

A comparação dos cenários alternativos (Quadro 25) tem como propósito verificar a variação da demanda futura ao longo dos horizontes de planejamento, sendo esta, reflexo das hipóteses definidas para a evolução do índice avaliados.

Quadro 25 - Comparação das variáveis de estudo de cada cenário Esgotamento Sanitário na sede municipal

Indicador	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Índice de atendimento por rede geral de coleta (%)	Eleva	Eleva	Eleva
Índice de tratamento do esgoto coletado (%)	Eleva	Eleva	Eleva
Geração per capita de esgoto (litros/hab.dia)	Reduz	Mantém	Eleva
Extravasamentos de esgotos por extensão de rede (Extrav. / Km)	Reduz	Mantém	Mantém

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

A Tabela 21 apresenta a variação dos indicadores para os 03 (três) diferentes cenários estudados para o Esgotamento Sanitário ao longo do horizonte de planejamento.

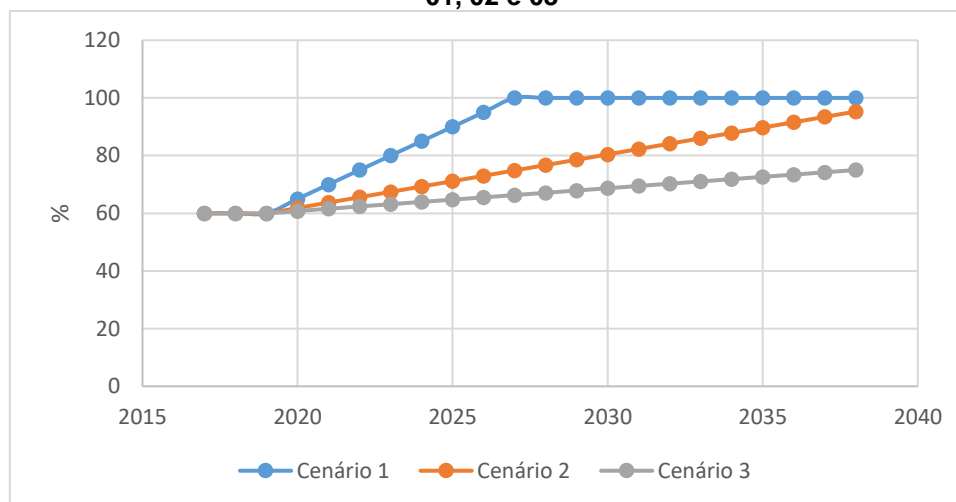
Tabela 21 - Comparação do comportamento dos indicadores dos Serviços de Esgotamento da sede Municipal

Indicador	Ano	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Índice de atendimento por rede geral de coleta (%)	Atual	60.00	60.00	60.00
	2019	60.00	60.00	60.00
	2022	75.00	65.57	62.37
	2027	100.00	74.86	66.32
	2031	100.00	82.29	69.47
	2038	100.00	95.29	75.00
Índice de tratamento do esgoto coletado (%)	Atual	60.00	60.00	60.00
	2019	60.00	60.00	60.00
	2022	75.00	65.57	62.37
	2027	100.00	74.86	66.32
	2031	100.00	82.29	69.47
	2038	100.00	95.29	75.00
Geração per capita de esgoto (litros/hab.dia)	Atual	150.00	150	150
	2019	148.50	150	150.00
	2022	144.00	150	154.74
	2027	136.50	150	162.64
	2031	130.50	150	168.96
	2038	120.00	150	180
Extravasamentos de esgotos por extensão de rede (Extrav. / Km)	Atual	9.36	9.36	9.36
	2019	8.23	8.61	9.36
	2022	4.83	6.34	9.36
	2027	<0.3	2.57	9.36
	2031	<0.3	<0.3	9.36
	2038	<0.3	<0.3	9.36

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

Como é possível observar na Tabela 21 a sede municipal só atingirá a universalização no Cenário 1, o Cenário 2 atende as definições do Plano Nacional de Saneamento Básico (2014), atingindo 95,29% de atendimento no final de plano em 2038, de modo que restará bem pouco para alcançar a universalização. No Cenário 3 o índice se eleva em apenas 15% durante o horizonte de planejamento, chegando a 75% de coleta de esgoto., conforme Figura 18.

Figura 18 - Comparação do atendimento por rede coletora de esgoto entre os cenários 01, 02 e 03



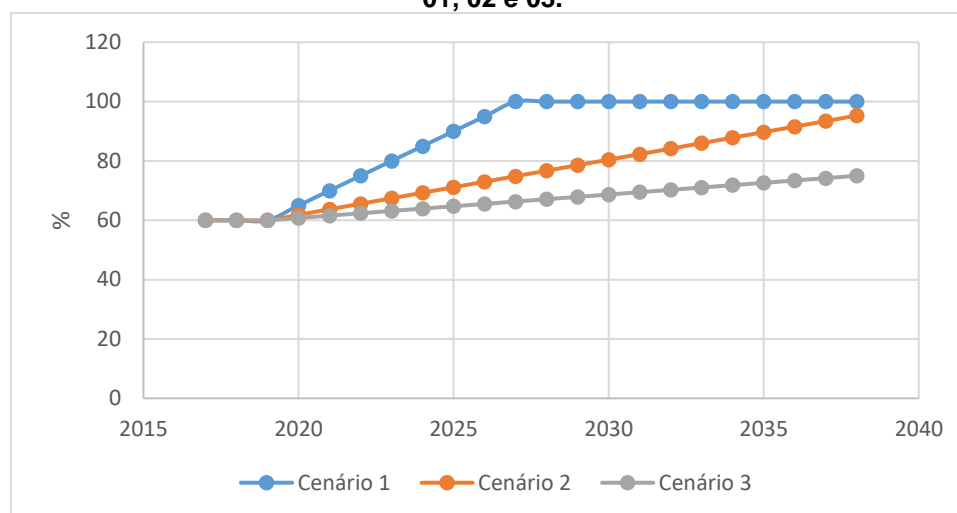
Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

Para o atendimento por rede coletora de esgoto os cenários consideraram-se as seguintes possibilidades:

- Cenário 1: Expansão da rede coletora dos SES da bacia do Jacuípe e Subaé, assim como da etapa de tratamento, Implantação do SES da bacia do rio Pojuca com investimento intenso até atingir a universalização em 08 anos;
- Cenário 2: Expansão da rede coletora dos SES da bacia do Jacuípe e Subaé, assim como da etapa de tratamento, Implantação do SES da bacia do rio Pojuca com investimento menos intenso até atingir a universalização em 20 anos;
- Cenário 3: : Expansão da rede coletora dos SES da bacia do Jacuípe e Subaé e pouco investimento.

O índice de tratamento do esgoto coletado atingirá a universalização nos Cenários 01 e 02, no cenário 03 atingirá um percentual de 75% restando ainda 25 % para a universalização, conforme Figura 19.

Figura 19 - Comparação do Índice de tratamento do esgoto coletado entre os cenários 01, 02 e 03.



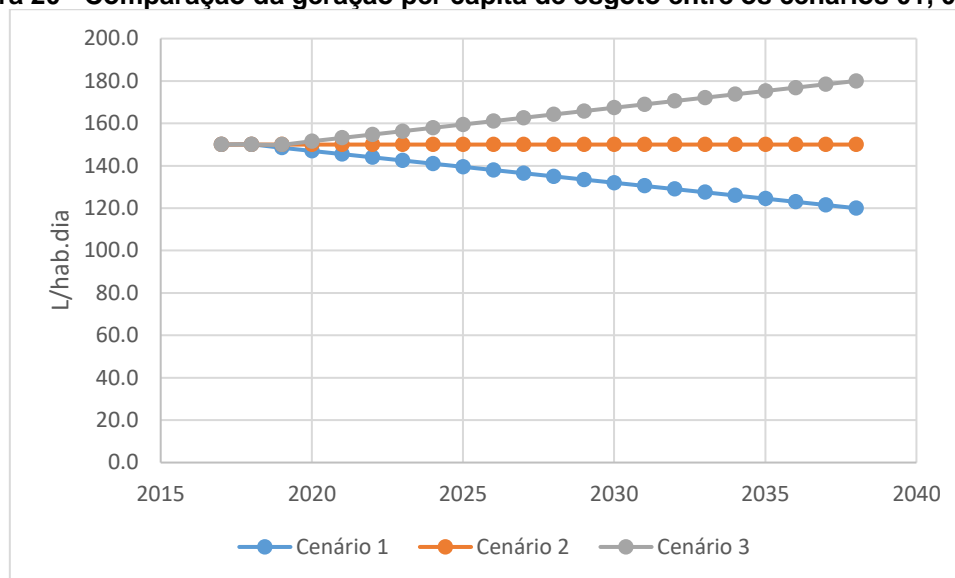
Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

Para o índice de tratamento do esgoto coletado os cenários consideraram-se as seguintes possibilidades:

- Cenário 1: Expansão da rede coletora dos SES da bacia do Jacuípe e Subaé, assim como da etapa de tratamento, Implantação do SES da bacia do rio Pojuca com investimento intenso até atingir a universalização em 08 anos;
- Cenário 2: Expansão da rede coletora dos SES da bacia do Jacuípe e Subaé, assim como da etapa de tratamento, Implantação do SES da bacia do rio Pojuca com investimento menos intenso até atingir a universalização em 20 anos;
- Cenário 3: Expansão da rede coletora dos SES da bacia do Jacuípe e Subaé e pouco investimento.

A geração per capita de esgoto irá variar 40%, se consideramos o cenário 01 e o cenário 03, esse percentual representa uma diferença de 30 L/hab.dia. No cenário 02 o valor da geração per capita de esgoto permanece constante em 150 L/hab.dia, conforme Figura 20.

Figura 20 - Comparação da geração per capita de esgoto entre os cenários 01, 02 e 03.



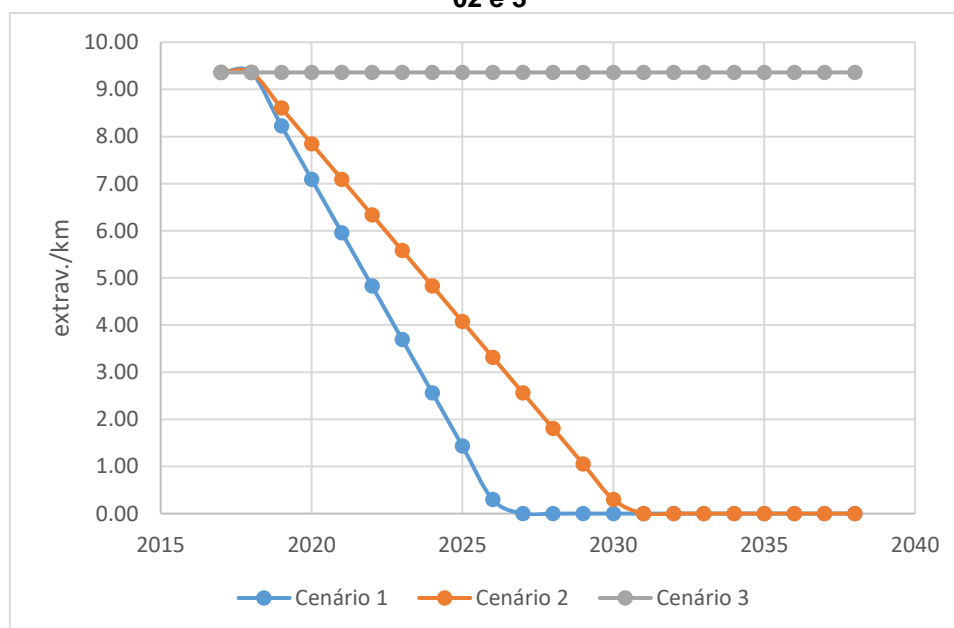
Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

Para a geração per capita de esgoto os cenários consideraram-se as seguintes possibilidades:

- Cenário 01: intensas ações de educação ambiental, conscientizando a população no tocante ao uso racional dos recursos hídricos e um grande incentivo a reutilização do esgoto doméstico, principalmente nas escolas, prédios administrativos e centros comunitários;
- Cenário 02: ações de educação ambiental, conscientizando a população no tocante ao uso racional dos recursos hídricos e o incentivo a reutilização do esgoto doméstico, principalmente nas escolas, prédios administrativos e centros comunitários;
- Cenário 03: poucas ações de educação ambiental e nenhum incentivo a reutilização do esgoto doméstico.

O índice de Extravasamento por extensão de rede (extrav. /Km) reduziu de 9,36 para <0,3 extravasamentos por quilômetro de rede no cenário 01 no ano de 2022 e no cenário 2 em 2027, no cenário 3 o valor permanece constante, conforme Figura 21.

Figura 21 - Comparação dos extravasamentos por extensão de rede entre os cenários 01, 02 e 3



Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

Para os extravasamentos por extensão de rede os cenários consideraram-se as seguintes possibilidades:

- Cenário 01 e 02: eficiência máxima das ações de educação ambiental, dos programas de coleta de óleo usado, aumento da implantação ou adequação das caixas coletoras de gordura, bem como a melhoria da manutenção e operação do sistema de esgotamento sanitário pela prestadora dos serviços.
- Cenário 03: poucas ações de educação ambiental, inexistência de programas de coleta de óleo usado e algumas melhorias da manutenção e operação do sistema de esgotamento sanitário pela prestadora dos serviços.

8.1.1.1 Cenários Alternativos dos Serviços de Esgotamento Sanitário para Zona Rural

Devido à inexistência de dados quantitativos capazes de subsidiar a construção de cenários, a mesma foi realizada adotando metodologia qualitativa. Dessa maneira, os cenários para zona rural não serão apresentados no mesmo formato dos cenários apresentados para zona urbana, porém a análise não será prejudicada.

As variáveis e hipóteses levantadas levaram em consideração os principais problemas identificados e anseios dos moradores, a saber: universalização do acesso ao

Esgotamento Sanitário, uso de tecnologias apropriadas e qualidade da solução ou serviço adotado.

O cenário escolhido para a Zona Rural de Feira de Santana caracteriza-se pela realização de investimentos em infraestruturas de esgotamento sanitário, com a ampliação da cobertura por sistemas descentralizados em áreas rurais, nas quais houver viabilidade e recursos para serem aplicados.

Em relação ao índice de atendimento por soluções individuais adequadas de esgoto, vislumbra-se um aumento deste em função da ampliação dessas tecnologias em zonas rurais cujas residências lançam seus esgotos a céu aberto e/ou em fossas absorventes. As ações citadas, tem como objetivo a adoção de tecnologias individuais adequadas para a destinação dos esgotos, para que não haja contaminação do solo, lençol freático e mananciais.

Realizando o aumento de sistemas descentralizados e com o aumento de soluções individuais adequadas de esgoto, haverá o aumento do índice de tratamento de esgoto coletado na Zona Rural. Neste cenário, optou-se pela manutenção do atual consumo per capita, e conseqüentemente, há a manutenção da geração per capita de esgoto. Além disso, haverá investimentos na construção de banheiros nas residências da zona rural que não possuem.

8.1.1.1.1 Cenário 1 – Zona Rural

O Cenário 1, considerado o mais otimista, caracteriza a existência de uma economia favorável e fortes investimentos em infraestrutura e em monitoramento e manutenção, tanto em sistemas operados pela Embasa quanto em soluções individuais.

Nesse cenário o objetivo crucial é ampliar o índice de cobertura de Esgotamento Sanitário alcançando a universalização, como preconiza a Política Nacional de Saneamento Básico. Para alcançar tal objetivo, devem ser empregadas tecnologias apropriadas à realidade local. Nesse cenário, pretende-se que a qualidade da prestação dos Serviços de Esgotamento Sanitário seja garantida, com as condições de operação e manutenção dos sistemas assegurados, bem como, o monitoramento e manutenção das soluções individuais implantadas.

O Quadro 26 apresenta as hipóteses consideradas para construção do Cenário 1 para zona rural do município de Feira de Santana.

Quadro 26 - Cenário 1 do Esgotamento Sanitário - Zona Rural

Variável	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
Universalização do acesso	Aumento do índice de cobertura até a universalização	Aumento do índice de cobertura sem o alcance da universalização	Manutenção do índice de cobertura
Tecnologia apropriada	Implantação de tecnologias adequadas, considerando as peculiaridades locais e a capacidade de pagamento dos usuários.	Implantação de tecnologias adequadas de forma dispersa, considerando as peculiaridades locais e a capacidade de pagamento dos usuários.	Implantação de soluções não compatíveis com as peculiaridades locais e regionais e a capacidade de pagamento dos usuários
Qualidade da solução adotada ou do serviço prestado	Atendimento das condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços públicos, e condições operacionais e de manutenção dos sistemas.	Atendimento parcial das condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços públicos, e condições operacionais e de manutenção dos sistemas.	Não atendimento das condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços públicos, e as condições operacionais e de manutenção dos sistemas.

Cenário 1

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

8.1.1.1.2 Cenário 2 – Zona Rural

No cenário 2 foram priorizados os investimentos para assegurar a implantação de tecnologias de Esgotamento Sanitário apropriadas à realidade local e a qualidade na prestação dos Serviços de Esgotamento Sanitário, tanto das soluções coletivas quanto individuais.

O objetivo é ampliar o índice de cobertura de Esgotamento Sanitário, porém sem alcançar a universalização, conforme prevê o Plansab para o Brasil e para a região nordeste, considerando as perspectivas de crescimento econômico do País menos otimistas para os próximos 20 anos.

No Cenário 2, assim como no Cenário 1, visa garantir a qualidade da prestação dos Serviços de Esgotamento Sanitário, com condições adequadas de operação e manutenção dos sistemas asseguradas, assim como, o monitoramento e manutenção contínuos das soluções individuais implantadas. O Quadro 10 apresenta as hipóteses utilizadas na construção do Cenário 2 para zona rural do município de Feira de Santana.

Quadro 27 - Cenário 2 do Esgotamento Sanitário - Zona Rural

Variável	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
Universalização do acesso	Aumento do índice de cobertura até a universalização	Aumento do índice de cobertura sem o alcance da universalização	Manutenção do índice de cobertura
Tecnologia apropriada	Implantação de tecnologias adequadas, considerando as peculiaridades locais e a capacidade de pagamento dos usuários.	Implantação de tecnologias adequadas de forma dispersa, considerando as peculiaridades locais e a capacidade de pagamento dos usuários.	Implantação de soluções não compatíveis com as peculiaridades locais e regionais e a capacidade de pagamento dos usuários
Qualidade da solução adotada ou do serviço prestado	Atendimento das condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços públicos, e condições operacionais e de manutenção dos sistemas.	Atendimento parcial das condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços públicos, e condições operacionais e de manutenção dos sistemas.	Não atendimento das condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços públicos, e as condições operacionais e de manutenção dos sistemas.

Cenário 2

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

8.1.1.1.3 Cenário 3 – Zona Rural

O Cenário 3 se caracteriza por baixos investimentos nos Serviços de Esgotamento Sanitário, restringindo-se a ações que visam ampliar a cobertura dos sistemas. Como evidencia o Quadro 28, esse cenário almeja ampliar a cobertura do acesso aos Serviços de Esgotamento Sanitário, porém com a implantação de tecnologias não compatíveis às atipicidades da realidade local, além da inexistência de ações que visem garantir a qualidade do serviço prestado.

Quadro 28 - Cenário 3 do Esgotamento Sanitário - Zona Rural

Variável	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
Universalização do acesso	Aumento do índice de cobertura até a universalização	Aumento do índice de cobertura sem o alcance da universalização	Manutenção do índice de cobertura
Tecnologia apropriada	Implantação de tecnologias adequadas, considerando as peculiaridades locais e a capacidade de pagamento dos usuários.	Implantação de tecnologias adequadas de forma dispersa, considerando as peculiaridades locais e a capacidade de pagamento dos usuários.	Implantação de soluções não compatíveis com as peculiaridades locais e regionais e a capacidade de pagamento dos usuários
Qualidade da solução adotada ou do serviço prestado	Atendimento das condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços públicos, e condições operacionais e de manutenção dos sistemas.	Atendimento parcial das condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços públicos, e condições operacionais e de manutenção dos sistemas.	Não atendimento das condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços públicos, e as condições operacionais e de manutenção dos sistemas.

Cenário 3

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

8.1.1.1.4 Análise Comparativa dos Cenários de Esgotamento Sanitário na Zona Rural

As alternativas de cenários de Esgotamento Sanitário apresentadas no item anterior permitem refletir quanto ao índice de cobertura do serviço na zona rural, aos tipos de tecnologias adotadas, além da qualidade do serviço prestado.

O Quadro 29 mostra que para a variável universalização do acesso adotou-se as hipóteses de universalização e ampliação da cobertura existente, sem admitir a hipótese que haverá redução do acesso na zona rural, visto que a conjuntura atual do município de Feira de Santana sugere que os investimentos na área do saneamento serão ampliados garantindo a redução da situação deficitária existente na zona rural do município, caminhando para o atendimento ao princípio da universalização do acesso preconizado na Política Nacional de Saneamento Básico.

Quadro 29 - Comparação das variáveis dos cenários Esgotamento Sanitário para a Zona Rural

Variável	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Universalização do acesso	Universalização	Ampliação da cobertura	Ampliação da cobertura
Tecnologia apropriada	Implantação em toda a área rural	Implantação em toda a área rural	Implantação de tecnologias não compatíveis
Qualidade da solução adotada ou do serviço prestado	Atendimento das condições mínimas na prestação dos serviços	Atendimento das condições mínimas na prestação dos serviços	Condições mínimas na prestação dos serviços não atendidas

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

Em relação à variável que avalia a adequabilidade da tecnologia adotada para o Esgotamento Sanitário, admitiu-se a possibilidade da implantação de tecnologias apropriadas em toda área rural do município e implantação de tecnologias não compatíveis às peculiaridades locais.

Para a variável que analisa a qualidade da solução adotada ou do serviço prestado considerou-se as hipóteses de atendimento às condições mínimas de prestação dos serviços, considerando operação e manutenção das soluções adotadas, e não atendimento das condições mínimas.

Frente ao exposto, dentre os cenários propostos, considera-se que o Cenário 2 é o mais admissível para a zona rural, pois prevê melhorias significativas e compatíveis com as perspectivas da Política Nacional do Saneamento Básico.

8.3. CENÁRIO DE REFERÊNCIA, OBJETIVOS E METAS DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

8.3.1. Cenário de Referência

Após a análise das três alternativas de cenários construídas a partir da proposição de hipóteses para os indicadores e variáveis considerados, foi definido o cenário normativo, ou cenário de referência. O cenário de referência é, então, aquele que apresenta as hipóteses as quais foram consideradas com maior probabilidade de ocorrência. Tal cenário será apresentado a seguir, para sede municipal e para os distritos e localidades rurais de Feira de Santana.

8.3.1.1. Sede Municipal

Dentre os 3 Cenários apresentados a adoção do Cenário 1 com certeza seria a condição mais ideal a ser perseguida para a universalização do abastecimento de água em quantidade e qualidade adequadas à população de Feira de Santana.

Contudo, o intervalo de tempo para implementação das ações necessárias em curto prazo é pouco sustentável, tendo em vista as etapas de estudos e planejamentos e, devido às buscar por financiamentos ficarem comprometidas em detrimento ao desejo de realizar todas as ações previstas no menor tempo.

Por outro lado, ainda que possa levar à uma execução mais eficaz, do ponto de vista da engenharia, a implementação de metas a curto e médio prazo, postergando a universalização do abastecimento de água, segue na contramão das políticas atuais do país. Além disso, em se tratando do crescimento no índice de atendimento é pouco aceitável que um município com uma cobertura do nível de Feira de Santana passe por uma redução nesse índice e por um aumento na nas perdas já existentes ao longo dos sistemas, pois já são elevadas e a tendência mundial prioriza a redução dos níveis de consumo e desperdício dos recursos, sobretudo da água.

O Cenário 3, assim como o Cenário 1 também segue de encontro ao desejo de tornar o serviço de abastecimento de água universalizado. Porém, no que tange ao consumo per capita e ao índice de perdas, percebe-se um total ausência de investimentos em

infraestrutura e em sensibilização da população quanto à necessidade em se manter ou diminuir o consumo de água.

A redução das perdes deve ser preconizado, pois serão minimizados custos e recursos empregados na produção de água, como a própria água, energia elétrica e produtos químicos, além do impacto ambiental causado por essa atividade. A redução do consumo percapita compartilha da mesma importância, a redução dos padrões de consumo incorre na redução da água tratada que se necessitará produzir, menor quantidade de água captada e transportada, e menos insumos serão consumidos.

Quanto ao consumo per capita é importante destacar que, mudar-se um hábito é mais difícil do que se proceder a melhorias no sistema. No caso de se tomar o caminho de sensibilização de toda uma comunidade, as ações voltadas à educação ambiental deverão ser constantes e maciças. Os investimentos nessas atividades terão que se tornar parte integrante das despesas normais da concessionária e da própria prefeitura municipal.

Portanto, na adoção de um cenário é importante se considerar a capacidade da concessionária que opera os sistemas, em cumprir as metas estabelecidas em nível técnico, operacional, financeiro e administrativo, assim como das secretarias municipais correlatas, a exemplo da secretaria de saúde e educação, trabalharem em parceria com a prestadora de serviço.

Tendo em vista o exposto, percebe-se que o Cenário 2, onde se tem a elevação do índice de atendimento até a universalização, a manutenção do consumo per capita e a redução do índice de perdas, é o que tende a ser o mais plausível de ser alcançado em prazo escalonados, objetivando a sustentabilidade econômico financeira e ambiental do serviço.

Nesse sentido a concessionária deve fazer investimentos em ações estruturais e estruturantes para ampliar a cobertura dos sistemas e diminuir o índice de perdas, enquanto teoricamente a população permanece consumindo o mesmo volume de água ao longo do horizonte de planejamento, pois acredita-se que a tendência mundial aponta nessa direção. Suas metas, condizentes com a possibilidade de o município alcançá-las, e a própria realidade de Feira de Santana, a colocam numa posição favorável para avançar frente às demandas existentes. A sua importância econômica aliada à capacidade de mobilização dos diversos setores econômicos (empresas, poder público, entidades do terceiro setor) e da sociedade civil organizada possibilita

que ocorra um salto de qualidade nos serviços de abastecimento de água. Para isso, uma melhor organização institucional e gerencial é necessária, definindo quais os atores relevantes e quais suas competências para cumprir efetivamente as funções da gestão.

A partir do Cenário 2 que será considerado como Cenário de referência, serão estabelecidos objetivos e metas. A referência temporal consiste no horizonte de planejamento, de 20 anos, e que se distingue em ciclos quadrienais, com base no período de revisão do PMSB.

8.3.1.2. Distritos e Localidades Rurais

O cenário escolhido para os Distritos e as Localidades Rurais de Feira de Santana é caracterizado por investimentos em infraestruturas de abastecimento de água pelo prestador de serviço, com a ampliação da cobertura em todas áreas em que houver viabilidade.

Em relação aos índices de atendimentos por poços tubulares e cisternas, prevê-se um aumento, mesmo ocorrendo a ampliação do sistema de abastecimento pelo prestador de serviço, visando reforço do abastecimento. O atendimento através de carro-pipa deverá ocorrer apenas em emergências, em casos de paralização ou problemas que afetem o sistema de abastecimento de água da Embasa, e em períodos longos de escassez de chuvas que inviabilizem o reabastecimento das cisternas. Em relação ao índice de perdas observa-se uma diminuição do mesmo através de melhorias e manutenção nas redes de abastecimento, estando de acordo com o previsto no Plansab para a Região Nordeste.

Neste cenário, considera-se a manutenção do atual consumo per capita, tendo em vista que as ações de educação ambiental e conscientização da população não possuem resultado imediato, sendo demorado o processo de mudança de cultura e costumes da população.

Considerou-se ainda nesse cenário melhoria no serviço prestado pela Embasa, assim como a realização de ações para melhoria das condições das soluções alternativas utilizadas para o abastecimento de água, abrangendo tanto a manutenção das estruturas como o monitoramento da qualidade da água e a capacitação da comunidade visando autonomia tanto na operação, quando na manutenção das estruturas

O Quadro 30 apresenta o cenário escolhido para a zona rural levando em consideração as analisadas.

Quadro 30 – Cenário de referência abastecimento de água na zona rural

Cenários	Universalização do acesso	Tecnologia apropriada	Qualidade da solução adotada ou do serviço prestado
Cenário 2	Elevação do índice de cobertura com universalização	Implantação de tecnologias apropriadas e sustentáveis	Atendimento das condições mínimas de qualidade dos serviços prestados

Fonte: Fundação Escola Politécnica (2018)

8.3.2. Objetivos

Os objetivos serão os pontos concretos que se deseja quer atingir e as metas detalham e especificam como se pretende alcançá-los, em termos temporais e quantitativos.

Os objetivos traçados para os serviços de abastecimento de água no município de Feira de Santana devem estar alinhados com as diretrizes da Política Nacional e Estadual de Saneamento Básico, assim como o Plansab. Foram utilizadas como referência ainda as diretrizes gerais apresentadas no Plano Municipal de Saneamento Básico de Juiz de Fora, a Política Municipal de Saneamento Básico e as diretrizes prioritárias para a prestação dos serviços públicos de abastecimento de água apontadas na Minuta do Anteprojeto de Lei do Plano de Desenvolvimento Urbano de Feira de Santana, elaborada em 2018.

Assim, são elas:

- a. Universalizar o acesso aos serviços de abastecimento de água, de modo a atender todos os domicílios com regularidade, integralidade e equidade (abrangendo a área urbana e rural);
- b. Garantir condições de acesso efetivo de toda a população de Feira de Santana à água em quantidade e qualidade que assegure a proteção à saúde, observadas as normas relativas para o consumo humano e em conformidade com a legislação ambiental e a de recursos hídricos;

- c. Garantir meios eficientes para o atendimento da população rural dispersa, mediante a utilização de soluções pertinentes às características econômicas e sociais das comunidades;
- d. Ampliar e monitorar os sistemas existentes, promovendo a implantação de novas adutoras, redes, ETAs, reservatórios, poços;
- e. Elaboração do projeto de recuperação e ampliação de todas as unidades do sistema nas áreas urbanas;
- f. Estimulo ao desenvolvimento, aperfeiçoamento e adoção de métodos e equipamentos que priorizem a economia de água;
- g. Incentivo à adoção de equipamentos hidrossanitários que contribuam para a redução do consumo de água;
- h. Promover a conservação dos recursos hídricos, por meio da redução das perdas nos sistemas de distribuição, da captação de água de chuva e da reutilização das águas servidas para usos menos nobres;
- i. Proteger o município contra situações Hidrológicas Extremas e Acidentes de Poluição;
- j. Garantir a qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos principalmente os destinados ao abastecimento humano, buscando a sua recuperação, readequação e preservação, com destaque para a importância da proteção das matas ciliares e da preservação das áreas imediatamente próximas ao reservatório da barragem de Pedra do Cavalo, ao rio Paraguaçu e seus afluentes (principalmente o rio Jacuípe);
- k. Priorizar ações nas áreas com os maiores déficits no abastecimento de água;
- l. Definir procedimentos para a avaliação sistemática da efetividade, eficiência e eficácia dos serviços prestados, que incluam indicadores para aferir o cumprimento das metas;
- m. Controle de perdas de água e medidas de racionalização e eficiência energética no sistema de abastecimento de água, com estabelecimento de metas;
- n. Fortalecer os mecanismos de fiscalização da qualidade da água consumida, sobretudo para a população rural que é abastecida por sistemas simplificados e por soluções individualizadas;
- o. Estabelecer medidas de apoio à reabilitação dos sistemas existentes e à implantação de novos sistemas para atendimento à população rural,

- priorizando, assentamentos, distritos, povoados e vilas habitacionais em projetos de irrigação;
- p. Implementação e melhoria do sistema de abastecimento, com obras de pequeno porte como poços (principalmente na zona oriental do município), cisternas, estações de tratamento e dessalinizadores, além de ampliar os sistemas simplificados de abastecimento de água na zona oriental do município;
 - q. Desenvolvimento de modelos e regras operativas das estruturas hidráulicas, considerando o uso múltiplo das águas no Município;
 - r. Melhorar a regulação e fiscalização dos serviços, ampliando para os sistemas simplificados;
 - s. Divulgação periódica, pela empresa concessionária, dos dados e indicadores referentes ao sistema de abastecimento de água no Município, democratizando o acesso à informação e possibilitando o controle social sobre a qualidade do serviço prestado;
 - t. Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental, voltada sobretudo à racionalização do uso de água e às técnicas de reuso doméstico;
 - u. - Fazer gestões junto ao Governo do Estado e Governo Federal, ONGs e outros organismos nacionais e internacionais para obtenção de recursos financeiros, readequando a estrutura de reservação e de distribuição de água tratada;

É importante ainda considerar os Objetivo 6 (ODS - 6) dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 aprovada por 193 países em 2015, incluindo o Brasil. Esta Agenda é um plano de ação para as pessoas, para o planeta e para a prosperidade. Ela também busca fortalecer a paz universal com mais liberdade, visando a justiça social e ambiental. A Agenda reconhece que a erradicação da pobreza em todas as suas formas e dimensões, incluindo a pobreza extrema, é o maior desafio global e um requisito indispensável para o desenvolvimento sustentável. Dessa forma, foi estabelecido como ODS-6 “Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos”. E suas especificações, com metas para o ano 2030, que apresentam bastante aderência nas diretrizes aqui apresentadas, são:

- Alcançar o acesso universal e equitativo a água potável e segura para todos

- Alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade
- Melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente
- Aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água
- Implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis, inclusive via cooperação transfronteiriça, conforme apropriado
- Proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos
- Ampliar a cooperação internacional e o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados à água e saneamento, incluindo a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso
- Apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento.

8.3.3. Metas

As metas representam o caminho para o cumprimento dos objetivos e são fixadas de acordo com os indicadores definidos para o horizonte de planejamento. Desta forma, foram definidas metas progressivas de curto, médio e longo prazos. O acompanhamento do alcance dessas metas é efetuado pelo uso de indicadores.

Serão indicadas estratégias para alcançar as metas traçadas, com base no Plano Nacional de Saneamento Básico e em diretrizes para o município.

Consumo per capita

O consumo per capita no cenário de referência não sofre nenhuma variação, permanecendo 120 L/(hab*dia) ao decorrer do horizonte de planejamento. É importante destacar que este é considerado como um consumo razoavelmente baixo, quando analisado o contexto do município.

O cenário de referência considera que, quando alcançada, por meio de ampliação e melhoria dos sistemas já existentes, a universalização do atendimento proporcionará o fornecimento de água em quantidade e qualidade para a população, o que pode levar ao aumento do consumo, porém, mediante a promoção de ações de educação ambiental contemplando campanhas contínuas de sensibilização, este indicador pode ser mantido ao longo dos anos.

Assim, as estratégias elencadas para o Consumo per capita são:

- promover ações de impacto no sistema cultural e educacional (as quais englobam indivíduos e instituições, tais como escolas e universidades, mídia, marketing e indústria cultural), visando à mudança de comportamentos frente ao consumo consciente;
- incentivar à utilização de aparelhos economizadores, aproveitamento de água pluvial e reuso de águas cinzas (pia de banheiro, chuveiro, máquina de lavar), com incentivos fiscais a exemplo de desconto do IPTU verde.
- estimular ao aproveitamento da água de chuva em domicílios, prédios públicos e privados.

Índice de Atendimento

O índice de atendimento por rede geral de distribuição de água do município na área urbana elevará de 96% para 100% em 9 anos (médio prazo), considerando que a cobertura já é elevada.

Na área rural, para o índice de atendimento, foi considerado o alcance de 100% apenas em final de plano, uma vez que o déficit ainda é considerado elevado.

Alcançar esta meta significa atender um dos princípios mais importantes da PNSB, a universalização.

Assim, as estratégias elencadas são:

- realizar com periodicidade análises dos sistemas existentes, verificando possível necessidade de melhorias dos mesmos.
- realizar pesquisas semestrais com a população visando verificar a qualidade da prestação do abastecimento, a fim de identificar os locais não atendidos;
- reduzir a frequência da intermitência e a realização de manobras do sistema de abastecimento.
- implantar soluções de abastecimento para a população que se encontra em área mais distante da sede do município (que possuem maior déficit de abastecimento);
- realizar quando necessário, ampliações nos sistemas, implantando infraestruturas como ETAs, adutoras, reservatórios e redes de distribuição.
- eliminar cobrança os empreendedores de implantação de rede/ linha tronco em locais que estejam dentro de perímetro urbano, pois trata-se de uma atribuição da prestadora de serviço.

Índice de Perdas

O índice de perdas do município de Feira de Santana, quando comparado com médias internacionais, é considerado elevado. De acordo com a Abes (2013), é um dos principais indicadores de eficiência da operação dos sistemas de abastecimento de água, sendo que quanto menor, mais eficiente é o serviço.

Portanto a redução deste índice é imprescindível para que haja a redução da produção de água necessária.

As estratégias indicadas pela Sabesp (2014), apud Abes (2014), são listadas abaixo.

- Manutenção dos hidrômetros: busca o acompanhamento dos hidrômetros instalados, com a priorização e substituição daqueles sujeitos a maiores submedições devido ao envelhecimento ou à inadequação da sua capacidade nominal ao perfil de consumo do cliente (trocas preventivas) e a substituição dos hidrômetros quebrados (trocas corretivas);
- Combate às Fraudes e Irregularidades: representa o monitoramento das variações de consumos dos clientes, com a identificação de potenciais irregularidades (ligações clandestinas ou reativações de ligações consideradas

- inativas), inspeção em campo, acatamento de denúncias e posterior regularização dos problemas constatados;
- Modernização do Sistema Comercial: representa a implantação e modernização permanente dos sistemas informatizados que processam e consolidam os dados das atividades ligadas à apuração de consumos, compatibilização dos ciclos de leitura com os setores de abastecimento, faturamento, consistências etc.;
 - Atualização do Cadastro Comercial: é o esforço para a manutenção do cadastro atualizado, eliminação de ligações sem hidrômetros e agilidade no cadastramento das novas ligações.

Além dessas, considera-se como pertinente incluir as seguintes estratégias:

- Capacitação e treinamento profissional para os funcionários próprios e para os funcionários terceirizados da prestadora afim de atuarem de maneira preventiva e corretiva de forma mais eficiente;
- Ações de educação ambiental, como, por exemplo, palestras em escolas, Centros de Referência e Assistência Social - Cras, Unidades de Saúde, Associação de moradores;
- Fiscalizar do uso e ocupação do solo afim de evitar futuras ocupações irregulares e tomar providencias previstas em legislação em relação as áreas de ocupação irregular já consolidadas onde existem ligações clandestinas.
- Implantação de novas cisternas nos domicílios da zona rural;
- Promoção de capacitações para a comunidade da zona rural visando formar operadores das soluções individuais, e difundir técnicas de tratamento caseiro da água consumida;
- Promover a manutenção dos sistemas simplificados de abastecimento de água, assim como perfurar novos poços em regiões que apresentarem vazão suficiente que viabilize abastecimento no mínimo a médio prazo, tais como a região oriental do município.
- Promover o monitoramento da qualidade da água consumida na zona rural, proveniente de soluções individuais, assim como mapear todas as soluções existentes.

O Quadro 31 traz o cenário, objetivos e metas para o abastecimento de água em Feira de Santana, sede municipal e zona rural.

Quadro 31 - Cenários, objetivos e metas para o abastecimento de água

Cenário Atual		Cenário Futuro		
		Objetivo	Meta	Prioridade
Sede municipal	96% da população urbana é atendida pela rede de abastecimento de água da Embasa	100% da população deve ser atendida pela rede de abastecimento de água	Médio Prazo	Alta
	Índice de perdas na rede de distribuição de 43.6%	Manutenção constante e monitoramento da rede de distribuição para diminuir o índice de perdas	Médio Prazo	Alta
	Falta de regularidade no abastecimento de água	Realização de melhorias no sistema de abastecimento de maneira a manter a regularidade no abastecimento de água	Curto Prazo	Alta
	Consumo per capita de 120L/hab/d	Realização de campanhas de sensibilização e educação ambiental para adoção de soluções alternativas para usos menos nobres da água e aumento da racionalização da água	Médio Prazo	Alta
	ETA operando acima da capacidade tem capacidade para 1500L/s e opera a 1600L/s, funcionando 20horas	Ampliação da ETA ou aumentar o tempo de funcionamento da ETA	Médio Prazo	Alta
Zona rural	Abastecimento de água pela Embasa em algumas localidades	Ampliação do abastecimento de água pela Embasa para todas as localidades em que houver viabilidade	Curto Prazo	Alta
	Falta de regularidade no abastecimento de água em todo o município	Aumentar a frequência de abastecimento no município	Emergencial	Alta
	Cisterna como principal fonte de abastecimento em algumas localidades	Ampliar a rede de abastecimento de água e a frequência do abastecimento ou outra forma de abastecimento	Curto Prazo	Alta
	Abastecimento de cisterna por carro pipa	Controle da qualidade da água fornecida por carro pipa e manutenção da cisterna	Curto Prazo	Alta
	Abastecimento por Sistemas Simplificados com poço	Controle da qualidade da água fornecida por carro pipa e manutenção da cisterna	Curto Prazo	Alta
	Uso de chafariz	Implantação de programa de emergência na prefeitura para abastecimento das zonas com elevada escassez de água por carro pipa e perfuração de poço com maior vazão	Curto Prazo	Alta

Fonte: Fundação Escola Politécnica (2018)

8.4. CENÁRIO DE REFERÊNCIA, OBJETIVOS E METAS DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

8.4.1. Cenário de Referência

Após a análise das três alternativas de cenários construídas a partir da proposição de hipóteses para os indicadores e variáveis considerados, foi definido o cenário normativo, ou cenário de referência. O cenário de referência é, então, aquele que apresenta as hipóteses as quais foram consideradas com maior probabilidade de ocorrência. Tal cenário será apresentado a seguir, para sede municipal e para os distritos e localidades rurais de Feira de Santana.

8.4.1.1. Sede municipal

O Cenário ideal a ser perseguido, dentro os três apresentados, seria o Cenário 1. Contudo, o intervalo de tempo para implementação das ações necessárias em curto prazo é pouco sustentável, tendo em vista as etapas de estudos e planejamentos e, por fim a busca por financiamentos que acabaria por ser comprometida pelo desejo de realizar todas as ações previstas. Mesmo que factíveis do ponto de vista da engenharia, a implementação de metas a curto e médio prazo, adiando a universalização dos Serviços de Esgotamento Sanitário, segue na contramão das políticas atuais do país.

O Cenário 3 consiste da situação a não ser perseguida, uma vez que mantém constantes os índices de atendimento, índice de tratamento, e aumenta a geração per capita de esgoto. Mesmo que para a manutenção do índice de atendimento e tratamento tenha-se que ampliar os serviços, o cenário 03 reflete a diminuição das implantações de infraestrutura e da equipe de operação do sistema de Esgotamento Sanitário.

Para a escolha de um cenário construído é importante se considerar a capacidade da concessionária que opera os sistemas, em cumprir as metas estabelecidas em nível técnico, operacional, financeiro e administrativo, assim como das secretarias municipais correlatas, a exemplo da secretaria de saúde e educação, trabalharem em parceria com a prestadora de serviço.

Frente ao exposto, pode-se identificar que o Cenário 2, o qual traz a elevação do índice de atendimento, do índice de tratamento e manutenção da geração per capita de forma gradativa, o que facilita o planejamento e torna mais viável a implantação da infraestrutura e ações voltadas para o Esgotamento Sanitário.

Tendo o cenário de referência, são estabelecidos objetivos e metas alinhados com a projeção definida, dentro do horizonte de planejamento de 20 anos, e que se distingue em ciclos quadrienais, com base no período de revisão do PMSB.

8.4.1.2. Distritos e Localidades rurais

O Cenário 2 construído para a zona rural foi o escolhido para caracterizar o cenário de referência para a gestão dos serviços de Esgotamento Sanitário em Feira de Santana

Segundo o Plansab, para o Brasil e para região nordeste, não será possível atingir a universalização do acesso aos Serviços de Esgotamento Sanitário, considerando as perspectivas de crescimento econômico atuais do país menos otimistas, dentro dos próximos 20 anos.

Entretanto, foi considerada uma ampliação do índice de cobertura que garantirá redução da situação deficitária da população da zona rural do município. Ressalta-se que na revisão do plano, deverão ser reavaliadas todas as metas propostas, atentando-se à possibilidade de universalização frente aos avanços alcançados.

A partir da definição do cenário de referência (Quadro 13) são estabelecidos objetivos e metas alinhados com a projeção desenhada no cenário.

Quadro 32 - Cenário de Referência da zona rural

Variável	Cenário 2
Universalização do acesso	Ampliação da cobertura
Tecnologia apropriada	Implantação em toda a área rural
Qualidade da solução adotada ou do serviço prestado	Atendimento das condições mínimas na prestação dos serviços

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

8.4.2. Objetivos

Os objetivos elencados para os Serviços de Esgotamento Sanitário no município de Feira de Santana devem estar alinhados com as diretrizes nacionais e estaduais. Para

o presente planejamento, a Política Municipal de Saneamento Básico e as diretrizes prioritárias para a prestação dos serviços públicos de esgotamento sanitário apontadas na Minuta do Anteprojeto de Lei do Plano de Desenvolvimento Urbano de Feira de Santana, elaborada em 2018, também foram considerados. Sendo assim, os objetivos deverão ser traçados a partir das diretrizes, apresentadas a seguir:

- Universalizar o acesso aos Serviços de Esgotamento Sanitário, adotando-se tecnologia apropriada à realidade local, atendendo a todos os domicílios de forma a evitar a exposição da população a organismos patogênicos e a contaminação do meio ambiente, promovendo o tratamento dos efluentes em conformidade com a legislação ambiental e a de recursos hídricos.
- Estabelecimento de prioridade para implantação de rede coletora e ligações domiciliares, segundo bacias coletoras, de acordo com os níveis de demanda reprimida e necessidades mais acentuadas, principalmente a área da bacia do rio Pojuca.
- Estabelecimento, como fator de prioridade: (a) implantação e operação de sistemas de esgotamento sanitário ou outras soluções tecnicamente apropriadas, que contribuam para a melhoria da salubridade ambiental; b) implantação e operação de sistemas de esgotamento sanitário ou outras soluções tecnicamente apropriadas nas áreas de proteção de mananciais, em particular aquelas situadas no entorno do reservatório de Pedra do Cavalo, utilizado para o abastecimento público; c) controle e monitoramento das margens de corpos d'água, para coibir o lançamento de esgotos.
- Monitorar os corpos receptores de esgoto (tratado ou não) levantando os parâmetros, físicos, químicos e biológicos destes, e enquadrá-los de acordo com a Resolução nº 430 de 2011 do Conama.
- Implantação de programas de despoluição dos corpos d'água do Município e eliminação gradual das captações em tempo seco.
- Melhorar continuamente a operação do sistema de Esgotamento Sanitário como a implantação de medidores de vazão e de cadastro georreferenciado dos equipamentos e de não conformidades do sistema, evitando situações de risco de poluição dos efluentes
- Adoção de medidas de racionalização e eficiência energética de esgotamento sanitário, com estabelecimento de metas.

- Ampliação das unidades do sistema de esgotamento sanitário existentes, para: a) ampliação das redes coletoras de esgotos nas bacias que já são atendidas com rede principal de coleta e tratamento, de forma a atender 100% da população instalada; b) eliminação dos lançamentos de esgoto bruto realizados por redes coletoras do sistema em canais de drenagem pluvial urbana; c) eliminação dos lançamentos de esgoto bruto de edificações residenciais e/ou comerciais em canais de drenagem pluvial urbana; d) substituição do sistema de coleta condominial de fundo de lote para o passeio; e) ampliação e redimensionamento das redes coletoras, de acordo com a demanda; f) conservação permanentemente das redes coletoras de esgotos.
- Implantação de melhorias nas estações de tratamento de esgotos, através de: a) avaliação dos níveis de eficiência das estações de tratamento existentes de forma a garantir a qualidade do tratamento dos esgotos, obedecendo aos padrões estabelecidos pelos órgãos competentes em relação aos níveis de DBO e de micro-organismos dos efluentes lançados nos corpos receptores;
- Melhorar a regulação e fiscalização dos serviços;
- Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.
- Desenvolvimento de programa de educação ambiental em parceria com a empresa concessionária, voltado: (a) para a população em geral, visando minimizar a geração de efluentes líquidos e promover o reuso da água, otimizando o uso da água tratada para consumo humano; b) evitar conflitos ambientais, riscos à segurança e saúde humanas, resultantes da utilização inadequada dos corpos d'água, e a consequente rejeição do sistema pela população beneficiária.
- Desenvolvimento de estudos sobre o reaproveitamento de águas servidas domiciliares para fins de limpeza e irrigação de árvores, jardins e pomares urbanos.
- Valorizar Social e Economicamente os Recursos Ambientais;
- Promover a Salubridade Ambiental e Saúde Coletiva;

Os objetivos definidos para a gestão dos Serviços de Esgotamento Sanitário na zona rural do município de Feira de Santana são apresentados a seguir:

- Garantia de atendimento a todos os estratos sociais, com metas de universalização do sistema de esgotamento sanitário e serviço de qualidade, ou com outras soluções apropriadas à realidade socioambiental
- Ampliação gradual do índice de cobertura do acesso aos Serviços de Esgotamento Sanitário;
- Emprego de tecnologias apropriadas à realidade local e à capacidade de pagamento dos usuários em toda área rural, a partir da implantação e melhoria da infraestrutura de saneamento ambiental nas áreas rurais, com tratamento de esgoto sanitário e águas servidas, associada à implantação de redes de drenagem pluvial, para reduzir o impacto nos mananciais, principalmente nos rios Jacuípe, Pojuca e Subaé;
- Elaboração e execução de programas para construção de fossas sépticas econômicas, bacias de evapotranspiração, círculo de bananeiras, banheiros e banheiros secos.
- Desenvolvimento de estudos sobre o reaproveitamento de águas servidas domiciliares para fins de limpeza e irrigação de árvores e jardins.
- Aplicação de tarifas apropriadas à realidade local e à capacidade de pagamento dos usuários em toda área rural;
- Prestação dos serviços ou da solução adotada obedecendo as condições mínimas de operação e manutenção com qualidade;
- Monitoramento e manutenção contínuos das soluções individuais adotadas;
- Fortalecimento da relação da comunidade com o meio ambiente;
- Capacitação da comunidade para uso das tecnologias adequadas.

8.4.3. Metas

As metas representam o caminho para o cumprimento dos objetivos e são fixadas de acordo com os indicadores definidos para o horizonte de planejamento. Desta forma, foram definidas metas progressivas de curto, médio e longo prazos. O acompanhamento do alcance dessas metas é efetuado pelo uso de indicadores.

8.4.3.1. Sede Municipal

Serão indicadas estratégias para alcançar as metas traçadas, com base no Plano Nacional de Saneamento Básico e em diretrizes para o município.

O Quadro 33 traz as metas de referência para cada um dos índices analisados.

Quadro 33 - Metas de referência do cenário para a sede municipal

Indicador	Ano	Cenário de Referência
Índice de atendimento por rede geral de coleta (%)	Atual	60.00
	2019	60.00
	2022	65.57
	2027	74.86
	2031	82.29
	2038	95.29
Índice de tratamento do esgoto coletado (%)	Atual	60.00
	2019	60.00
	2022	65.57
	2027	74.86
	2031	82.29
	2038	95.29
Geração per capita de esgoto (litros/hab.dia)	Atual	150
	2019	150
	2022	150
	2027	150
	2031	150
	2038	150
Extravasamentos de esgotos por extensão de rede (Extrav. / Km)	Atual	9.36
	2019	8.61
	2022	6.34
	2027	2.57
	2031	<0.3
	2038	<0.3

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

Índice de atendimento por rede coletora

O índice de atendimento por rede coletora na área urbana elevará de 62% para 94.6% em 20 anos (longo prazo). Mesmos não alcançando a universalização, este índice está de acordo com a meta estabelecida pelo Plansab para o nordeste, restando apenas 0.4% da população a ser atendida pela rede coletora, mas que poderá ser atendida via soluções individuais tais como fossas sépticas e bacias de evapotranspiração. Deve-se destacar que as dificuldades de acessibilidade, econômico, física ou cultural devem ser superadas atingindo a equidade do atendimento para a população do município.

Assim, as estratégias elencadas para o Atendimento por rede coletora são:

- Realizar o levantamento das áreas urbanas carentes de solução de esgotamento sanitário de acordo com a tecnologia de esgotamento a ser implantada: rede coletora ou soluções individualizadas.
- Realizar o levantamento dos domicílios rurais para definir o tipo de solução individualizada mais adequada.
- Implantar de rede coletoras nas áreas indicadas e auxílio técnico para implantação de soluções individualizadas.
- Priorizar as áreas com maior demanda pelo serviço de Esgotamento Sanitário.

Índice de tratamento do esgoto coletado

O índice de tratamento do esgoto coletado influencia diretamente no nível de poluição dos mananciais, quanto maior a cobertura do tratamento menor são as probabilidades de contaminação.

Para o cenário de referência a universalização do tratamento do esgoto coletado também não é atingida, mas desde o momento atual, de acordo com a Embasa, todo o esgoto coletado é tratado.

Assim, as estratégias indicadas para o Tratamento do esgoto coletado são:

- Implantar o SES da bacia do Pojuca;
- Implantar novos sistemas locais de tratamento de esgoto;
- Adequação das Estações de Tratamento de Esgoto para que se enquadrem de acordo com os padrões de lançamento da Resolução nº 430 de 2011 do Conama;
- Ampliar a rede de fiscalização e monitoramento da qualidade dos efluentes tratados e qualidade dos mananciais.
- Despoluição dos rios, com medição efetuada pela qualidade das suas águas dos mesmos e não por quantidade de estação de tratamento e/ou sua eficiência.

Geração per capita de esgoto

A geração per capita de esgoto no cenário de referência não sofreu variação, permanecendo 150L/hab.dia ao decorrer do horizonte de planejamento.

O cenário de referência considera que quando alcançada, a universalização do atendimento do serviço de abastecimento de água proporcionará o fornecimento da

mesma em quantidade e qualidade para a população, o que pode acarretar no aumento do seu consumo, conseqüentemente, da geração de esgoto. Contudo, mediante a realização de ações de educação ambiental este indicador pode ser mantido ao longo dos anos.

Além das campanhas de sensibilização sobre o consumo racional de água, outra medida a ser adota para reduzir a geração de esgoto é a reutilização das águas servidas. Para que isso ocorra, além das campanhas educacionais é preciso investimento para que os domicílios se adaptem e possam efetuar o reuso.

Assim, as estratégias indicadas para a Geração de Esgoto são:

- Promover educação ambiental para o consumo consciente; Realizar pesquisas, estudos de caso, elaborar guias e manuais, campanhas e outros, para sensibilizar e mobilizar o indivíduo/consumidor, visando a mudanças de comportamento. Devem ser igualmente consideradas ações que tenham impacto no sistema cultural e educacional englobando escolas e universidades, a mídia, o marketing e a indústria cultural.
- Fornecer incentivos a utilização de aparelhos otimizadores do uso de água, aproveitamento de água pluvial e reuso de águas cinzas (pia de banheiro, chuveiro, máquina de lavar), a exemplo de desconto no IPTU.

Extravasamento de esgoto por extensão de rede de esgoto

O Extravasamento de esgoto por extensão de rede de esgoto no cenário de referência é reduzido a valores inferiores a 0,3 extravasamentos por quilômetro de rede. Essa meta é importante pois extravasamento de esgoto são causadores de contaminação do solo, redes de distribuição de água e redes de drenagem. Sendo assim a redução dessas ocorrências será importante para melhoria da qualidade do serviços prestados e promoção da saúde da população, ao reduzir os riscos de contato com os efluentes e com a água contaminada por eles. A estratégia relacionada a esse indicador é promoção de melhorias na rede coletora de esgoto, melhoria das estruturas das estações elevatórias, melhorias no sistema de monitoramento dessas estruturas e implantação de um plano de contingência que aja de modo eficiente e rápido nos reparos.

8.4.3.2. Distritos e localidades rurais

As metas representam o caminho a ser percorrido para o cumprimento dos objetivos e são fixadas de acordo com os indicadores definidos para o horizonte de planejamento. A seguir serão indicadas as metas traçadas para alcance do cenário de referência com base no Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab) e nas diretrizes da Política Nacional de Saneamento Básico.

Universalização do acesso.

As metas propostas para alcance da ampliação do acesso aos Serviços de Esgotamento Sanitário foram baseadas nas recomendações do Plansab (2014) para região nordeste, para atendimento de domicílios rurais por rede ou fossa séptica. Dessa forma, considerou-se que o índice de cobertura, correspondente ao percentual de domicílios rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários, em 2033 será de 61% e no horizonte final do plano será de 82,8%, sendo propostas metas progressivas para alcançar esse cenário, conforme mostrado na Tabela 8.

Tabela 22 - Metas progressivas para ampliação do acesso aos Serviços de Esgotamento

Horizontes de planejamento	Ano	População rural (hab.)	Índice de cobertura por solução individualizada de esgotamento (%)	Domicílios rurais atendidos por solução individualizada de esgotamento (hab.)
Imediato	2019	47880	0	0
Curto prazo	2022	48845	13.1	1934.754
Médio Prazo	2027	50078	34.9	5289.624
Longo Prazo	2031	50078	52.3	7934.436
Fim de Plano	2038	52902	82.8	13271.35

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

Foi possível também fazer uma projeção de atendimento dos domicílios ao longo dos anos do horizonte de planejamento do PMSB, conforme mostrado na Tabela 9.

Tabela 23 - Projeção de atendimento com Serviços de Esgotamento Sanitário na zona rural

Horizontes de planejamento	Ano	População rural Projetada (hab)	Índice de coleta (%)	Índice de tratamento (%)	Domicílios rurais atendidos por solução individualizada de esgotamento (hab.)
Atual	2017	47642	0	0	0.00
	2018	47880	0	0.0	0.00
Imediato	2019	48119	0	0.0	0.00
	2020	48360	4.4	4.4	0.06
	2021	48602	8.7	8.7	0.23
Curto Prazo	2022	48845	13.1	13.1	0.52
	2023	49089	17.4	17.4	0.92
	2024	49334	21.8	21.8	1.44
	2025	49581	26.1	26.1	2.07
	2026	49829	30.5	30.5	2.82
Médio Prazo	2027	50078	34.9	34.9	3.68
	2028	50328	39.2	39.2	4.66
	2029	50580	43.6	43.6	5.75
	2030	50833	47.9	47.9	6.96
Longo Prazo	2031	51087	52.3	52.3	8.28
	2032	51343	56.6	56.6	9.72
	2033	51599	61	61.0	11.28
	2034	51857	65.4	65.4	12.94
	2035	52117	69.7	69.7	14.73
	2036	52377	74.1	74.1	16.63
	2037	52639	78.4	78.4	18.64
	2038	52902	82.8	82.8	20.77

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

É importante destacar que para a definição das metas adotadas para a zona rural de Feira de Santana foi realizada uma projeção da população considerando um crescimento anual de 0,5%, já que a população apresentou uma tendência de decréscimo a partir da análise realizada com os dados dos censos de 1991, 2000 e 2010.

Uso de tecnologia apropriada

A implantação de tecnologias adequadas para Esgotamento Sanitário na zona rural deve considerar as peculiaridades locais, a capacidade de pagamento dos usuários, a preservação ambiental e a eficácia da solução adotada, além de analisar critérios como fácil aplicabilidade e baixo custo de implantação, operação e manutenção,

sempre visando alcançar resultados positivos para solucionar às demandas da população e priorizando a melhoria da qualidade de vida dos moradores.

Nesse sentido, pode-se prevê no cenário de referência a implantação de tecnologias apropriadas à realidade local em toda a área rural do município de Feira de Santana.

Qualidade da solução adotada ou do serviço prestado

Dentre os princípios fundamentais da Lei Federal nº 11.445 de 2007, está a qualidade da prestação dos serviços de saneamento básico, que inclui regularidade, continuidade e atendimento às condições operacionais e de manutenção das soluções adotadas.

Dessa forma, para alcance do cenário de referência proposto prevê-se o atendimento das condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços públicos de Esgotamento Sanitário, como as condições operacionais e de manutenção dos sistemas, assim como o monitoramento e manutenção contínuos de todas as soluções de Esgotamento Sanitário implantadas.

O Quadro 34 traz as metas estabelecidas para o setor de Esgotamento Sanitário para a sede e os distritos de Feira de Santana.

Quadro 34 - Cenários, objetivos e metas para o esgotamento sanitário

Cenário Atual		Cenário Futuro		
		Objetivo	Meta	Prioridade
Sede municipal	62% da população urbana é atendida pela rede coletora de esgoto da Embasa	86% da população deve ser atendida pela rede coletora até 2033	Médio Prazo	Alta
	Esgoto lançado na rede de drenagem	Implantar o SES da bacia do Rio Pojuca e sistemas de ecossaneamento nas áreas mais distantes	Médio Prazo	Alta
	Uso de fossas absorventes			Alta
Zona rural	Esgotos primários e secundários destinados em fossas absorventes e/ou a céu aberto	Construção de sistemas descentralizados para coleta e tratamento do esgoto em zonas rurais densamente povoadas	Curto Prazo	Alta
	Uso de fossas absorventes	Construção de soluções individuais adequadas de esgoto para as áreas rurais dispersas	Curto Prazo	Alta
	Existência de residências sem banheiro	Construção de banheiros e de soluções individuais adequadas para os seus efluentes	Imediato	Alta

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

9. ALTERNATIVAS TÉCNICAS PARA ALCANCE DO CENÁRIO DE REFERÊNCIA

Esse item apresentará as alternativas técnicas elencadas para compatibilização das demandas do município de Feira de Santana em relação à gestão do saneamento e as demandas de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. A análise de tais alternativas partir das metas e objetivos traçados para os cenários de referência escolhidos frente aos problemas identificados, e prioridades definidas a partir do diagnóstico técnico e contribuições da comunidade.

9.1. PROPOSTAS LEGAIS E NORMATIVAS

A fim de contribuir com possíveis soluções para os desafios elencados no item anterior, são propostas ações não estruturais a serem implantadas no município, contemplando propostas legais e normativas e ações institucionais, atividades de aperfeiçoamento técnico, de educação ambiental, de comunicação social e aperfeiçoamento dos processos de controle social da gestão dos serviços de saneamento.

As propostas de ação no âmbito jurídico-institucional são apresentadas acompanhadas do desafio com o qual pretendem contribuir, bem como das ementas dos textos de lei a que se referem. As alternativas de ação incluem a criação, complementação ou substituição de instrumentos legais e normativos, bem como ações institucionais visando à efetivação dos diplomas já existentes. Os desafios, por sua vez, se relacionam com a efetividade das ações do PMSB, a escassez de recursos, o melhoramento dos processos de controle social, a definição de competências na gestão do saneamento, o aumento da representatividade técnica, a implantação de canais de informação e comunicação, bem como incompatibilidades de lei e norma (especialmente das leis de planejamento municipais). Neste estudo são apresentadas ainda propostas de compatibilização normativa com o Plano Diretor Plano de Desenvolvimento do Município de Feira de Santana – PDDU 2018 e o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS) para fins de integração.

Tabela 24 - Propostas de aperfeiçoamento legal e normativo

DESAFIO	AÇÕES ALTERNATIVAS	EMENTAS
Dar efetividade às ações do PMSB	Definir percentual de repasse para o “Fundo Municipal de Saneamento Básico – FMSB” no futuro Contrato de Programa (Embasa)	Convênio de cooperação entre entes federados, “Do Contrato de Programa”, Cláusula Quarta (...), Parágrafo Quarto: O Contrato de Programa entre o município de Feira de Santana e a Embasa deverá estabelecer um repasse mensal ao Fundo Municipal de Saneamento Básico, após sua instituição por lei, em percentual a ser definido sobre a arrecadação líquida, subtraídos os tributos, verificada na prestação dos serviços ao Município.
	Incluir § acerca da aplicação dos recursos no Art. 29 da LC nº94/2015	§6º As aplicações dos recursos do Fundo Municipal de Saneamento Básico - FMSB deverão estar previstas no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)
Escassez de recursos para Regulação e Fiscalização	Regulamentar a Cota de Regulação e Fiscalização através de Resolução da Arfes	Elaborar resolução, detalhando o recebimento do repasse decorrente do poder de polícia da Arfes
	Alterar “Cota” para “Taxa” na LC nº 93/2015 para fins de melhor compatibilização à natureza jurídica de tributo (espécie de taxa decorrente do exercício do poder de polícia)	Lei Complementar nº 93/2015, Art. 32 Constituem receita da ARFES: I - recursos oriundos da cobrança da Cota de Regulação de Serviços Públicos Municipais
Melhorar os processos de controle social da Arfes	Criação do cargo de Ouvidor na Lei Complementar nº93/2015	Lei Complementar nº93/2015, Art. 30 A Ouvidoria será exercida como responsabilidade do Diretor Presidente podendo ser delegada a qualquer um dos membros da Diretoria Executiva, competindo-lhe receber sugestões e averiguar as queixas dos cidadãos.
Incompatibilidade do Decreto nº 10.526 com o Art. 29 da nº94/2015 acerca da gestão do FMSB (atualização após alteração da nº110/2017)	Alterar Decreto que fixa o Orçamento da Arfes e da SESP, para considerar a previsão do FMSB neste último	LC nº94/2015, Art. 29. O FMSB será administrado pela Secretaria Municipal de Serviços Públicos (SESP) e o seu patrimônio próprio será constituído de: Decreto nº 10.526, de 18 de Dezembro de 2017. Fixa o Orçamento para o Exercício 2018, da Agência Reguladora de Feira de Santana – ARFES “Anexo: FUNDO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – ARFES UNIDADE: 02.0232”
Vinculação ao executivo (autofiscalização)	Alterar Lei Complementar nº93/2015 para vincular à PGM	LC nº93/2015, Art. 2º A Agência Reguladora de Feira de Santana - ARFES, entidade integrante da administração pública municipal indireta, submetida a regime autárquico especial, vinculada ao Gabinete do Prefeito, dotada de poder de polícia e de autonomia decisória, funcional/administrativa e financeira, com a finalidade de estabelecer as políticas e desenvolver ações voltadas para a: (...)

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

Tabela 25 - Propostas de compatibilização legal e normativa com o PDDU 2018 (consulta pública)

DESAFIO	AÇÕES ALTERNATIVAS	EMENTAS
Incompatibilidade do Art.146, PDDU 2018 com a o Art.8 da Política Municipal de Saneamento Básico (LC n°94/2015) acerca da nomenclatura do Sistema	Alterar “Sistema Municipal de Saneamento Básico” para “Sistema Municipal de Saneamento Ambiental” na LC n° 94/2015	<p>PDDU 2018 (consulta pública)</p> <p>Art. 146. Para implementação e monitoração da Política Municipal de Saneamento Ambiental, <u>será criado o Sistema Municipal de Saneamento Ambiental</u>, integrado ao Sistema Municipal de Planejamento e Gestão, compreendendo, no mínimo, a <u>seguinte estrutura</u>:</p> <p>I- órgão municipal de planejamento e gestão da infraestrutura urbana e saneamento básico;</p> <p>II- órgão regulador e fiscalizador do funcionamento técnico, socioambiental, financeiro e institucional da empresa concessionária de serviços públicos de saneamento básico;</p> <p>III- Câmara Técnica de Saneamento Ambiental, integrante do Conselho Municipal de Feira de Santana;</p> <p>IV. <u>Fundo Municipal de Saneamento Ambiental</u>.</p>
	Solicitar alteração do PDDU 2018 no sentido de compatibilizar com a LC n° 94/2015	
Incompatibilidade do Art.146 PDDU 2018 com o Art.11, LC n° 94/2015 acerca da composição do Sistema	Alterar composição do Sistema Municipal de Saneamento Básico (Art.12, LC n° 94/2015), definindo o órgão previsto no Art.146,I,PDDU	<p>Política Municipal de Saneamento Básico (LC n°94/2015)</p> <p>Art.8. A Política Municipal de Saneamento contará para a execução das ações dela decorrentes, com o <u>Sistema Municipal de Saneamento Básico - SMSB</u></p>
	Solicitar alteração do PDDU 2018 no sentido de compatibilizar com a LC n° 94/2015	
Incompatibilidade do Art.146 PDDU com o Art.28 da LC n°94/2015, alterado pela Lei n°110/2017 acerca da nomenclatura do Fundo	Alterar “Fundo Municipal de Saneamento Básico” para “Fundo Municipal de Saneamento Ambiental” na LC n° 94/2015	<p>Art.11. O Sistema Municipal de Saneamento Básico <u>fica definido como</u> o conjunto de agentes institucionais que, no âmbito das respectivas competências, atribuições, prerrogativas e funções, integram-se, de modo articulado, e cooperativo, para a formulação das políticas, definição da estratégias e execução das ações de saneamento básico.</p> <p>Art. 28 Fica instituído o Fundo Orçamentário Contábil, denominado "<u>Fundo Municipal de Saneamento Básico - FMSB</u>", cujos recursos, além de garantir o pagamento de obrigações pecuniárias assumidas por força das Parcerias, Convênios, Contratos e outros instrumentos legais, podem destinar-se a custear os serviços concedidos prestados no Município de Feira de Santana, bem como melhorias no sistema de saneamento básico.</p>
	Solicitar alteração do PDDU 2018 no sentido de compatibilizar com a LC n° 94/2015	

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

Tabela 26 - Propostas de aperfeiçoamento legal e normativo compatibilizadas com o PDDU 2018 (consulta pública)

DESAFIO	AÇÕES ALTERNATIVAS	EMENTAS
Competências do saneamento básico difusas entre os órgãos municipais	Definição dos órgãos responsáveis pelo saneamento na LC nº 94/2015	PDDU 2018, Art. 21, §3º No planejamento das áreas a serem urbanizadas pelo poder público municipal, <u>são ouvidos os órgãos responsáveis pelo saneamento</u> e pela preservação ambiental, histórico-cultural, arquitetônico, artístico e paisagístico.
Aumento da representatividade técnica	Instalação da Câmara Técnica de Saneamento Ambiental no COMDEMA	PDDU 2018, Art.147. São objetivos e diretrizes gerais da Política Municipal de Saneamento Ambiental: II– buscar o equilíbrio entre as atividades humanas e a qualidade ambiental do meio urbano e rural, mediante a <u>instalação da Câmara Técnica de Saneamento Ambiental no COMDEMA</u> .

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

Tabela 27 - Propostas de ações institucionais

DESAFIO	AÇÕES ALTERNATIVAS	EMENTAS
Escassez de recursos para Regulação e Fiscalização	Envio de Proposta Orçamentária pela Arfes para a entidade vinculada	Lei Complementar nº 93/2015. Art. 4º Compete à ARFES: XXVII - formular e apresentar ao Executivo Municipal as propostas de orçamento plurianual e do orçamento programa
Publicidade das ações de planejamento aos Conselhos	Encaminhar ofício ao Conselho Municipal de Meio Ambiente acerca do PMSB	Lei Complementar nº 94/2015. Art. 17. Compete ao Conselho Municipal de Saneamento Básico: I - Formular propositivas para as políticas de saneamento básico, definição de estratégias e prioridades, e encaminhar entidade de regulação municipal. II - Analisar propostas de projetos de lei e programas de saneamento básico; V - Articular-se com outros conselhos existentes no Município e no Estado com vistas à implementação, avaliação e propositivas para revisão e atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico.
Falta de canais de comunicação entre os usuários dos serviços e a Arfes	Implantar a Central de Relacionamento vinculada à Ouvidoria da Arfes	LC nº93/2015. Art. 12. São órgãos da Arfes: (...) V - Ouvidoria Art. 30 (...) Parágrafo Único - A Agência diligenciará os meios necessários para manter uma Central de Relacionamento com os cidadãos para receber críticas, elogios, sugestões e denúncias
Aumento da representatividade técnica	Instituição de Câmaras Técnicas Especializadas através de Resolução da Arfes	LC nº93/2015. Art.17, I – Por resolução, instituir de forma precária e temporária, a constituição de câmara(s) técnica(s) especializada(s) formada por pessoas que detenham conhecimento sobre determinado assunto de interesse, com o objetivo de gerar conteúdo técnico para orientar o planejamento, decisões e/ou ações da competência de atuação desta Agência;

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

Tabela 28 - Proposta de ações institucionais de compatibilização com o PGIRS

DESAFIO	AÇÕES ALTERNATIVAS	EMENTAS
Compatibilização com o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS)	Atentar à instituição de benefícios e taxas que tomam o consumo de água como base cálculo.	Item 6.7 (proposição da população) Pág. 209: “Benefícios para que a população compre recipientes adequados para a coleta seletiva, como exemplo, <u>abatimento nas contas de água</u> , energia elétrica” pág. 210: “Criação de programas de compensação para pessoas que fizerem o correto descarte, como por exemplo, redução no IPTU, troca por cestas básicas, <u>abatimento em contas de água</u> , luz, entre outros” Item 7.4.4, pág : “Destá forma a cobrança de taxa sobre os resíduos gerados poderá ser efetuada, proporcionalmente ao consumo de água, ou seja, quem consome mais água paga uma maior taxa na coleta de lixo”
	Atentar à instituição da taxa de lixo e possíveis descontos à mesma, a fim de verificar necessidade de alteração da LC nº3.506/2014 (IPTU Verde)	Item 7.4.9, pág 261: “A partir da implantação da cobrança pela gestão dos resíduos sólidos, haja a desvinculação da bonificação pelo IPTU [Verde] e que se passe a deduzir (ou conceder um desconto) à própria taxa de lixo”

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

Tabela 29 - Ações de manutenção de iniciativas de leis municipais

INICIATIVA	LEI	AÇÕES ALTERNATIVAS	EMENTAS
IPTU Verde	3506/2014	Associar a ações de educação ambiental	Institui no âmbito do município de Feira de Santana o Programa de incentivos ambientais denominado "IPTU VERDE" (benefícios para Sistema de captação da água da chuva, Sistema de reutilização da água; Construção de telhado verde, dentre outros)
Árvores frutíferas nos espaços públicos	3719/2017	Elaborar projeto e implementar	Dispõe sobre o plantio de árvores também frutíferas em áreas verdes, praças e jardins públicos no município de Feira de Santana, e dá outras providências.
Tratamento e reutilização da água usada na lavagem de veículos	3676/2017	Realizar fiscalização (Arfes)	Dispõe sobre a obrigatoriedade de os postos de combustível, os lava-rápido, as transportadoras e afins instalem equipamentos de tratamento e reutilização da água usada na lavagem de veículos, e dá outras providências.

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

9.2. ATIVIDADES DE APERFEIÇOAMENTO TÉCNICO

As propostas de atividades de aperfeiçoamento técnico são apresentadas acompanhadas do público alvo, bem como ementa descritiva resumida. As capacitações incluem o aperfeiçoamento técnico dos quadros municipais e dos técnicos regionais que atuam no desenvolvimento de projetos, na construção ou na manutenção dos dispositivos de manejo das águas pluviais; capacitação específica para os conselheiros e lideranças comunitárias; e capacitação técnica da comunidade, especialmente na zona rural, visando à efetivação dos programas de gestão descentralizada dos serviços e infraestruturas de saneamento ambiental.

A ementa da atividade “Capacitação em política e gestão dos serviços de saneamento” foi adaptada do documento de mesmo nome, elaborado pela Fundação Vale, UNESCO, em 2013, e visa à capacitação de gestores públicos, técnicos, conselheiros e lideranças comunitárias. Já a ementa da “Capacitação dos membros de órgãos colegiados e lideranças comunitárias” foi adaptado do Art. 390 do Plano de Desenvolvimento do Município de Feira de Santana – PDDU 2018 (consulta pública), e possui conteúdo voltado para o fornecimento de informações em linguagem acessível, especialmente para a elaboração de projetos que buscam financiamentos públicos e privados, para planos e projetos populares, com o objetivo de prepará-los para a adoção de práticas de autogestão. Ressalta-se que, neste mesmo sentido, prevê o Art. 71, I, do PDDU 2018 (consulta pública), que a gestão da Política de Habitação de Interesse Social (PHIS) terá como diretriz “*o estímulo a adoção dos processos de autogestão e cogestão, tanto na implementação dos programas e execução das obras, quanto na preservação e manutenção das áreas urbanizadas*”. Por fim as atividades de “Capacitação em gestão descentralizada do saneamento ambiental e tecnologias alternativas”, foi pensada para técnicos e organizações comunitárias, e possui ementa teórica, em menor parte, e prática, em maior carga horária, a fim de promover o desenvolvimento tecnológico em locais onde é indicada a adoção de práticas alternativas aos sistemas convencionais de saneamento básico.

Em tempo, ainda no sentido de integrar os planejamentos estratégicos municipais, ressalta que o PDDU 2018, versão consulta pública, prevê, em seu Art. 390, que “*o Município promoverá programas de capacitação dos membros de órgãos colegiados e lideranças comunitárias diretamente, ou mediante convênio com universidades e organizações sociais, visando a sua qualificação para o mundo do trabalho e para os novos desafios da*

cidadania”, sendo esta uma diretriz também válida para as atividades de aperfeiçoamento técnico aqui propostas, e a seguir apresentadas.

Tabela 30 - Descrição das atividades de aperfeiçoamento técnico

ATIVIDADE	PÚBLICO	EMENTA
Capacitação em política e gestão dos serviços de saneamento ¹	Gestores públicos, técnicos, conselheiros e lideranças comunitárias	Unidade I: Integralidade dos serviços e intersetorialidade das políticas públicas; Unidade II: Política. Marco legal e instrumentos de gestão dos serviços; Unidade III – O Plano Municipal de Saneamento Básico – processos e conteúdos.
Capacitação dos membros de órgãos colegiados e lideranças comunitárias ²	Conselheiros e lideranças comunitárias	Unidade I - Desenvolvimento de ferramentas técnicas e de participação na formulação e na busca de financiamentos públicos; Unidade II - Ampliação da capacidade de proposição e negociação dos membros de órgãos colegiados e organizações sociais;
Capacitação em gestão descentralizada do saneamento ambiental e tecnologias ecológicas	Técnicos e organizações comunitárias	Unidade I: Gestão descentralizada dos serviços de saneamento ambiental; Unidades II: Tecnologias ecológicas de saneamento ambiental; Unidade III: Tecnologias de práticas agroecológicas.

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

9.2.1. GESTORES PÚBLICOS E TÉCNICOS MUNICIPAIS

As tabelas a seguir apresentam os números de servidores municipais que se relacionam com o saneamento básico, separados por órgão, com o objetivo de dimensionar e planejar as atividades de capacitação deste público. Foram contabilizados 235 (duzentos e trinta e cinco) servidores de cargos comissionados e 810 (oitocentos e dez) servidores de cargos efetivos, totalizando 1.045 (mil e quarenta e cinco) servidores beneficiados.

¹ Ementa adaptada de “Capacitação em política e gestão dos serviços de saneamento básico: guia para a capacitação de agentes locais. Brasília: Fundação Vale, UNESCO, 2013.”

² Ementa adaptada do Art.390 do Plano de Desenvolvimento do Município de Feira de Santana (PDDU), 2018.

Tabela 31 - Servidores (cargo comissionado) da ARFES para fins de capacitação do quadro municipal em saneamento básico

ÓRGÃO	SERVIDOR	QTD
ARFES	Presidente	01
	Diretor de Regulação Jurídica	01
	Diretoria de Regulação Técnica	01
	Diretoria de Regulação Econômica e de Controle	01
TOTAL		04

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

Quadro 35 – Servidores (cargo comissionado) da SEAGRI para fins de capacitação do quadro municipal em saneamento básico

ÓRGÃO	SERVIDOR	QTD
SEAGRI	Secretário (SEAGRI)	01
	Diretor do Departamento de Agropecuária	01
	Chefe da Divisão de Apoio ao Pequeno e Médio Produtor	01
	Chefe da Divisão de Apoio à Produção Animal	01
	Diretor do Departamento Recursos Hídricos e Desenvolvimento Rural;	01
	Chefe da Divisão de Recursos Hídricos	01
	Chefe da Divisão de Desenvolvimento Comunitário	01
	Chefes da Divisão de Administrações Distrital	08
	Encarregados das Subdivisões de Serviços Públicos	11
	Encarregados das Subdivisões de Assuntos Comunitários	10
	Diretor do Departamento do Serviço de Inspeção Municipal	01
	Chefe da Divisão de Inspeção de Produtos de Origem Animal	01
	Agentes Distritais	78
	Agentes Regionais	51
	TOTAL	

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

Tabela 32 - Servidores (cargo comissionado) da SEDESO para fins de capacitação do quadro municipal em saneamento básico

ÓRGÃO	SERVIDOR	QTD
SEDESO	Secretário (SEDESO)	01
	Diretor do Departamento de Gestão Integrada da Política de Assistência Social e Segurança Alimentar e Nutricional	01
	Chefe da Divisão de Monitoramento e Avaliação	01
	Chefe da Divisão de Relações Institucionais	01
	Diretor do Departamento de Segurança Alimentar e Nutricional e Cidadania	01
	Chefe da Divisão de Projetos de Segurança Alimentar e Nutricional	01
TOTAL		06

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

Tabela 33 - Servidores (cargo comissionado) da SEDUR para fins de capacitação do quadro municipal em saneamento básico

ÓRGÃO	SERVIDOR	QTD
SEDUR	Secretário (SEDUR)	01
	Diretor do Departamento de Controle e Ordenamento de Uso do Solo	01
	Chefe da Divisão de Análise de Projetos	01
	Chefe da Divisão de Controle e Fiscalização	01
	Diretor do Departamento de Engenharia:	01
	Chefe da Divisão de Controle e Manutenção de Máquinas e Materiais	01
	Chefe da Divisão de Fiscalização e Acompanhamento de Obras	01
	Chefe da Divisão de Execução de Obras	01
	Chefe da Divisão de Usina de Asfalto	01
TOTAL		09

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

Tabela 34 - Servidores (cargo comissionado) da SEHAB para fins de capacitação do quadro municipal em saneamento básico

ÓRGÃO	SERVIDOR	QTD
SEHAB	Secretário (SEHAB)	01
	Diretor do Departamento de Habitação	01
	Chefe da Divisão de Controle e Distribuição de Materiais	01
	Chefe da Divisão de Administração de Lotes, Cadastro e Atendimento.	01
	Diretor do Departamento de Regularização Fundiária	01
	Chefe da Divisão de Cadastro Físico	01
	Chefe da Divisão de Cadastro Social.	01
	Diretor do Departamento de Habitação	01
TOTAL		08

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

Tabela 35 - Servidores (cargo comissionado) da SEMMAM para fins de capacitação do quadro municipal em saneamento básico

ÓRGÃO	SERVIDOR	QTD
SEMMAM	Secretário (SEMMAM)	01
	Assessor Especial do Gabinete do Secretário	01
	Diretor do Departamento de Licenciamento e Fiscalização Ambiental	01
	Chefe da Divisão de Análise de Projetos	01
	Chefe da Divisão de Fiscalização	02
	Diretor do Departamento de Planejamento e Educação Ambiental	01
	Chefe da Divisão de Planejamento e Informações Ambientais	01
	Chefe da Divisão de Educação Ambiental	01
	Diretor do Departamento de Atendimento, Protocolo e Arquivo	01
	Chefe da Divisão de Atendimento	01
	Chefe da Divisão de Protocolo	01
	Chefe da Divisão de Arquivo	01
	Departamento de Administração do FUNDEMA	01
	Divisão de Finanças do FUNDEMA	01
	Divisão de Contabilidade do FUNDEMA	01
TOTAL		16

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

Tabela 36 - Servidores (cargo comissionado) da SEPLAN para fins de capacitação do quadro municipal em saneamento básico

ÓRGÃO	SERVIDOR	QTD
SEPLAN	Secretário de Planejamento (SEPLAN)	01
	Diretor do Departamento de Informações e Estatística	01
	Chefe da Divisão de Informações Socioeconômicas	01
	Chefe da Divisão de Informações Físico-Territoriais	01
	Diretor do Departamento de Planejamento Econômico	01
	Chefe da Divisão de Estudos e Projetos Econômicos	01
	Chefe da Divisão de Orçamento	01
	Diretor do Departamento de Planejamento Urbano e Ambiental	01
	Chefe da Divisão de Projetos Globais	01
	Chefe da Divisão de Projetos Setoriais	01
TOTAL		10

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

Tabela 37 - Servidores (cargo comissionado) da SMS para fins de capacitação do quadro municipal em saneamento básico

ÓRGÃO	SERVIDOR	QTD
SMS	Secretário (SMS)	01
	Diretor do Departamento de Saúde	01
	Chefe da Divisão de Medicina	01
	Chefe da Divisão de Vigilância Sanitária	01
	Chefe da Divisão de Controle Epidemiológico	-
	Diretor do Departamento de Gestão do Fundo Municipal de Saúde:	01
	Chefe da Divisão de Controle Financeiro	01
	Chefe da Divisão Administrativa das Unidades de Saúde	01
TOTAL		07

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

Tabela 38 - Servidores (cargo comissionado) da SESP para fins de capacitação do quadro municipal em saneamento básico

ÓRGÃO	SERVIDOR	QTD
SESP	Secretário de Serviços Públicos (SESP)	01
	Diretor do Departamento de Limpeza Pública	-
	Chefe da Divisão de Limpeza Pública	01
	Chefe da Divisão de Destino Final de Resíduos	01
	Diretor do Departamento de Transportes Públicos	01
	Chefe da Divisão de Concessão e Fiscalização	01
	Chefe da Divisão de Equipamentos e Estrutura de Tráfego	01
	Diretor do Departamento de Manutenção de Áreas Verdes e Iluminação Pública:	01
	Chefe da Divisão de Parques e Jardins	01
TOTAL		08

Fonte: Fundação Escola Politécnica (2017)

Tabela 39 - Servidores (cargo efetivo) da SESP para fins de capacitação do quadro municipal em saneamento básico

ÓRGÃO	SERVIDOR	QTD
EXECUTIVO MUNICIPAL	Agentes Comunitários de Saúde 235	158
	Agentes de Combate às Endemias	148
	Agentes de Obras e Serviços	05
	Agentes de Serviços Gerais	78
	Agentes de Vigilância	29
	Arquitetos	19
	Assistentes Sociais	12
	Engenheiros	21
	Engenheiros Agrônomos	02
	Fiscais de Obras	07
	Fiscais de Serviços Públicos	67
	Garis	48
	Inspetores Sanitários	05
	Médicos	83
	Oficiais de Obras e Serviços	09
	Operador de Maquinas Leves	04
	Operadores de Máquinas Pesadas	16
	Técnico / Auxiliar da Área de Saúde	40
	Técnico / Auxiliar da Área Sanitária	59
TOTAL		810

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

9.2.2. CONSELHEIROS DOS ÓRGÃOS COLEGIADOS

Para fins de aperfeiçoamento técnico no saneamento ambiental, é indicada a capacitação dos conselheiros dos seguintes órgãos colegiados: Conselho de Meio Ambiente (CONDEMA); Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB); Conselho Consultivo da Agência Reguladora de Feira de Santana (Arfes); Conselho da Cidade (CONCIDADE);

Conselho de Desenvolvimento Sustentável; Conselho Municipal de Assistência Social; Conselho Municipal de Segurança Alimentar e Nutricional e o Conselho Municipal de Desenvolvimento Econômico.

9.2.3. ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL

Durante a elaboração do PMSB, diversas organizações sociais demonstraram interesse em participar das etapas de capacitação e execução das ações, programas e projetos previstos no Plano, destacando-se a participação e o interesse das associações distritais (Matinha dos Pretos, Ipuçu, Bonfim de Feira, Tiquaruçu, Jaguará, Maria Quitéria, Humildes e Jaíba), além do Movimento Água é Vida (MAV); COOBAFS - Cooperativa dos Badameiros de Feira de Santana; Associação Comunidade do Campestre; Associação de Moradores do Conjunto José Falcão; Associação dos Moradores e Produtores Rurais do Fulô e adj.; Conselho Comunitário de Jaguará; Associação Comunitária de Maria Quitéria; e Associação de Moradores do Bairro Campo Limpo. Foram ainda identificadas, através de sua atuação em Conselhos, as seguintes entidades que podem integrar as referidas atividades: Cooperativa de Beneficiamento e Comercialização de Produtos da Agricultura Familiar de Feira de Santana (COOBAF); Associação dos Pequenos Agricultores do Município de Feira de Santana Estado da Bahia (APAEB); Associação Feirense de Assistência Social; Cooperativa Rede de Produtos da Bahia (COOPEREDE); Instituto Mara Galbuzera; Movimento de Organização Comunitária (MOC); e Movimento Nacional da População de Rua Núcleo Feira de Santana. Por fim, ressalta-se a importância de o Município realizar chamamento público para que outras entidades sociais possam demonstrar interesse em realizar as atividades de aperfeiçoamento técnico propostas.

9.3. ATIVIDADES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

As tabelas abaixo apresentam as propostas de atividades de educação ambiental, incluindo a manutenção de iniciativas municipais, atividades compatibilizadas com o PDDU 2018 (consulta pública) e com o PMGIRS, além de propostas em consonância com as novas diretrizes para o saneamento ambiental.

Tabela 40 - Atividades de educação ambiental de iniciativa municipal para fins de manutenção

ATIVIDADE	EMENTA
Programa Cidade Sustentável – Guardiões do Meio Ambiente	Propõe motivar e sensibilizar as instituições de ensino e comunidade em geral, em parceria com o poder público e outras instituições, sendo integrada por exposições, palestras, seminários, oficinas, visitas técnicas, caminhadas, apresentações teatrais e exibição de vídeos, e compreendem os seguintes projetos de educação socioambientais: <ol style="list-style-type: none"> Quartas Ambientais; Fractais do Meio Ambiente; Melhor no Campo; Águas de Feira de Santana Santana dos Olhos D' água; Educomunicação Socioambiental; Tur Ambiental nas Lagoas; Sistema de Informação Geográfica – SIG; Sociedade Sustentável e Meio Ambiente em Foco; Universidade Aberta do Meio Ambiente e Cidadania Sustentável³
Coleta de óleo de cozinha em creches e escolas de ensino fundamental	3691/2017. Dispõe sobre a implantação da coleta seletiva de óleo de cozinha usado, nas creches, escolas de ensino fundamental, públicas e privadas do Município, e dá outras providências
SOS Rios e Lagoas	2625/2005. Dispõe sobre a implantação do programa S.O.S rios e lagoas do Município, despoluição e revitalização
Proteção do Parque da Lagoa do Geladinho	Resolução municipal nº 134. Requerer ao Poder Executivo Municipal, que implemente as ações ora encaminhadas por este CONDEMA, no objetivo da efetiva proteção da área contígua ao Parque Erivaldo Cerqueira (Parque da Lagoa do Geladinho).

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

³ Lei nº10.295/2017. Institui, no âmbito do Departamento de Educação Ambiental da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Município de Feira de Santana, a Universidade Aberta de Meio Ambiente e Cidadania Sustentável – UNAMACS, e dá outras providências.

Tabela 41 - Atividades de educação ambiental

ATIVIDADE	EMENTA
Cartilha sobre tecnologias de reuso das águas e cultivos agroecológicos	Elaboração de cartilha de práticas, com linguagem de fácil acesso, acerca de tecnologias ecológicas de saneamento ambiental, especialmente de reuso das águas associados a cultivos agroecológicos.
Saneamento ambiental para mulheres	Por estarem permanentemente relacionadas ao suprimento das necessidades básicas (educação, saúde, habitação, saneamento, alimentação etc.), explica-se a alta frequência das mulheres em reuniões e atividades que tratam dos problemas relacionados às necessidades práticas, bem como nos canais abertos por uma gestão democrática. (,) A grande maioria dos serviços públicos produz impactos significativos no cotidiano das mulheres: água encanada com regularidade no abastecimento e de qualidade adequada ao consumo humano, lixo e esgoto coletados e manejados adequadamente, moradia em condições de habitabilidade, acesso a terra urbanizada e segura, entre outros, como saúde e educação. Sendo assim, quando esses serviços são precários, as mulheres entram em cena para garantir o bem-estar coletivo, aumentando com isso o peso da sua jornada de trabalho na esfera da reprodução. Tendo em vista que as mulheres desempenham papéis que seriam de responsabilidade primeira do poder estatal, é urgente a sua participação mais ativa no processo de tomada de decisões na esfera pública. (Capacitação em política e gestão dos serviços de saneamento básico, 2013, p.36)

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

Tabela 42 - Atividades de educação ambiental compatibilizadas com o PDDU 2018 (consulta pública)

ATIVIDADE	EMENTA
Programa de educação ambiental para a população do entorno da Rede Hídrica Estrutural	PDDU 2018 (consulta pública), Art. 183, §1º A Rede Hídrica Estrutural é constituída pelos trechos das bacias hidrográficas que passam pelo território feirense, a saber: nascente do Subaé, e terços médios das bacias do Jacuípe e do Pojuca, cursos d'água e lagoas, que caracterizam e evidenciam seu processo de ocupação. Para esses eixos serão propostas intervenções urbanas visando a recuperação urbanística e ambiental, envolvendo ingerências e intercessões na drenagem pluvial urbana, revegetação e Reflorestamento das matas ciliares, saneamento básico e urbanização de assentamentos precários, além de áreas para o convívio da população do entorno.
Programa de educação ambiental para a população de assentamentos precários e em áreas de risco	PDDU 2018 (consulta pública), Art. 80. São diretrizes para as áreas impróprias a ocupação humana: (...) II - urbanização dos assentamentos precários, com o reassentamento das famílias em áreas impróprias para a ocupação humana, eliminação do risco geotécnico, implantação da infraestrutura, criação de áreas públicas de lazer, conservação das áreas permeáveis e dotadas de cobertura vegetal.

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

Tabela 43 - Atividades de educação ambiental previstas no PMGIRS

ATIVIDADE	EMENTA
Obrigatoriedade da coleta seletiva nas instituições públicas municipais	Possui a finalidade de reaproveitar os materiais constantemente entre os estudantes do município e aferir benefícios sociais da prática da reciclagem, economizando energia e insumos, além de preservar o ecossistema.
Reciclagem e utilização de material reciclado no âmbito do poder público	Programa de sensibilização para todos os funcionários sobre a importância da reprodução do consumo, reutilização e reciclagem dos materiais utilizados em seus órgãos, sobretudo de papel.
Projeto nas escolas públicas de Feira de Santana	Visa disciplinar a postura de resíduos orgânicos e recicláveis, mantendo limpa a área urbana e as escolas públicas municipais de Feira de Santana.
Prêmio Escola Verde	Objetiva incentivar os alunos a separarem os resíduos e se sensibilizarem sobre a importância da reciclagem para o bem-estar social coletivo.

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

9.4. ATIVIDADES DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

As tabelas abaixo apresentam as propostas de atividades de comunicação social, incluindo a manutenção e implantação de iniciativas municipais, bem como atividades compatibilizadas com o PDDU 2018 (consulta pública).

Tabela 44 - Atividades de comunicação social de iniciativa municipal para fins de implantação

ATIVIDADE	EMENTA
<p>Implantar o Sistema de Informações de Saneamento Básico</p>	<p>LC nº94/2015, Art. 23. Fica instituído o Sistema Municipal de Informação em Saneamento Básico - SMISB destinado a possibilitar o acesso aos dados de saneamento básico do Município, no que tange aos 4 (quatro) componentes do saneamento básico previstos na Lei nº 11.445/07.</p> <p>Art. 24 O Sistema Municipal de Informação em Saneamento Básico - SMISB deverá:</p> <p>I - Ser articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico - SINISA;</p> <p>II - Conter banco de dados, com levantamento dos dados locais, secundários e primários dos diversos componentes do saneamento básico, podendo estar associado a ferramentas de geoprocessamento;</p> <p>III - Ser composto por indicadores de fácil obtenção, apuração e compreensão, confiáveis do ponto de vista do seu conteúdo e fontes;</p> <p>IV - Ser capaz de medir os objetivos e as metas, a partir dos princípios estabelecidos no PMSB;</p> <p>V - Contemplar os critérios analíticos da eficácia, eficiência e efetividade da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;</p> <p>VI - Contemplar indicadores para as funções de gestão: planejamento, prestação, regulação, fiscalização e controle social;</p> <p>VII - Considerar as fontes secundárias de informações existentes, tais como: IBGE, SNIS/SINISA, ANA, dentre outros, e de diagnósticos e estudos realizados por órgãos ou instituições regionais, estaduais ou por programas específicos em áreas afins ao saneamento básico;</p> <p>VIII - Ser alimentado periodicamente para que o PMSB possa ser avaliado, possibilitando verificar a sustentabilidade da prestação dos serviços públicos de saneamento básico no município.</p>
<p>Publicação anual do relatório "Situação de Saneamento Básico do Município" pela Arfes</p>	<p>Art. 21. São atribuições da competência do órgão ou entidade responsável pela regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico a definição:</p> <p>IV - Publicar o relatório "Situação de Saneamento Básico do Município".</p> <p>Art. 22 O relatório "Situação de Saneamento Básico do Município", conterá, dentre outros:</p> <p>I - Avaliação da situação do saneamento básico dos agrupamentos populacionais urbano e rural do Município;</p> <p>II - Avaliação do cumprimento das metas previstos no Plano Municipal de Saneamento Básico;</p> <p>III - Proposição de possíveis ajustes dos programas, cronogramas de obras e serviços e das necessidades financeiras previstas.</p>

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

Tabela 45 - Atividades de comunicação social compatibilizadas com o PDDU 2018 (consulta pública)

ATIVIDADE	EMENTA
Publicização das informações especializadas	PDDU (consulta pública) Art.147. XIV- publicização das informações especializadas por meio de mapas temáticos relativos a Infraestrutura e Saneamento, integrados ao Sistema Cadastral do Município;
Aperfeiçoamento e manutenção do SIG	PDDU (consulta pública) Art.147, XIII - organização e implementação de sistema de informações geográficas (SIG) sobre Saneamento Básico, integrado ao Sistema Nacional de Informações em Saneamento Ambiental e ao SIM - Feira de Santana; *A atividade está prevista no PDDU 2018 (consulta pública), mas foi identificada entre as ações desenvolvidas pela SEMMAM, no âmbito do Programa Cidade Sustentável.

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

9.5. APERFEIÇOAMENTO DOS PROCESSOS DE CONTROLE SOCIAL

As tabelas abaixo apresentam as propostas de atividades de aperfeiçoamento dos processos de controle social, incluindo a manutenção de iniciativas municipais, atividades compatibilizadas com o PDDU 2018 (consulta pública) e com o PMGIRS, além de propostas em consonância com as novas diretrizes para o saneamento ambiental.

Tabela 46 - Atividades de aperfeiçoamento dos processos de controle social de iniciativa municipal

ATIVIDADE	EMENTA
Manutenção do Comitê Municipal Permanente De Políticas Sustentáveis - CMPS	Lei nº 3706/2017. Institui o Comitê Municipal Permanente De Políticas Sustentáveis - CMPS no âmbito do Município de Feira de Santana, e dá outras providências.
Implantação da Ouvidoria da Arfes	Estruturação da Ouvidoria, inclusive da Central de Relacionamento, que poderá atuar de forma presencial e virtual, servindo de canal de informações e representação técnica para os usuários dos serviços, especialmente nas ocasiões em que houver denúncia. Propõe-se que as atividades da Ouvidoria sejam exercidas como responsabilidade do Ouvidor, cargo a ser criado (ver <i>Propostas Legais e Normativas</i>), vez que atualmente são exercidas pelo Diretor Presidente, podendo ser delegada a qualquer um dos membros da Diretoria Executiva.

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

Tabela 47 - Atividades compatibilizadas com o PDDU (2018) de aperfeiçoamento dos processos de controle social

ATIVIDADE	EMENTA
Implantação do Conselho Municipal de Feira de Santana	PDDU 2018 (consulta pública) Art.368. O Conselho Municipal de Feira de Santana apreciará as matérias relativas ao planejamento e gestão do uso do solo, habitação, saneamento ambiental e mobilidade urbana, bem como nas demais matérias que afetam o desenvolvimento urbano, competindo-lhe:
Implantação da Câmara Temática de Saneamento Ambiental no Conselho Municipal de Feira de Santana	Câmaras temáticas são definidas no PDDU 2018 (consulta pública) como instâncias internas do órgão colegiado, das quais participam os conselheiros titulares, os suplentes, e eventualmente convidados, para discussão e decisão de questões relacionadas as áreas de sua atuação. Art.369. O Conselho Municipal de Feira de Santana terá a seguinte estrutura básica: I - plenário; II - secretaria executiva; III - câmaras temáticas. §1º As câmaras temáticas de planejamento uso do solo, habitação, saneamento ambiental e mobilidade urbana terão caráter permanente no âmbito do Conselho Municipal de Feira de Santana.
Articulação regionalizada (Fórum dos Municípios da Região Metropolitana de Feira de Santana)	Art.387. O Município de Feira de Santana buscará articular-se para a institucionalização de um Fórum dos Municípios da Região Metropolitana de Feira de Santana, visando: I – a criação de instrumentos para a integração e cooperação nas políticas, projetos e ações, entre outras, nas áreas de habitação, saneamento ambiental, transportes, mobilidade urbana, regularização fundiária, gestão sustentável do meio ambiente e turismo, geração de emprego e renda, qualificação de mão-de-obra, e ordenamento do uso e ocupação do solo nas áreas conturbadas ou em processo de conturbação;
Criação de subcomitês nos Comitês de Bacia Hidrográfica	VI- criação de instrumentos institucionais, como o subcomitê do médio Jacuípe, no Comitê da Bacia do Paraguaçu e do Pojuca e Subaé, no Comitê da Bacia do Recôncavo Norte, para a gestão compartilhada das bacias hidrográficas dos rios citados, também responsáveis pelo abastecimento de água de Feira de Santana, criando-se fóruns de entendimentos sobre a utilização e preservação da qualidade das águas e do ambiente como um todo;

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

9.6. ALTERNATIVAS TÉCNICAS PARA COMPATIBILIZAÇÃO ENTRE DEMANDAS E DISPONIBILIDADES DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Esse item tratará das alternativas técnicas encontradas que poderão ser aplicadas em Feira de Santana para compatibilização das demandas e disponibilidades dos serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

9.6.1. Alternativas Técnicas para Compatibilização entre Demandas e Disponibilidades dos Serviços de Abastecimento de Água

O aumento da oferta de água para a população pode se dar através de diversas alternativas técnicas, que atuem em ampliação do acesso e as melhorias para promover a regularidade e qualidade dos serviços prestados.

A escolha dessas alternativas irá depender, além da existência de mananciais superficiais e subterrâneos na região, das características climáticas existentes, bem como da qualidade da água exigida para os usos aos quais se destina. Dentre as formas de oferta de água existem os sistemas convencionais e os sistemas simplificados.

Para a instalação de um sistema convencional de abastecimento de água, segundo a Copasa (2018), são necessários estudos aprofundados e mão de obra especializada. O ponto de partida deve ser o cálculo da população a ser abastecida, a taxa de crescimento dessa população e as demandas industriais caso existam. Os referidos sistemas serão compostos por pelas unidades de captação, adução, estação de tratamento, reservação, redes de distribuição e ligações domiciliares.

Os sistemas simplificados por sua vez, são soluções adotadas para os locais nos quais não há viabilidade técnica/econômica para a instalação de sistemas convencionais.

Frente ao identificado no Produto 7 – Diagnóstico Participativo, e considerando o cenário de referência escolhido, as ações previstas para a sede municipal e zona rural de Feira de Santana serão apresentados nos itens a seguir, assim como soluções existentes para o atendimento das demandas de água com quantidade e qualidade adequadas.

9.6.1.1. Alternativas Técnicas para a Sede Municipal

As ações previstas para a **Sede municipal de Feira de Santana** visam atender as seguintes definições:

- O crescimento populacional dos municípios do SIAA de Feira de Santana exigirá ações para que se consiga atender a demanda dos mesmos, até atingir a universalização.
- A Embasa, concessionária do serviço, atualmente capta uma vazão aproximada de 1.700 L/s, possuindo a outorga para uma vazão de 1794 até o ano de 2032. Com a demanda de água estimada para que em 2037 todos os municípios sejam atendidos de forma universalizada ao considerar as perdas no sistema é de 2654 L/s (CDS PORTAL DO SERTÃO, 2017). Sendo assim, observa-se a necessidade do requerimento da renovação da outorga de uso dos recursos hídricos para a vazão atendimento da população segundo as projeções dos Planos de Saneamento Básico dos Municípios que integram o sistema.
- Reavaliação da cota das cotas para captação de água de bruta no Lago de Pedra do Cavalo, como já sugeriu o Parmis (BAHIA, 2016). Segundo Bahia (2016) o rebaixamento das bombas resultará num aumento do volume útil do reservatório. Cabe ressaltar a necessidade de um estudo hidrológico da bacia hidrográfica do rio Paraguaçu e rio Jacuípe, para estimar a vazão regularizada e as cotas da barragem, bem como, o volume útil possível de ser aproveitado nos próximos anos para o abastecimento humano e demais usos (atividades econômicas e geração de energia).
- No que tange a preservação do manancial visando o atendimento dos usos das gerações atuais e futuras, assim como manutenção dos seus serviços ecossistêmicos, é urgente que sejam adotadas ações de restauração das matas ciliares e áreas de preservação permanente do rio Paraguaçu e rio Jacuípe, além de seus afluentes.
- Para atender a demanda no fim do horizonte de planejamento será necessária a ampliação de todo o sistema de abastecimento de água. Dessa forma, poderão ser aproveitadas as instalações existentes realizando as melhorias, substituições e implantações que forem pertinentes.
- Expansão da rede de água para atender os 6% da população urbana atual que não é abastecida, e para acompanhar o crescimento da população.
- Reavaliação do sistema de reservação e das manobras realizadas visando o atendimento de toda a rede com qualidade e regularidade.
- As tubulações de adução de água bruta, tratada e distribuída deverão ser ampliadas, substituídas ou implantadas novas tubulações que irão operar em paralelo com as que já existem.

- A ETA Convencional existente será ampliada e/ou será construída uma nova ETA que será operada em paralelo com a atual.
- Deverão ser instaladas válvulas de controle de pressão para resolver o problema de baixa pressão da água nos bairros **Campo Limpo, Campo do Gado, Gabriela, George Américo, Asa Branca, Pampalona e Pedra Ferrada, e em alguns pontos do Setor de Abastecimento Centro IV, e de alta pressão nos bairros Feira X, Feira IX, Jussara, Pedra do Descanso, Vila Olímpia, Muchila. E Setor de Abastecimento CIS BR 116, na área entre Ponte do Rio Jacuípe e Localidade de Galhardo.**
- Tendo em vista que o cadastro de rede é deficitário, e que um cadastro bem estruturado é de grande valia para a operação, manutenção e planejamento de sistemas, foi identificado a necessidade de realizar um recadastramento destas redes, em um Sistema de Informação Geográfica (SIG). Sendo SIG um conjunto de funções automatizadas, que fornecem aos profissionais, capacidades avançadas de armazenamento, acesso, manipulação e visualização de informação georreferenciadas. Este cadastro deverá ser uma medida emergencial, para que sejam obtidas informações precisas para o correto planejamento das ações futuras, como a substituição das redes com problemas ou que sejam de cimento amianto.
- Adicionalmente ao cadastro das redes, seria interessante a implantação de um sistema de monitoramento das válvulas e bombas das elevatórias e boosters para dar celeridade à execução de reparos e substituições em eventos de quebraimento e furto bastante frequentes.
- Ações que a Embasa já realiza deverão ser reforçadas, tais como: compatibilização das atividades dos Setores Operacionais e do Sistema Comercial; instalação de macromedidores nos setores de abastecimento de Feira de Santana; a instalação de Válvulas Redutoras de Pressão (VRP), a fim de reduzir e/ou eliminar os vazamentos; substituição de redes de distribuição subdimensionadas em diversos bairros na sede e zona rural de Feira de Santana; substituição de hidrômetros parados ou com mais de 10 anos com potencial de consumo; pesquisa de ligações clandestinas, “by pass” e revisão de ligações factíveis; revisão periódica do abastecimento das ligações inativas e suspensão das identificadas como violadas.
- O monitoramento da qualidade da água é executado de acordo com as especificações do respectivo Plano de Amostragem, elaborado conforme as exigências da Portaria de Consolidação nº 5 de 2017 que consolidou as definições da 2.914/2011 do Ministério da Saúde. O número de amostras a ser coletado deverá

ser ampliado de acordo com o aumento populacional para o atendimento da legislação. Conforme verificado no Produto 7 – Diagnóstico Participativo, os pontos de coleta são aleatórios para que se tenha uma amostragem mais completa. Entende-se que este procedimento é adequado e poderá ser mantido também para os novos pontos de coleta necessários.

- O município através das suas secretarias deverá trabalhar de forma integrada com a prestadora de serviço para executar ações de educação ambiental, e estimular a população a um consumo racional, reduzir a prática de ligações clandestinas, assim como reduzir a inadimplência. A educação ambiental também deverá abordar e estimular a preservação dos mananciais e das lagoas presentes no território de Feira de Santana. Além disso, técnicas caseiras de melhoria da qualidade da água também deverão ser difundidas, como o uso de filtros de barro ou industriais.

Nas oficinas da etapa do Produto 7 - Diagnóstico Participativo a população relatou insatisfação com a concentração de cloro na água. O cloro é adicionado à água tratada por sistemas convencionais de tratamento de água com objetivo de promover a desinfecção da mesma, para garantir que a água esteja isenta de microrganismos ligados às doenças relacionadas com a água. De acordo com Hidrogeron (2017) a cloração é o método mais antigo e mais amplamente utilizado devido a sua disponibilidade, baixo custo e ação residual. Sendo aplicada em concentrações que não sejam prejudiciais ao homem, sua ação é eficaz e protege o sistema de distribuição de água. As altas dosagens de cloro nas estações de tratamento são necessárias para garantir a presença do cloro residual nos sistemas de distribuição, uma vez que o cloro apresenta alta reatividade. Contudo, como relatado pela população de Feira de Santana, a estratégia de elevar as concentrações de cloro na água tratada pode resultar em problemas como odor e sabor desagradável possibilidade de formação de subprodutos tóxicos que comprometem a segurança do consumo da água, excesso de cloro nos pontos mais próximos à estação e ainda a elevação do custo.

No Brasil a norma vigente de potabilidade da água para consumo humano é a Portaria de Consolidação nº 5 de 2017 do Ministério da Saúde, que consolidou a Portaria nº 2914 de 2011 do Ministério da Saúde. Dentre as exigências apresentadas nessa portaria está a presença de cloro residual livre na água potável em qualquer ponto da rede de distribuição. Ela estabelece que após a desinfecção a água deve conter um teor mínimo de cloro residual livre de 0,2 mg/L que deve estar presente na água no sistema de distribuição para garantir a potabilidade da água durante a sua distribuição. O Valor Máximo Permitido (VMP) de cloro

residual é de 2,0 mg/L, valor acima do qual ofereceria riscos à saúde da população. Se uma amostra de água apresenta uma concentração de cloro residual livre superior a 5,0 mg/L, ela não atende ao padrão de potabilidade. Sendo assim, é de grande importância o monitoramento do cloro residual com coletas de amostras em diferentes pontos estratégicos da rede distribuição, procedimento já realizado pela Embasa em Feira de Santana. Contudo, para reduzir as reclamações do forte odor e gosto provocado pelo cloro na rede, é possível implantar um sistema de cloração em pontos (pontos de recloração) da rede de distribuição, além da cloração realizada na estação de tratamento de água. A utilização de solução mista de oxidantes contendo hipoclorito e peróxido de hidrogênio tem sido a alternativa que obtém melhores resultados, segundo a Hidrogeron (2017), pois o peróxido de hidrogênio tem ação oxidante mais rápida que o hipoclorito. Desta forma, a demanda de cloro passa a ser menor, permitindo que o poder oxidante e de proteção do cloro percorra toda a rede.

No que se refere à expansão do sistema de Produção de água do SIAA de Feira de Santana de acordo com a nota técnica 024/2017, o projeto do sistema produtor do SIAA de Feira de Santana foi licitado na modalidade Concorrência Nacional de número CN 078/16, e homologado em 24/08/2017 no Diário Oficial do Estado da Bahia. O início do contrato está dependendo de assinatura de ordem de serviço, e deverá ser executado em 302 (trezentos e dois dias) a partir da assinatura da Ordem de Serviços. O valor do contrato é de R\$1.121.365, 74. O escopo compreende a ampliação das unidades do sistema produtor (captação, estação elevatória de água bruta, estação de tratamento de água-ETA e estação de tratamento dos resíduos da ETA) e implantação de nova adutora que veiculará a água tratada da ETA para o Centro de Reservação no setor CIS Tomba.

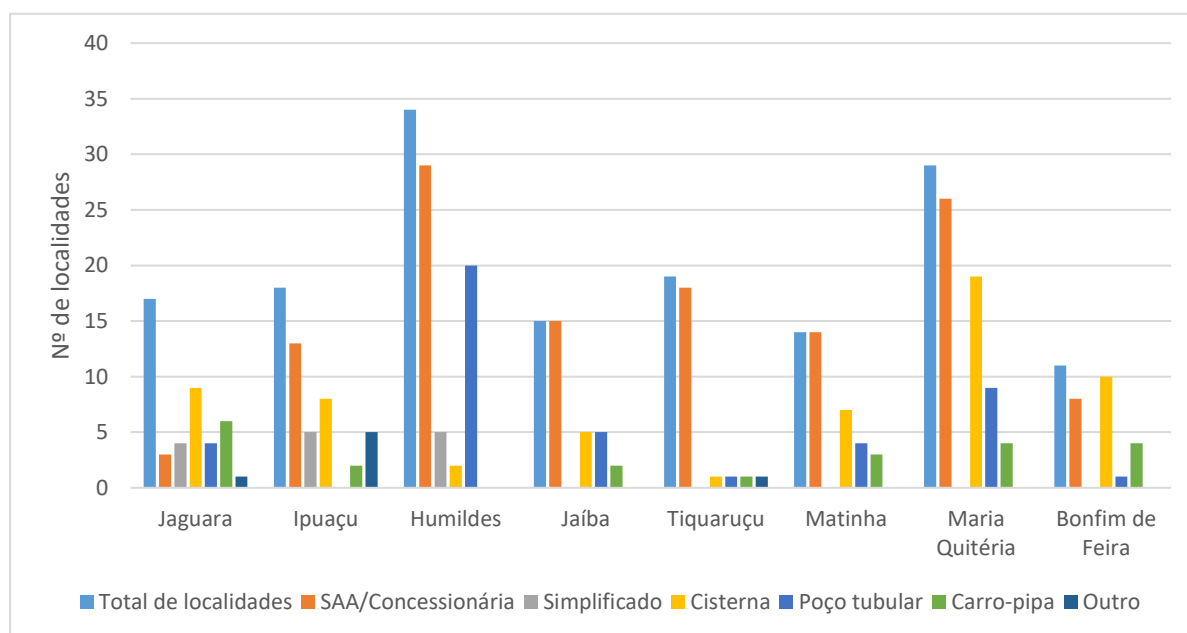
9.6.1.2. Alternativas Técnicas para os Distritos e Localidades Rurais

Como visto no Produto 7 – Diagnóstico Participativo de Feira de Santana, todos os distritos de feira de Santana possuem abastecimento via rede de distribuição de água da Embasa. O atendimento da concessionária é mais abrangente nas sedes distritais, contudo atingem ainda algumas localidades. Ainda assim esse atendimento não pode ser comparado ao índice da sede municipal, assim como se dá de forma irregular com constantes episódios de intermitência.

Para complementar o abastecimento de água na zona rural, as comunidades utilizam soluções individuais tais como cisternas, carros pipa e poços tubulares, e sistemas simplificados implantados pela Cerb.

Como pode ser observado na Figura 22, que traz a relação entre a quantidade de localidades e a fonte de abastecimento de água em cada um dos distritos de Feira de Santana, o abastecimento via concessionária atende a maioria das localidades identificadas no levantamento de campo realizado em todos os distritos, à exceção de Jaguará e Bomfim de Feira. Ressalta-se que os dados apresentados na Figura 22 são resultados de questionários aplicados a representantes de cada localidade, e que reflete o número de localidades para as quais foi declarado existir a fonte de abastecimento podendo a mesma localidade declarar existir mais de uma fonte, por isso na mesma localidade por vezes foi identificado a existência de todas as fontes de abastecimento consideradas no questionário.

Figura 22 - Relação nº de localidades x fonte de abastecimento



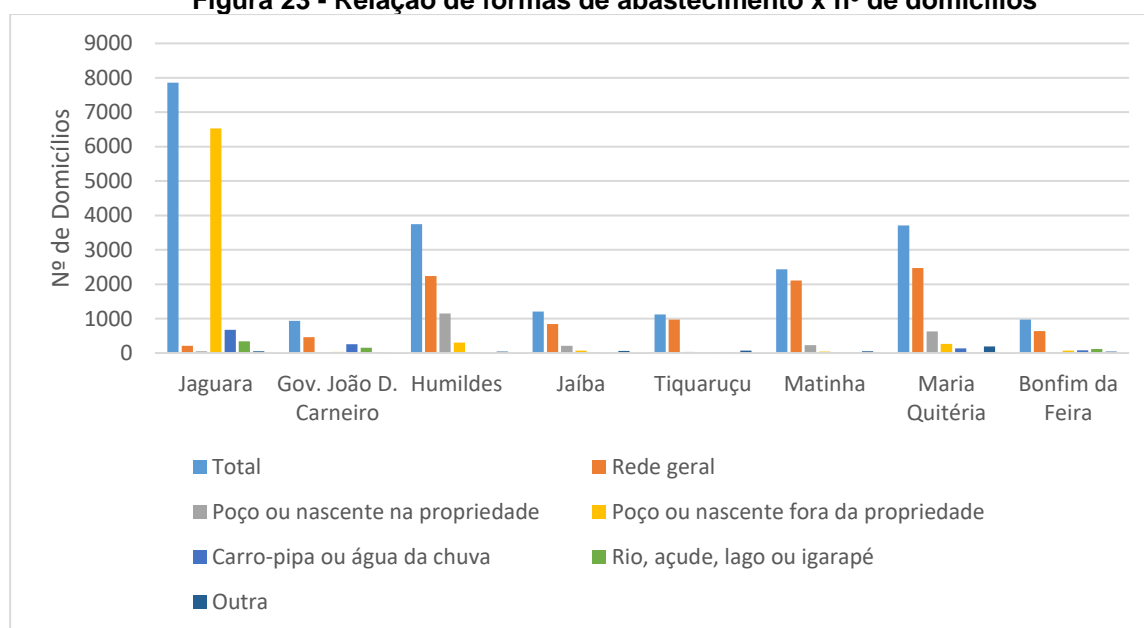
Fonte: Fundação Escola Politécnica (2018)

Os dados apresentados por IBGE (2010) reforçam o que foi identificado no levantamento realizado pela FEP e apresentado na Figura 22, pois ainda que haja um intervalo de oito anos entre as coletas de dados, o censo apresenta o mesmo cenário existente em 2017 no que se refere a abrangência das formas de abastecimento nos distritos.

Busca-se evidenciar aqui que em relação ao número de domicílios registrados em cada distrito em 2010 a forma de abastecimento por meio de rede de distribuição da concessionária é mais abrangente do que as demais em todos os distritos à exceção de

Jaguara como mostra a Figura 20. Bonfim de Feira apresenta resultados diferente para os dois levantamentos, o que pode ser reflexo de o IBGE ter analisado o número de domicílios e a FEP ter quantificado o número de localidades declaradas. Entretanto na Figura 22 é possível observar que nesse distrito a segunda forma de abastecimento que está mais presente nas localidades é o que ocorre via concessionária, de modo que mostra a grande abrangência da mesma.

Figura 23 - Relação de formas de abastecimento x nº de domicílios



Fonte: IBGE (2010)

Sendo assim, o conhecimento atual a respeito dos Distritos e Localidades Rurais do município de Feira de Santana permite indicar algumas ações que visem a melhoria do serviço prestado pela Embasa, bem como melhorias e adequações nas soluções individuais e coletivas adotadas nas localidades rurais e sedes distritais voltadas especificamente a realidade local.

Para as áreas já atendidas pelo prestador do serviço mediante a adoção de cobrança de tarifas que visam garantir a sustentabilidade da prestação do serviço, é importante a realização com frequência de reuniões, palestras e campanhas esclarecedoras, estreitando a relação entre prestador e usuário cidadão, visando assim combater os potenciais conflitos e principalmente ligações clandestinas.

Para a parcela restante da população rural, podem ser adotadas alternativas descentralizadas que podem ser do tipo coletivas, nas áreas com domicílios aglomerados, ou do tipo individual quando destinada exclusivamente a um domicílio. Contudo existem domicílios e localidades onde já existem soluções coletivas e individuais instaladas, sendo

importante efetuar a manutenção dos sistemas simplificados que estão paralisados ou funcionamento prejudicado e das soluções individuais.

Dessa forma, nas localidades rurais aglomeradas onde já existe rede de distribuição de água através de sistemas simplificados construídos por órgãos governamentais ou pelos próprios moradores a solução é fazer as adequações necessárias nos sistemas simplificados existentes, como manutenção de reservatórios e bombas além de garantir o tratamento adequado visando atender essa população com água de qualidade e em quantidade suficiente para suprir suas necessidades básicas.

Nesse contexto, a empresa que possui a concessão do serviço de abastecimento de água, a Embasa, pode passar a operar esses sistemas após sua construção, desde que este esteja de acordo aos seus padrões técnicos, inclusive deve haver comunicação com a população desde a fase de concepção do projeto a necessidade da cobrança de tarifa pelo serviço prestado, sempre observando o princípio da modicidade tarifária, com o objetivo de assegurar a sustentabilidade do sistema, de modo que a água produzida apresente qualidade satisfatória e quantidade compatível com as necessidades da população durante o período de projeto para o qual será construído.

Nas visitas de campo realizadas nas localidades rurais de Feira de Santana, assim como nas oficinas da etapa do Produto 7 - Diagnóstico Participativo, foram detectados problemas relacionados ao fornecimento irregular de água, por parte do prestador do serviço de abastecimento de água, devido a quebraamentos, manobras de rodizio entre os setores atendidos ou mal funcionamento do sistema de distribuição.

Para buscar soluções se faz necessário primeiramente a atuação coerente por parte dos usuários do sistema, dos órgãos públicos e da concessionária de água, no que diz respeito ao papel e à competência de cada um na busca pela qualidade do atendimento, através da ação das ouvidorias e órgãos reguladores, no apoio e resolução de demandas por parte dos usuários.

A nível operacional é necessário maior controle e regulação do sistema de abastecimento e distribuição de água, com base na sua estrutura de capacidade atual, com planejamento das ações e intervenções a serem realizados, tais como as manobras de rodizio de fornecimento realizadas nos reservatórios, serviços de reparos na rede, e de outras situações passíveis de interromper ou interferir no regime de abastecimento de água, buscando manter os usuários sempre informados sobre a situação do setor de abastecimento ao qual pertence.

É fundamental a ampliação da capacidade de atendimento do SAAs de Feira de Santana para atender a população de locais que ainda não são contemplados, visando a universalização do atendimento por serviços de saneamento básico.

Para isso é necessário o investimento de recursos na implantação de novos reservatórios, ampliação das redes de distribuição, e estação de tratamento de água. A realização da manutenção preventiva dos equipamentos do sistema, também promoverá melhorias no sistema, com requalificação de trechos problemáticos, troca das estruturas comprometidas, e investimento em novas tecnologias e materiais que colaborem para o aumento da eficiência do abastecimento.

A utilização de reservatórios apoiados ou elevados nos domicílios poderão reforçar o abastecimento e atenuar o problema do fornecimento irregular de água.

Nas localidades, onde as residências são isoladas, não sendo viável a implantação soluções alternativas coletivas, recomenda-se a adoção de soluções individuais, como captação de água de chuva ou captação em nascentes, com canalização interna conforme prevê o Plansab, como soluções adequadas ao abastecimento. Os poços são soluções já encontradas nas localidades de Feira de Santana, porém não é uma alternativa que assegurará abastecimento prolongado, uma vez que o território de Feira de Santana está sob aquífero cristalino.

Para residências que já possuem poços tubulares poderá ser previsto dispositivo para a desinfecção da água captada. No caso da utilização de bomba elétrica submersa, um equipamento do tipo clorador deverá ser instalado na tubulação entre a captação e o reservatório elevado, como ilustra a Figura 24.

Figura 24 - Esquema de clorador instalado na tubulação



Fonte: Brasil (2014)

O uso de água de chuva ou pluvial é milenar para o abastecimento. Pode ser usada sem o consumo de energia elétrica, pois os reservatórios podem ser instalados no local de consumo, o que elimina a etapa de distribuição. A qualidade está bem próxima ao considerado potável e, em geral, mais protegida, pois não tem contato com esgotos ou outras formas de poluição do solo. No entanto, os cuidados com a qualidade são os mesmos dos demais mananciais. No caso do município de Feira de Santana, a poluição atmosférica não preocupa. Os índices de chuva são razoáveis, com precipitação média de 888 mm. Para a implementação desta tecnologia social, os tipos de usos devem estar adequados à qualidade e quantidade de água ofertada pelos sistemas. E estes dependem das condições da habitação e sobremaneira da atuação dos usuários. Os tamanhos e os tipos dos telhados serão os definidores das quantidades de águas captadas. E a manutenção requerida (limpeza dos telhados, calhas, condutores e reservatórios) é condição básica para a qualidade da água. O atendimento a demanda também precisa considerar a aceitação por parte do usuário deste recurso.

A utilização de cisternas nos domicílios da zona rural de Feira de Santana pode contribuir significativamente para atenuar o fornecimento irregular de água, existentes nos domicílios atendidos pela rede geral da Embasa, assim como contribui para a regularização do abastecimento nos períodos de escassez hídrica para a população rural de modo geral, devido ao processo de coleta e de armazenamento de água de chuva. A implantação dessas soluções deverá se tornar um Programa, visando a ampla cobertura da zona rural do município, uma vez que a região frequentemente sofre com períodos de seca, e as cisternas

funcionariam como reforço ao abastecimento até mesmo dos domicílios atendidos pela rede de distribuição da Embasa.

Dessa forma, a alternativa de captação de água da chuva deverá ser expandida em todos os distritos, principalmente em Jaguara, Bonfim de Feira e Matinha, nos quais foram identificados menor número de localidades com cisternas implantadas. A Figura 25 apresenta um exemplo de Cisterna de Placa dotada de bomba manual implantada pela Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional (CAR) no distrito Maria Quitéria, localidade de Lagoa Suja.

Figura 25 - Sistema de captação de água da chuva - Lagoa Suja



Fonte: Fundação Escola Politécnica (2017)

As cisternas existentes na zona rural de Feira de Santana em sua maioria foram implantadas com apoio da CAR, Centro de Desenvolvimento e Ação Regional, que poderá ser grande parceira para captação de recursos, capacitação dos moradores e implantação de novas cisternas.

Considerando a pluviosidade de Feira de Santana, o potencial alcance desta tecnologia social é enorme, servindo como reforço para os Sistemas de Abastecimento de Água, como já citado, e mesmo sendo a principal alternativa de abastecimento nas regiões que não possuem mananciais próximos. Os sistemas podem ser instalados em qualquer local com telhado compatível. Os volumes captados podem resolver com segurança os dois principais usos humanos: beber e preparação de alimentos. Até mesmo porque estes usos são os principais responsáveis pela incidência de doenças relacionadas com a água. O armazenamento em cisternas com capacidade de até 16 mil litros pode garantir o suprimento de água para uma família de 5 pessoas, por 6 a 8 meses.

Para implantação das cisternas alguns aspectos básicos de qualquer projeto devem ser seguidos obrigatoriamente:

- O descarte do primeiro milímetro de chuva;
- A filtragem;
- Manter o reservatório sempre fechado, protegido contra poeira, luz solar e insetos;
- Manter as calhas limpas e sem folhas;
- Realizar a limpeza do reservatório periodicamente;
- O uso do hipoclorito de sódio para usos potáveis.

Tais aspectos funcionam como poderosas barreiras sanitárias diminuindo drasticamente os riscos as enfermidades hídricas.

Por se tratarem de localidades rurais nas quais não há problemas com a qualidade do ar, será necessária apenas a desinfecção simplificada, que pode ser realizada pela própria população local, a qual deverá receber o treinamento e o produto desinfetante, que normalmente é hipoclorito de sódio.

O processo de desinfecção da água captada nas cisternas deverá ser feito diretamente na água de consumo, no filtro, em vasilhas ou no reservatório, utilizando hipoclorito de sódio, como citado, a 2,5%, na quantidade de 2 ml de hipoclorito de sódio para cada 20 litros de água ou de acordo com os dados do Tabela 48.

Tabela 48 - Dosagem do hipoclorito de sódio para desinfecção da água

Volume de Água (L)	Hipoclorito de sódio a 2,5%		Tempo de Contato (min)
	Dosagem		
	mL	Gotas	
1.000	100	-	30
200	20	-	
20	2	40	
1	0,1	2	

Fonte: Brasil (2014)

O município poderá buscar recursos para custeio da implantação das cisternas junto ao Ministério das Cidades, Secretaria de Assistência Social (no segmento de segurança alimentar) Fundação Palmares e na Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional ligada à Secretaria de Desenvolvimento Rural do estado da Bahia.

A captação de água de chuva além de ser uma fonte alternativa para área rural, pode ser encarada também como um tipo de tecnologia que oportuniza o aproveitamento das águas de chuva para usos menos nobres nas áreas urbanas atendidas pela Embasa, a exemplo da irrigação de plantas, lavagem de roupas, limpeza de veículos. Além dessa contribuição voltada para o abastecimento de água, a utilização da técnica de retenção das águas de

chuva no próprio terreno, colabora na redução da contribuição das águas oriundas dos lotes impermeabilizados nos sistemas públicos de drenagem.

É válido destacar que a população que reside nas áreas rurais dispersas e ainda não dispõem de fontes seguras de suprimento de água normalmente possuem vulnerabilidade social, portanto é importante deixar explícito que é de responsabilidade do poder público municipal, seja através de programas/projetos federais, estaduais ou municipais fornecer todos os subsídios necessários para a implementação dessas tecnologias.

Dentre essas alternativas técnicas propostas, permeia a vigilância da qualidade da água, cujas atribuições no município de Feira de Santana são da Secretaria de Saúde por meio da Vigilância Sanitária. As atribuições deste órgão no tocante a vigilância da qualidade da água para consumo humano são:

- cadastramento e georreferenciamento de todas as soluções alternativas, sejam eles coletivas ou individuais;
- realização de análise da água consumida conforme prevê plano de amostragem, distribuição de produto para desinfecção da água das soluções individuais;
- palestras nas localidades abordando temas como higienização e cuidados com os reservatórios de armazenamento no domicílio, forma de aplicação do desinfetante, relação entre saúde a consumo de água, entre outros.

Nesse sentido, a consolidação da vigilância da qualidade da água para consumo humano no âmbito da área de saneamento assume o papel de reforçar a exigência do controle por parte de quem produz e distribui a água, como também de garantir o controle mínimo da qualidade da água consumida pela população não atendida pelos sistemas coletivos.

Além das soluções já apontadas anteriormente, a partir dos problemas identificados no Produto 7 – Diagnóstico Participativo, que de modo Geral atingem as sedes e localidades dos distritos de Feira de Santana, em relação ao abastecimento de água a seguir serão apresentadas ações para solucionar questões pontuais de fornecimento irregular de água, baixa pressão na rede, qualidade da água, consumo de água sem tratamento e déficit de atendimento por rede de distribuição da Embasa.

Em relação ao **fornecimento irregular de água** pela concessionária sugere-se:

- Maior planejamento e controle das manobras de rodizio de fornecimento de água realizadas na operação dos reservatórios;

- Manter a população informada sobre a rotina de funcionamento do sistema de abastecimento, avisando sobre qualquer intervenção ou situação que possa interromper o fornecimento de água;
- Manutenção preventiva e corretiva das estruturas e equipamentos do sistema de abastecimento de água - tubulações, bombas, filtros de tratamento, reservatórios - evitando problemas devido a falhas e mal funcionamento;
- Implementar o uso de reservatórios ou cisternas nas residências, para armazenar a água e regularizar o regime de abastecimento doméstico;
- Implantação de novos reservatórios e fontes de abastecimento de água nos locais carentes;
- Nos casos dos locais que sofrem de períodos maiores sem abastecimento, variando de poucos dias até mais de 15 dias; a população deverá acionar a concessionária de água, e se necessário, a agência reguladora, para identificar o motivo do problema e buscar soluções;
- Programa de construção de cisternas.

Os problemas relacionados à qualidade da água utilizada para consumo identificados se relacionavam a presença de cor, odor e sabor da água, além de reclamações a respeito da alta concentração de cloro, que por sua vez acaba por conferir odor, cor e sabor a água. A presença de cor, odor e sabor foram identificadas tanto na água fornecida pela Embasa, como na água oriunda de poços tubulares, sistemas simplificados, cisternas e mesmo em açudes e cacimbas.

Nas situações em que a água utilizada para o abastecimento é fornecida potável, sendo proveniente da rede de distribuição da Embasa, que segue exigências da Portaria de Consolidação nº 5 de 2017 do Ministério da Saúde, as alterações podem ser decorrentes de infiltrações, vazamentos nas tubulações e devido a serviços de manutenção, que podem ocasionar a entrada de resíduos e impurezas no sistema. Podem ainda estar relacionados aos estados de conservação e manutenção de reservatórios, tubulações e outras estruturas do sistema. Assim, como solução desses problemas, sugere-se:

- Aprimorar a eficiência técnica durante a realização de serviços de reparos na rede, com objetivo de reduzir a entrada de terra e resíduos nas tubulações
- Difundir informação sobre técnicas caseiras para o tratamento de água, como o uso de filtros de barro, através de manuais e folhetos informativos.
- Monitorização periódica através de análises laboratoriais, da qualidade da água de abastecimento fornecida de poços, nascentes, rios e da própria rede.
- Limpeza de reservatórios e locais de armazenamento de água

Como já foi descrito no item 9.1 a utilização de grande quantidade de cloro na desinfecção da água tratada, visa o atendimento da exigência da Portaria de Consolidação nº 5/2017 da presença de cloro residual em toda a rede de distribuição para evitar a proliferação de patógenos em eventuais contaminações provocadas por infiltrações ou rompimentos na rede. A elevada concentração de cloro relatada, contudo, atinge principalmente os locais mais próximos às estações de tratamento de água e regiões de começo da rede de distribuição.

Para atenuar essa situação recomenda-se primeiramente o monitoramento e controle dos índices de cloração na estação de tratamento e na rede de distribuição, buscando respeitar e seguir estritamente as recomendações das normas.

Como foi também apresentado no item 9.1 para reduzir as reclamações do forte odor e gosto provocado pelo cloro na rede, além de tornar o sistema de abastecimento mais eficiente do ponto de vista operacional e financeiro, é possível implantar um sistema de cloração em pontos (pontos de recloração) da rede de distribuição, além da cloração realizada na estação de tratamento de água. É possível também utilizar uma solução mista de oxidantes contendo hipoclorito e peróxido de hidrogênio que obtém melhores resultados na desinfecção, tendo ação oxidante mais rápida e diminui a demanda de cloro ao mesmo tempo em que permite que o poder oxidante e de proteção do cloro percorra toda a rede.

A baixa pressão na rede de distribuição, identificada, pode ser reflexo da grande extensão da rede de distribuição, necessidade de novos equipamentos e reservatórios, e ocorrência de reparos e manutenção. As soluções para essa questão podem ser:

- Implantação de equipamentos para elevar a pressão na rede de distribuição de água, para que a mesma possa chegar aos locais mais distantes e com cota mais elevada;
- Implantação de novos reservatórios;
- Avaliação da capacidade e das características do sistema de distribuição existente, com a proposição de ações corretivas e adaptações na mesma.

Foram identificados no Produto 7 – Diagnóstico Participativo casos de povoados, como o de Barra em Jaguará, que as famílias não possuem acesso a nenhum tipo de sistemas ou solução de abastecimento de água, tendo que buscar o auxílio de comunidades vizinhas, enfrentando dificuldades para acessar, tratar e transportar água. Ainda nas localidades que já possuem acesso a algum tipo de tecnologia de abastecimento de água, a população continua vulnerável aos problemas de fornecimento irregular (para o caso do atendimento via rede da Embasa), escassez de chuvas (para o caso do atendimento via cisternas),

paralisação da produção de água de poços tubulares, e desativação de sistemas simplificados devido à problemas com equipamentos. Para esses casos a solução consiste na ampliação dos sistemas de abastecimento de água (SIAA Feira de Santana, SIAA Santo Estevão e SAA Ipuacu), já citada, com implantação de novos reservatórios e expansão da rede de distribuição, além da manutenção de equipamentos de sistemas simplificados, e fornecimento de água através de carros-pipa.

A situação do consumo de água sem tratamento é frequente na zona rural de Feira de Santana, principalmente nos locais que ainda não são atendidos por rede de abastecimento de água, com fornecimento realizado através de meios alternativos como cisternas, sistemas simplificados, poços ou mesmo açudes e cacimbas. Sistemas estes cuja responsabilidade do tratamento é do próprio usuário. Para o caso dos sistemas simplificados, foi identificado no Produto 7 – Diagnóstico Participativo, que muitos equipamentos do sistema de tratamento estavam danificados, necessitando assim de manutenção. Para as demais soluções é importante a difusão de técnicas caseiras como fervura da água, e aplicação de hipoclorito de sódio, seguindo as dosagens da Tabela 48, e a utilização de filtros de barro.

O filtro de barro citado é uma alternativa para o tratamento da água consumida a partir de soluções individuais de tratamento. O filtro de barro é um dispositivo de gravidade, onde a água a ser filtrada passa através da vela e goteja do recipiente superior para o inferior do filtro, ficando ali armazenada para o consumo. O elemento filtrante utilizado, ou seja, a vela cerâmica, em filtros tipo gravidade, constitui-se numa peça de forma cilíndrica, oca, com paredes filtrantes em material cerâmico poroso, muitas vezes pode ser denominada de vela simples ou, ainda, vela tradicional (GUSMÃO, 2008). Segundo Bellingieri (2006), a função da vela é reter partículas e bactérias presentes na água, de forma que a água a ser consumida esteja isenta de poluição.

De acordo com Igram (2006) o tradicional filtro de barro com câmara de filtração de cerâmica é bastante eficiente na retenção de cloro, pesticidas, ferro e alumínio. Ele retém 99% de chumbo e 99% do parasita *Cryptosporidiose*, espécie causadora de diarreias e dor abdominal.

É notável a eficiência do filtro de barro para potabilização da água, entretanto é necessária a manutenção do filtro com a limpeza do meio filtrante, bem como cuidados com a vazão de uso, pois, dependendo da qualidade da água bruta, pode ocorrer a colmatação do filtro, ou seja, o entupimento dos poros da vela, prejudicando o tratamento da água através desse mecanismo.

É importante a atuação da gestão pública no apoio à difusão de informação e distribuição de materiais para que a população possa realizar do tratamento da água de consumo, além realizar o monitoramento periódico da qualidade da mesma nos mananciais de abastecimento, através de coleta e análise laboratorial, e dar suporte na manutenção e recuperação dos equipamentos de tratamento que compõem os sistemas de abastecimento simplificado.

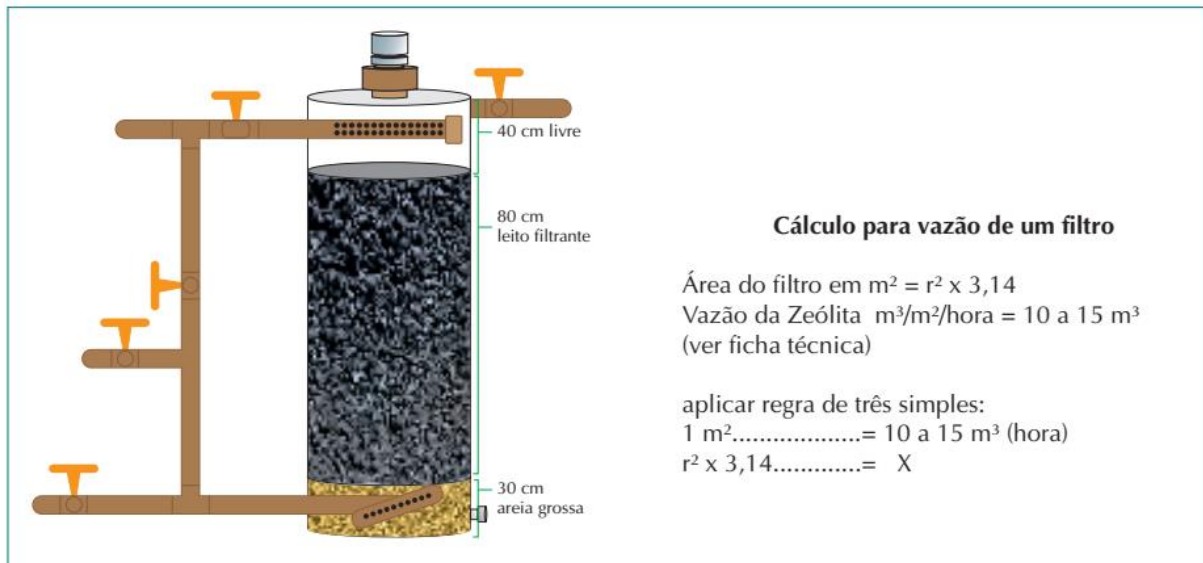
A tecnologia desenvolvida pela Fundação Nacional de Saúde (Funasa) denominada Filtro Salta Z, pode também ser utilizada como solução para o abastecimento e tratamento de água das comunidades rurais de Feira de Santana. O filtro é composto por reservatórios de água de PVC e tem como meio filtrante Zeólita (aluminossilicatos com eficiência de adsorção). Para produção do filtro, segundo Azevedo (2017), deve ser levada em consideração a vazão, a qualidade da água do manancial superficial ou subterrâneo, assim como se deve verificar a dosagem do cloro. A Figura 26 e a Figura 27 trazem informações da solução Salta Z e detalhes do sistema de filtração.

Figura 26 - Solução Alternativa de Tratamento de Água (SALTA-z)



Fonte: Brasil (2017)

Figura 27 - Visão interna do filtro com as medidas do leito filtrante



Fonte: Brasil (2017)

O Filtro Salta Z já está sendo bastante aplicado em municípios do Pará e surge como uma solução alternativa coletiva simplificada para o tratamento de água para abastecimento humano, composta por filtros e dosadores (coagulante e desinfecção). É uma solução simples e de baixo custo, podendo ser construído de modo artesanal (BRASIL, 2016).

Outra técnica para promover o tratamento da água para consumo de forma caseira é a utilização dos raios solares. Essa técnica já estudada cientificamente, também chamada de método da Desinfecção Solar da Água (*Solar Water Disinfection – SODIS*), é um processo simples que pode ser usado para o melhoramento da qualidade microbiológica da água de consumo. O SODIS usa a radiação solar UVA para desativar microrganismos patogênicos causadores das doenças transmitidas pela água contaminada. A luz solar trata a água contaminada através da sinergia de dois mecanismos: radiação no espectro de UVA (comprimento de onda de 320-400nm) e aumento de temperatura da água. Se a temperatura da água se mantiver acima de 50°C, o processo de desinfecção é três vezes mais rápido (SODIS, 2018).

Figura 28 - Aplicação da SODIS na Indonésia



Fonte: SODIS (2018)

De acordo com Sodis (2018) o uso da radiação solar no processo de desinfecção, atinge apenas os microrganismos, não podendo ser aplicada para a oxidação de compostos químicos em caso de água contaminada por agrotóxicos ou resíduos industriais, devendo ter restrição a águas superficiais em lavouras e mananciais próximos a indústrias.

Este processo de desinfecção solar é ideal para o tratamento de pequenas quantidades de água, apresenta baixo custo, possibilitando o consumo de água de boa qualidade em comunidades desprovidas do sistema de abastecimento de água, carentes e afastadas do perímetro urbano.

Os trabalhos consultados na literatura, como Ramo e Salla (2009) apontam que a máxima eficiência da inativação de microrganismos patogênicos é alcançada pelo efeito sinérgico da radiação ultravioleta e da pasteurização do meio líquido armazenado nas garrafas PET e locado em concentrador solar. Neves et al. (2016) propuseram um sistema de tratamento de água unifamiliar, tendo como base os resultados obtidos por meio de um protótipo de baixo custo, que utiliza a radiação solar para melhorar os parâmetros de qualidade das águas subterrâneas e obtiveram resultados que mostraram que a técnica foi bastante eficaz na eliminação dos poluentes bacteriológicos presentes nas águas subterrâneas do município

Dentre as principais vantagens do processo de desinfecção solar, tem-se: diminui a necessidade de fontes tradicionais de energia que poluem o meio ambiente como gás, querosene e lenha; melhora a saúde familiar; possibilita o discernimento da educação sobre higiene e saúde; método simples de desinfecção que não requer infraestrutura cara; otimiza a qualidade microbiológica da água para o consumo humano e; vantagem econômica para as famílias (SODIS, 2018).

O Apêndice 1 traz os problemas identificados e soluções sugeridas relacionadas às localidades de cada distrito.

9.6.2. Aproveitamento de Água da Chuva em Feira de Santana

O adensamento das cidades faz com que cada vez mais recursos naturais como a água sejam explorados ao extremo, como resultado não só do aumento da população como também do aumento do consumo. Portanto, a tendência atual é a continuidade do aumento da demanda por água e sistemas de abastecimento de água, assim como maior consumo de energia nesses sistemas. De acordo com Alliance to save Energy (2002), estima-se que tornando o sistema de abastecimento de água mais eficiente, o gasto energético reduziria.

Além disso, a água tratada, principalmente nos centros urbanos vem sendo utilizada mesmo para aqueles usos que não requerem potabilidade. Adiciona-se ainda ao cenário os elevados índices de desperdício nas redes de abastecimento, assim como instalações prediais, que necessitam de manutenção e modernização dos equipamentos com novos economizadores, e o mau uso devido a havidos inadequados provocam intensificam a demanda de água nas cidades e sobrecarregam os sistemas de abastecimento, e por consequência os mananciais.

Segundo Silva (2011) a qualidade dos mananciais é cada vez mais comprometida, se tornando evidente a necessidade de estudar alternativas para o desenvolvimento de um novo modelo de gestão do uso da água. Esse modelo deverá considerar aspectos comportamentais, educativos, legais, econômicos, técnicos e a utilização de fontes alternativas, entre as quais está a captação direta de água de chuva, nas edificações urbanas, para os usos em que água potável não é imprescindível, como complementar ao abastecimento público, reduzindo a demanda nas redes e seu gasto energético de distribuição.

A captação de água da chuva pode ser explorada tanto na zona urbana como na zona rural. Na zona rural muitas vezes ela é a solução encontrada para suprir todas demandas de uso de água do domicílio, enquanto que na zona urbana ela poderá ser utilizada para atenuar a demanda de água do sistema de abastecimento de água, uma vez a água armazenada poderá ser empregada nos usos menos nobres (que não exijam potabilidade) e auxiliaram na redução do volume de água escoado para o sistema de drenagem.

A captação da água da chuva é uma das possibilidades para amenizar problemas, sobretudo, em regiões com limitações de reservas hídricas potenciais. Outras tecnologias, como a dessalinização das águas salobras e salinas, além do incentivo ao reuso, são alternativas potenciais a médio e longo prazos passíveis de contribuir para aumentar a oferta de água em regiões com limitações hídricas.

Quaisquer metodologias que objetivam minimizar ou sanar a criticidade de um aglomerado populacional, de modo sustentável, de acordo com Malvezzi (2007), conceituam-se como tecnologias sociais, as quais demandam de sistemas simplificados, facilmente aplicáveis e controláveis pela própria população. No contexto desta abrangência, no Brasil, foi criada a Rede de Tecnologia Social (RTS), transformando estas iniciativas sociais em políticas públicas. Nas regiões semiáridas e que sofrem com escassez hídrica, como é o caso principalmente dos distritos e localidades rurais de Feira de Santana, essas tecnologias são voltadas para sistemas de armazenamento e aproveitamento de águas, principalmente do aporte pluvial para fins menos nobres. O mesmo autor expõe que, visando um melhor aproveitamento hídrico nas regiões semiáridas, existem dezenas de soluções alternativas e mecanismos que podem ser implantados a fim de equacionar o balanço entre oferta e demanda hídrica, dentre eles, podem ser citados:

- **Cisternas de Bica:** São sistemas de captação de água da chuva que acumulam as águas coletadas pela cobertura das edificações que, direcionadas para uma série de calhas encaminham águas até o reservatório construído. São hermeticamente fechadas e impermeabilizadas, não permitindo a passagem de luz (impossibilitando o desenvolvimento de organismos e algas) e a percolação da água para outro ambiente. A cisterna fica alocada com uma parcela de um terço acima do solo, pois a parte enterrada permite a estabilidade das paredes e pondera a pressão interna da água. Trata-se de uma tecnologia social bastante utilizada em regiões semiáridas, através de programas governamentais, no município de Feira de Santana sua aplicação é expressiva nas zonas rurais. A Figura 29 expõe esta estrutura implantada nas mediações de uma residência, no distrito de Maria Quitéria;

Figura 29 Cisterna de captação de águas pluviais



Fonte: FEP (2017)

Para os centros urbanos, onde, possivelmente, há pouca disponibilidade de espaço físico para que seja realizada a alocação do sistema citado acima, diversas conformações deste podem ser executadas, como por exemplo, a implantação de um sistema compacto que utiliza de reservatórios plásticos (bombonas), individuais ou em série, que, mesmo com capacidade volumétrica inferior, conferem um resultado efetivo na captação, reservação e,

posterior, uso das águas pluviais. A Figura 30 Cisterna de bica em sistema compacto a seguir expõe um sistema compacto, com reservatórios acomodados em série, instalado em uma residência.

Figura 30 Cisterna de bica em sistema compacto



Fonte: Silva (2015).

- **Cisternas calçadão:** Esta solução tem como principal objetivo acumular água para uso na produção, mais especificadamente agrícola. Este sistema demanda de uma área expressivamente maior, já que o sistema não conta com a captação de água através da cobertura das residências e sim de uma área impermeabilizada ou da própria conformação do terreno. Seus aspectos construtivos se assemelham ao da cisterna de bica, com uma diferença que as de calçadão ocupam uma maior área e podem possuir uma capacidade volumétrica maior (chegando a capacidades superiores a 50 m^3), possuem um calçadão de até 110 m^2 que, mesmo com chuvas anuais de 250 mm , garantem o escoamento das águas e preenchimento dos reservatórios. Esta solução garante a produção de bens essenciais para a segurança alimentar e além de incorporadas aos processos agrícolas, as águas podem, também, ser utilizadas para fins domésticos menos nobres. Foi possível observar este sistema aplicado em uma localidade do distrito de Jaíba. A Figura 31 traz um exemplo de cisterna que é executada pela Fundação Banco do Brasil (FBB);

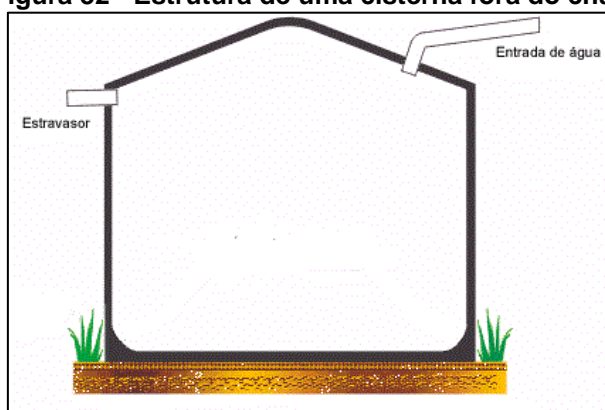
Figura 31 - Cisterna calçadão instalada



Fonte: FBB (2014)

- **Cisternas fora do chão:** Partem do mesmo princípio das cisternas de bica, mas contam com um reservatório alocado, em sua totalidade, acima do nível do chão, devido à formação do solo que não facilita a escavação. Possui os mesmos aspectos construtivos citados, mas com uma preocupação maior para o terreno, quanto ao nível e estabilidade e necessitam de maior reforço para a estabilidade das paredes e permite a inserção de uma válvula, nas paredes, que facilita a retirada de água, diminuindo a mão de obra. Para uma boa funcionalidade do sistema é necessário que a calha do telhado esteja em uma cota superior ao orifício receptor do reservatório. A Figura 32 traz a conformação de uma cisterna que não é executada com parcela enterrada;

Figura 32 - Estrutura de uma cisterna fora do chão



Fonte: IRPAA (200-)

- **Tanques de pedra e caldeirão:** Estas estruturas dependem das conformações naturais do solo, que geralmente são pedreiras ou granito, daí aproveita-se este afloramento cristalino para facilidade na impermeabilização na construção de reservatórios. Estas estruturas possuem uma variabilidade nas formas, possuem baixo custo de execução e a água é utilizada para fins não potáveis e dessedentação de animais. Este tipo de solução pode ser visto na Figura 33.

Figura 33 - Tanque de pedra ativo



Fonte: Fonte: Prodanoff (200-)

- **Barreiros:** São soluções mais utilizadas por populações mais difusas e que garantem a reservação de água nos períodos chuvosos, mesmo sendo uma solução que apresenta água com qualidade abaixo dos padrões, são soluções que garantem um maior volume de água em regiões onde há uma maior criticidade relacionada ao aporte hídrico. São muito úteis quando se trata de economia de mão-de-obra, não devem ser muito rasos e largos, pois ficam mais vulneráveis ao esvaziamento devido à evaporação. Estes barreiros podem ser tradicionais, barreiros de trincheira, que são formas mais aperfeiçoadas e barreiro de lona, onde a impermeabilização se dá pela alocação de uma lona. A Figura 34 mostra um exemplo de um barreiro de trincheira;

Figura 34 - Barreiro de trincheira construído



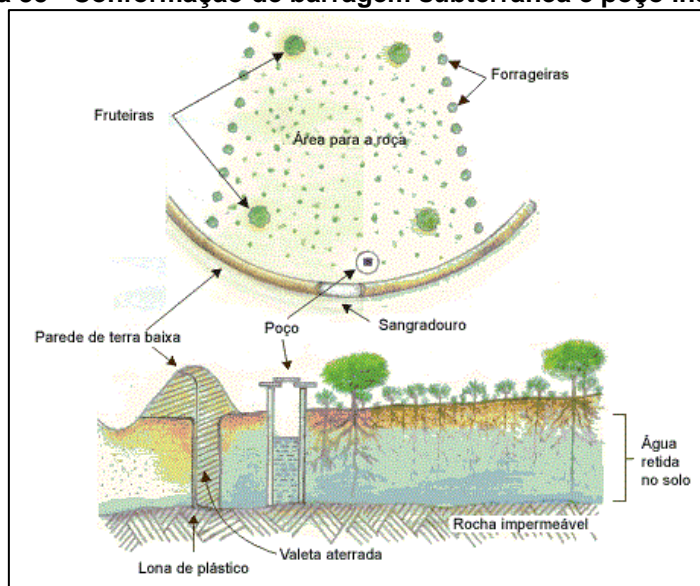
Fonte: Prodanoff (200-)

- **Açudes:** São as soluções de armazenamento de águas pluviais pioneiras em regiões semiáridas, criadas inicialmente pelo Departamento Nacional de Obras Contrás as Secas (DNOCS). Pela mesma premissa dos barreiros, mas em dimensões significativamente maiores, os açudes visam armazenar águas de rios e córregos. Em sua construção, dependem de mão de obra mais intensa e de maior porte, como o uso de maquinários, já que estas possuem maior capacidade acumulativa que os barreiros. A construção desses empreendimentos depende ainda de iniciativas governamentais, seu aporte hídrico atende às diversas tipologias de usos da água, representando grande importância na oferta hídricas de regiões com

pouca chuva, mesmo estando bastante vulnerável às consequências da intensa radiação solar;

- **Barragens subterrâneas:** São tecnologias sociais de execução simples e barata que visam acumular águas pluviais sob o nível do solo, sem alagar estas áreas, são soluções bastante viáveis quando implantadas em regiões em que a taxa de evaporação é, significativamente, superior à precipitação e, devido a esta conformação, permitem que haja o plantio, em longo prazo, de culturas nesta área específica. Geralmente estas intervenções são realizadas em trechos de rios ou riachos intermitentes ou em baixios onde a composição do solo permita a fácil infiltração, como por exemplo, o terreno de aluvião que é eficiente ao acúmulo e permite o desenvolvimento de diversas culturas agrícolas. A construção destas soluções permite a instalação de alternativas que potencializam o aporte hídrico, como as cacimbas e os poços amazonas, que são alternativas que captam água que estão sob o nível do solo, justamente, em nessas condições de solo saturado. A Figura 35 expõe a estrutura de uma barragem subterrânea;

Figura 35 - Conformação de barragem subterrânea e poço instalado



Fonte: IRPAA (200-)

- **Poços tubulares:** Apesar de não ser uma técnica de aproveitamento de água da chuva por captação direta, é muito popular, e uma solução viável para o abastecimento de água. Quanto aos aspectos construtivos, a execução é realizada através de máquinas especiais e de portes maiores e a localização destas escavações depende de análises geológicas e da tecnologia industrial disponível. Atendem aos diversos usos intrínsecos ao recurso e, em regiões de embasamento cristalino, é possível que estas águas possuam um teor de salinidade acima do normal, cabendo aos órgãos ou setor outorgado promover técnicas de dessalinização da água. Existem programas governamentais que visam o abastecimento de água às comunidades, incluindo todo o sistema de tratamento, além da captação, a exemplo do Programa Água Doce (PAD) que, de acordo com o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2018), é uma ação do Governo federal que visa estabelecer uma política pública permanente de acesso à água para o consumo

humano, mediante aplicações e técnicas, ambientais e sociais, de implantação, recuperação e implantação de equipamentos de dessalinização de águas salobras e salinas. A partir do ano de 2011 até o ano de 2018, o PAD direcionou uma meta de abrangência de 1.200 novos sistemas, com investimentos de cerca de R\$ 258 milhões, beneficiando, aproximadamente, 500 mil pessoas. As Figuras a seguir (Figura 36 e Figura 37) trazem um exemplo de um poço tubular verificado no distrito de Humildes.

Figura 36 Estrutura externa de poço tubular escavado



Fonte: FEP (2017)

Figura 37 Sistema de bombeamento de poço tubular



Fonte: FEP (2017)

Os sistemas apresentados são de grande importância para equacionar o balanço entre oferta e demanda de água em regiões que sofrem com escassez, do mesmo modo em que estas soluções podem estar em consonância com as concessionárias que fornecem o serviço de abastecimento de água em períodos de crise hídrica ou de interrupções nos abastecimentos devido às falhas operacionais, uma vez que algumas destas soluções apresentadas, mediante tratamentos simplificados podem ser incorporadas aos fins potáveis e, quando não tratadas, podem servir a fins menos nobres, que antes eram supridos com águas potáveis fornecidas. Além do balanço quantitativo, no que diz respeito ao consumo da água, estas soluções, em meios urbanos, podem ser responsáveis pelo amortecimento das vazões de cheias que são drenadas pelas ruas e logradouros e, de acordo com Prefeitura

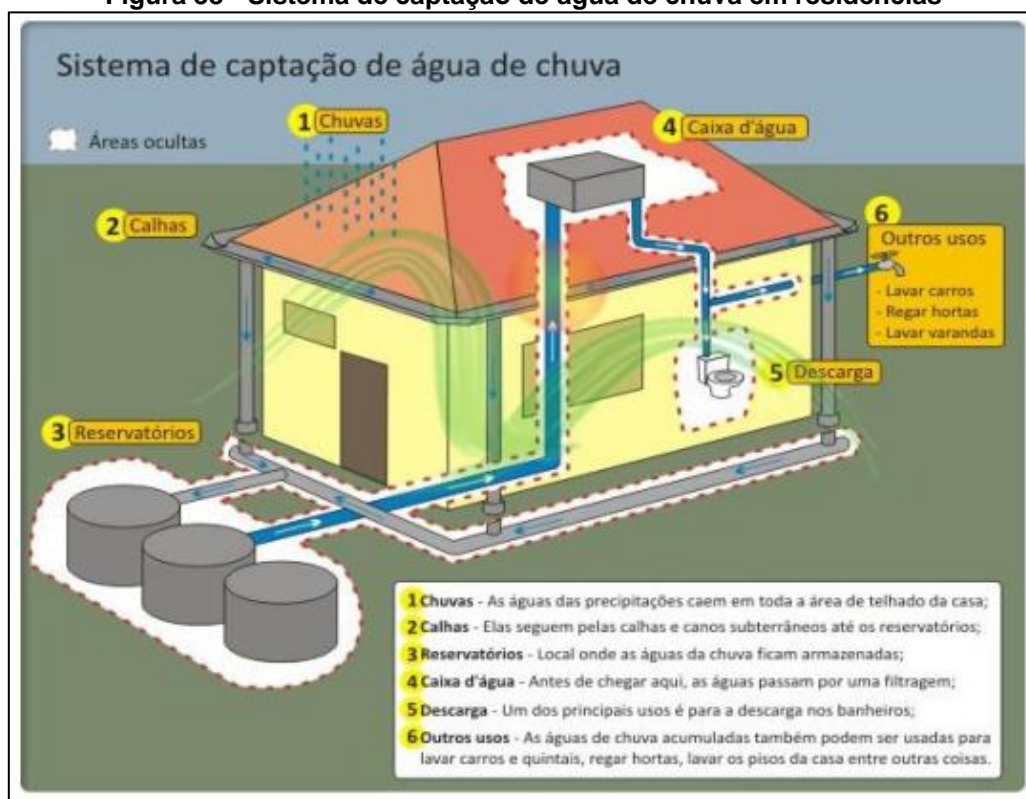
de São Paulo (200?), além de sistemas de armazenamento temporário das águas drenadas, como os reservatórios de detenção, o uso de alternativas pontuais como telhados com jardins suspensos, construções com áreas permeáveis e a implantação de cisternas de captação de águas pluviais, nas residências, além de promoverem benefícios relacionados aos usos da água, reduzem o pico de vazão no hidrograma da drenagem urbana, evitando eventuais problemas com enchentes e enxurradas.

O aproveitamento de água da chuva nas residências dos centros urbanos traz a possibilidade de localizar o reservatório de águas nos níveis mais altos da edificação obtendo uma redução adicional no consumo da energia elétrica. Cada metro cúbico de água não bombeado representa uma tonelada a menos no transporte vertical. A captação direta e adequação das instalações hidráulicas das edificações traria a redução do consumo de água potável das redes, diminuindo a pressão sobre os mananciais. (COHIM *et al.*, 2007). Além deste ganho, tem-se também, com sistemas descentralizados de abastecimento, o ganho energético da rede. Ainda como vantagem da utilização de sistemas de aproveitamento de água em centros urbanos está a maior facilidade de adaptação às mudanças climáticas em curso, visto que o abastecimento centralizado depende do comportamento histórico das chuvas, a partir do qual eles foram dimensionados, contudo esse comportamento está em mudança.

Os sistemas de aproveitamento de água de chuva são constituídos por tecnologias simples e, quando implantados no projeto da edificação, geram baixo custo de instalação. Quando o uso da água é não potável, o único custo adicional representativo é o do reservatório, pois o resto do sistema utiliza instalações que já estariam na edificação (FLESCH, 2011).

A Figura 38, traz a representação de um sistema de captação e armazenamento de água de chuva. Esse sistema é composto por calhas e reservatórios, onde na maioria das vezes é apoiado em estruturas simples de concreto, mas pode ser enterrado também. É um sistema simples e de baixo custo de implantação e operação. A Figura 38 ilustra uma minicisterna, outra possibilidade de utilização em residências.

Figura 38 - Sistema de captação de água de chuva em residências



Fonte: Ecovila Clareando

<http://www.clareando.com.br/interno.asp?conteudo=solucoes>

Figura 39 - Minicisterna



Fonte: Sempre Sustentável

<https://sustentarqui.com.br/dicas/aproveitamento-de-agua-de-chuva-para-uso-nao-potavel/>

Importante destacar que a construção dos sistemas de captação de água pluvial deve seguir as definições e critérios apresentados pela NBR 15527/2007, Água de chuva - Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis – Requisitos.

Essa é solução deve ser implantada, como prioridade, nos prédios públicos, tais aqueles que sediam departamentos da administração pública de Feira de Santana, como também escolas, igrejas e instalações da rede de saúde do município. Além das vantagens já citadas da utilização da captação direta de água da chuva, as instalações nesses locais servirão de exemplo e estímulo para a propagação da iniciativa em residências, condomínios e prédios particulares. A utilização da captação direta de água da chuva pode ainda ser incluída na legislação municipal como obrigatoriedade em todas as novas construções que venham a impermeabilizar os solos do município, além de ser uma medida a ser enquadrada como iniciativa sustentável que contribuem com a redução no valor do Imposto Territorial Urbano (IPTU). A iniciativa denominada IPTU verde tem como objetivo incentivar as práticas sustentáveis nas residências e empresas com descontos que podem chegar a 20% de desconto no valor do imposto.

No que se refere à legislação e obrigatoriedade do aproveitamento de água da chuva em centro urbanos, desde 2007 que em São Paulo é norma a captação de águas pluviais e sua retenção como uma das medidas de contenção de enchentes, de acordo com a Lei Estadual nº 12526/2007. A Lei institui a obrigatoriedade de dar destino à água de chuva captada por áreas descobertas superiores a 500m², sejam pavimentos descobertos, coberturas, telhados ou terraços. Para isso, a lei determina ao Estado a instituição de um sistema de captação e retenção de águas pluviais com o fim de reduzir os efeitos de enchentes e inundações, além de contribuir para a racionalização do uso da água tratada. O artigo 3º dessa lei estabelece três destinos para a água reservada: primeiro, infiltração no solo; segundo, pode ser despejada na rede pública, depois de uma hora de chuva; e, terceiro, pode ser utilizada para finalidades não potáveis, em edificações que tenham instalações desse tipo (água de reuso, que serve para regar jardins ou lavar pisos, por exemplo).

Em 2010 o município de Salvador sancionou a Lei Municipal nº 7863 que determina o aproveitamento das águas pluviais nas edificações do município. O novo mecanismo determina que as águas provenientes da chuva sejam armazenadas e reutilizadas nos empreendimentos pluridomiciliares e comerciais que não exijam o uso de água potável. Com isso, passa a ser obrigatório que no projeto de instalações hidráulicas seja prevista a implantação dos referidos mecanismos de captação.

Em âmbito Federal foi através da Lei nº 13501/2017 que foi acrescentado um objetivo à Política Nacional de Recursos Hídricos tratando do aproveitamento de água da chuva. Segundo o novo texto, a Lei nº 9.433/97, também conhecida como Lei das Águas, passa a ter o seguinte objetivo: incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais.

Em relação à legislação de Feira de Santana, a minuta de lei do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, traz o incentivo ao aproveitamento de água da chuva como diretriz, estando ainda em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas e com a Política Municipal de Saneamento Básico.

Frente ao indicativo já existente em instrumentos de planejamento do município da importância de incluir a captação direta de água da chuva na gestão dos serviços de saneamento básico, a criação de um instrumento legal que defina critérios para a implantação dessa solução em seu território, fora as práticas já existentes na zona rural de utilização de cisternas, seria fundamental para auxiliar na garantia do acesso à água, redução de consumo de energia, preservação dos recursos hídricos e melhoria dos sistemas de abastecimento de água e auxílio na adaptação às mudanças climáticas em curso

9.6.3. Alternativas de Mananciais para Atender às Demandas

O município de Feira de Santana, conforme apresentado no Produto 7 – Diagnóstico Participativo, está inserido nas Regiões de Planejamento e Gestão das Águas (RPGA) do Paraguaçu e do Recôncavo Norte e Inhambupe.

Na Sede Municipal, em 5 distritos e algumas de suas localidades rurais o abastecimento de água é realizado através do SIAA de Feira de Santana, cuja captação da água bruta é realizada no rio Paraguaçu no Lago formado pela Barragem de Pedra do Cavalo.

As demais localidades rurais são abastecidas principalmente por águas oriundas dos mananciais subterrâneos através de poços individuais, coletivos, cisternas e carros pipas. No que tange aos mananciais subterrâneos Feira de Santana em toda a sua extensão conta com predominância do aquífero Cristalino e em menor expressão o aquífero Sedimentar, com possibilidade de se considerar uma terceira situação com aquífero misto de composição Sedimentar/Cristalino.

Ao analisar a projeção populacional do município de Feira de Santana, no fim do horizonte de planejamento observa-se que 94,34% da população do município se encontrará na zona urbana, enquanto que 6,66% da população se encontrará na área rural do município. No

ano de 2038 a demanda média necessária para a população urbana e rural é de 925,9 L/s, a demanda máxima diária é de 1477,78 L/s e a demanda máxima horária é de 2216,67 L/s. De modo geral, nota-se que o aumento da população requer ampliação e melhorias no sistema de abastecimento no município visando atender ao aumento de demanda na área urbana e rural. No cenário escolhido almeja-se que a Embasa com rede de abastecimento de água consiga atender a população urbana e a população rural nos locais que apresentarem viabilidade.

Muitos dos rios e riachos de Feira de Santana que em outros tempos tinham vazão significativa, hoje passam por situações críticas com a diminuição das vazões em virtude de uma série de fatores, tais como desmatamento, assoreamento e diminuição das precipitações no município, além da poluição por despejos de esgoto e não podem ser considerados como uma alternativa capaz de atender a demanda para abastecimento, como é o caso do Rio do Peixe.

Cabe destacar que não se tem informações de vazão e o monitoramento da qualidade da água de nenhum dos rios e riachos de menor porte no município, assim como das lagoas impossibilitando uma análise de sua utilização para o abastecimento de água durante o horizonte de planejamento.

A maior parte da rede hidrográfica municipal de Feira de Santana, como citado, está comandada pelo rio Paraguaçu, de regime permanente e água de boa qualidade para consumo humano, animal e uso em irrigação. O sistema municipal inclui seus afluentes da margem esquerda, próximos ao lago da barragem Pedra do Cavalo, representados pelos rios do Peixe, Paratigi, Curumataí, e Jacuípe, sendo os três primeiros intermitentes e com água de média a baixa qualidade, já o Rio Jacuípe mantém regime regularizado por barramentos.

Na vertente sob influência das bacias do Recôncavo Norte, o sistema hidrográfico municipal destaca-se pelo rio Subaé que nasce próximo à cidade de Feira de Santana e deságua na Baía de Todos os Santos, a jusante da cidade de Santo Amaro. Também fazem parte do sistema hidrográfico desta região os rios Vermelho e Pará-Mirim, contribuintes da bacia do Rio Pojuca, que tem suas nascentes ao norte de Feira de Santana e, neste trecho, tem regime intermitente e mediana qualidade das águas.

Estrategicamente o atual prestador do serviço escolheu o rio Paraguaçu, no Lago da Barragem de Pedra do Cavalo, para o abastecimento dos municípios do SIAA de Feira de

Santana, por conta do grande volume de acumulação e reservação desta Barragem garantindo a vazão necessária para a demanda da população.

De acordo com ANA (2010) o rio Paraguaçu, considerando o reservatório de Pedra do Cavalo e barragens em seu afluente (rio Jacuípe), disponibiliza quase 10m³/s para o abastecimento de 67 municípios na Bahia, dentre eles Salvador e Feira de Santana.

No âmbito dos estudos do Plano de Abastecimento de água, da Região Metropolitana de Salvador, Santo Amaro e Saubara (BAHIA, 2016), foi realizado o levantamento das demandas de água da Barragem de Pedra do Cavalo.

Segundo Bahia (2016) a Embasa opera e mantém diversos sistemas de abastecimento de água que são alimentados a partir de captações existentes na represa Pedra do Cavalo, entre eles: Sistema Integrado de Abastecimento de Água (SIAA) de Salvador e outros a ele associados (parte do SIAA do Recôncavo; SIAA de Amélia Rodrigues; SAA de Santo Amaro e SAA de Maragojipe), além de outros sistemas integrados ou isolados, e de outras localidades e complexos industriais de grande porte.

No Quadro 36 são apresentados os sistemas abastecidos por Pedra do Cavalo, os quais demandam atualmente 2,7 m³/s, conforme a Agência Nacional de Águas (projeções de 2005 a 2025 obtidas do Atlas Brasil, 2010).

Quadro 36 - Sistemas abastecidos por Pedra do Cavalo

SISTEMA	MUNICÍPIOS	DEMANDA MÉDIA (L/S)		
		2005	2015	2025
Integrado de Feira de Santana	Conceição da Feira	33	40	44
	Feira de Santana	1667	1993	2248
	Santa Bárbara	22	29	34
	Santanópolis	6	9	9
	São Gonçalo dos Campos	43	56	66
	Tanquinho	11	9	6
Integrado Muritiba	Cachoeira	49	62	69
	Governador Mangabeira	20	24	27
	Muritiba	57	73	82
	São Félix	26	31	34
Integrado Santo Estevão	Anguera	10	13	16
	Ipecaetá	14	22	26
	Santo Estevão	63	83	98
	Serra Preta	19	23	26
Integrado Zona Fumageira	Conceição do Almeida	26	33	37
	Cruz das Almas	124	146	160
	Sapeaçu	24	31	35
Isolado Antônio Cardoso	Antônio Cardoso	10	14	15

Isolado Cabaceiras do Paraguaçu	Cbaceiras do Paraguaçu	13	19	21
Total		2237	2710	3053

Fonte: Agência Nacional de Águas (projeções de 2005 a 2025 obtidas do Atlas Brasil, 2010)

Na alocação da vazão regularizada pela barragem (79,0 m³/s, permanência 90%) foi prevista uma demanda de 21,0 m³/s de água para o Sistema Adutor de Pedra do Cavalo, valor a ser atingido, após a implantação de três etapas de 7,0 m³/s. A vazão atual destinada para o Sistema Adutor de Pedra do Cavalo corresponde à primeira etapa (7,0 m³/s), em funcionamento desde 1987 (BAHIA, 2016).

Em 2002, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e a empresa Votorantim Cimentos Ltda. firmaram um contrato de concessão para a construção e exploração do aproveitamento hidrelétrico Pedra do Cavalo. O referido contrato pautou que a operação do reservatório deve respeitar, alguns elementos, dos quais pode-se destacar:

- N.A. máximo maximorum à cota 124,00 m;
- N.A. máximo normal à cota 114,50 m;
- N.A. mínimo operacional à cota 106,00 m;
- Descarga mínima de 10,0 m³/s.

Com a entrada em funcionamento da Usina Hidrelétrica (UHE) Pedra do Cavalo, com operação da Votorantim Energia, que se reporta à Companhia de Engenharia Hídrica e Saneamento da Bahia (CERB), empresa de economia mista vinculada à Secretaria do Meio Ambiente, encarregada da gestão da barragem e Área de Preservação Permanente (APP) do respectivo reservatório.

A vazão demandada para a geração de energia elétrica em cada uma das duas turbinas da UHE, como já citado, é da ordem de 80 m³/s, razão pela qual o volume da barragem pode ser reduzido significativamente, mesmo quando a usina opera com apenas uma turbina.

De acordo com Bahia (2016) nos últimos anos a derivação de vazões e os níveis operacionais que podem decorrer dos critérios adotados na operação da UHE Pedra do Cavalo passaram a preocupar a Embasa, porque após a entrada em operação da UHE, reduziram-se os níveis d'água no reservatório, e elevatória de captação passou a funcionar sob condição mais desfavorável e, com menor desempenho operacional dos conjuntos motor bomba face ao aumento da altura manométrica de recalque. Nessa configuração, as vazões para abastecimento são obtidas com maior consumo de energia, e maiores custos operacionais. Para equacionar o conflito gerado pelo aproveitamento hidrelétrico, desde a sua concessão vem sendo discutido um Plano Operativo da UHE, contudo ainda não foi

concretizado. No processo de negociação, o Estado da Bahia cumpre o papel de Permitente, a Votorantim Cimentos Ltda. de Permissionária, a Embasa de Interviente e a Aneel de Anuente.

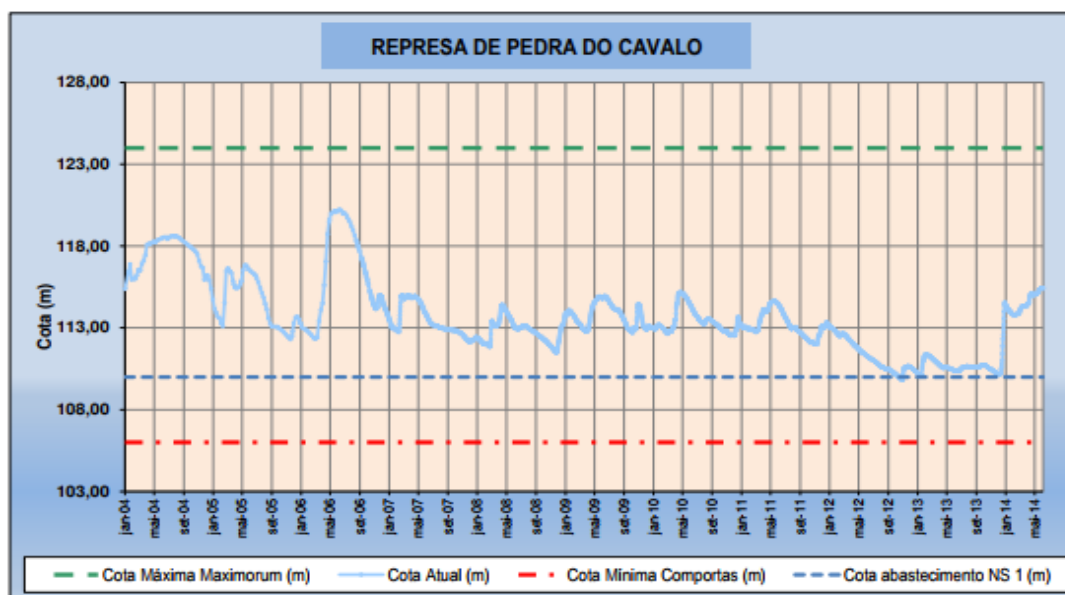
Embora o processo de negociação do acordo operacional ainda não tenha evoluído para um Plano Operativo definitivo da UHE, as diretrizes propostas na Nota Técnica NT-007-12-COSEBDIRAG, referentes aos níveis operacionais da barragem, são as adotadas pela Votorantim Energia na operação da barragem. Em seu boletim de controle, constam como referência os três níveis de segurança a serem observados para abastecimento de água (NS1=110,00 m; NS2=109,00 m; NS3=108,00 m), sendo que o nível NS1=110,00 m também é referido como meta da Embasa, indicando que a operação deverá ser conduzida para evitar atingi-lo.

Outro aspecto que deve ser considerado diz respeito à vazão ambiental à jusante da barragem. O “Estudo do Regime de Vazões Ambientais à jusante da UHE de Pedra do Cavalo/ Baía do Iguape” (Universidade Federal da Bahia, 2013), propôs uma série de vazões, chamada hidrograma ambiental (com condições médias de ano seco e normal), objetivando a manutenção dos ecossistemas relacionados ao fluxo do rio Paraguaçu.

Frente ao exposto está ainda indefinido o nível de água mínimo no reservatório de Pedra do Cavalo, que deverá condicionar sua operação para a garantia operacional dos sistemas de abastecimento de água da Embasa.

O Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Bahia (INEMA) emite semanalmente um Boletim de Monitoramento das Barragens com base nos dados fornecidos pelas entidades operadoras das principais barragens do Estado. Bahia (2016) apresentou em seu diagnóstico de mananciais os níveis de água de Pedra do Cavalo do período de janeiro/2004 a maio/2014 (Figura 40), obtidos a partir dos boletins citados.

Figura 40 - Variação do Nível de Água na Represa de Pedra do Cavalo entre Janeiro/2004 e Maio/2014



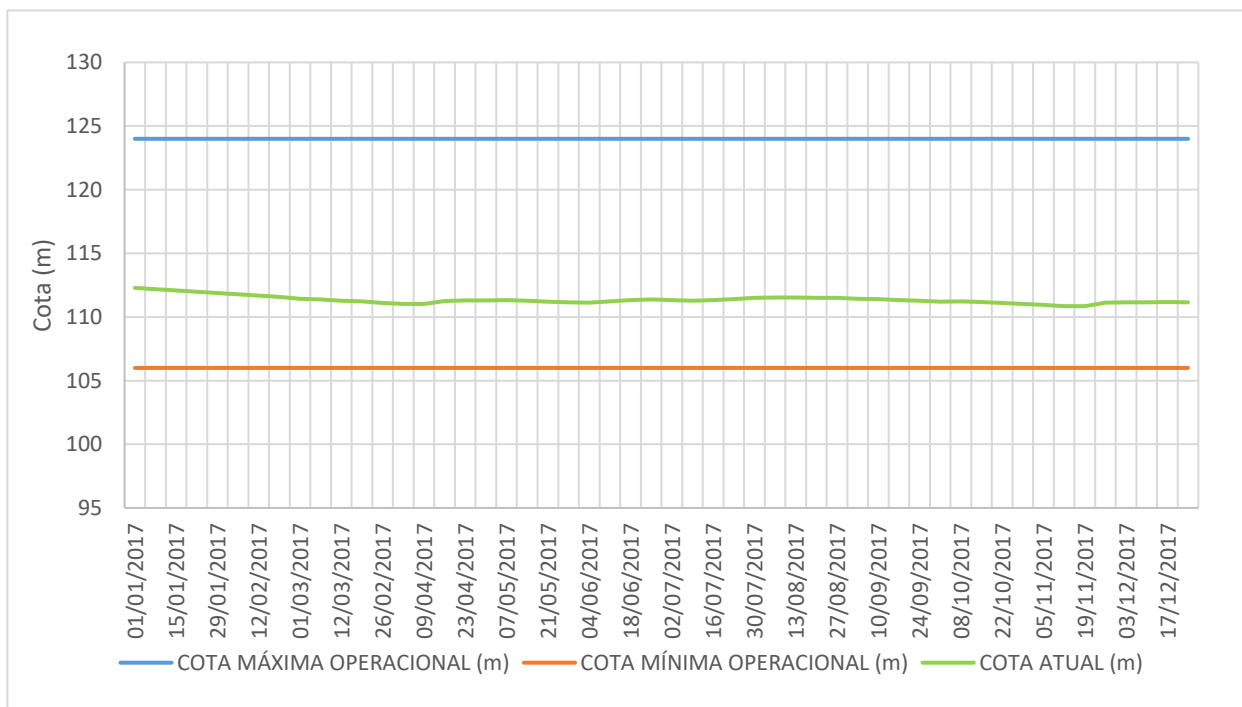
Fonte: Bahia (2016)

Pode-se observar na Figura 40 que até 2006 (período anterior e logo após o início da operação da UHE) o nível médio mantinha-se em torno da cota 116,00 m prevalecendo as condições mais desejáveis para a operação dos sistemas de abastecimento de água da Embasa. Já entre 2007 e 2012 o nível médio mante-se próximo a 113,00 m, sugerindo aumento da produção de energia na UHE em decorrência da redução do nível mínimo operacional da barragem para a cota 113,00 m. A partir de 2012 o nível de água na represa aproxima-se, em boa parte do tempo, da cota 110,00 m, indicando intensificação da operação da UHE e refletindo as negociações expressas na Nota Técnica do Inema.

As reflexões realizadas em Bahia (2016) consideram que o atendimento dos usos múltiplos previstos para a barragem Pedra do Cavalo (em particular para abastecimento humano, geração de energia e manutenção dos ecossistemas à jusante da barragem) poderá ser viabilizado a partir da cota 110,00 metros, dependendo ainda de estudos adicionais. O mesmo estudo concluiu que o Volume Útil não aproveitado, que está entre as cotas 106 e 110 m, e o Volume Morto do reservatório de Pedra do Cavalo são disponibilidades consideráveis para o abastecimento.

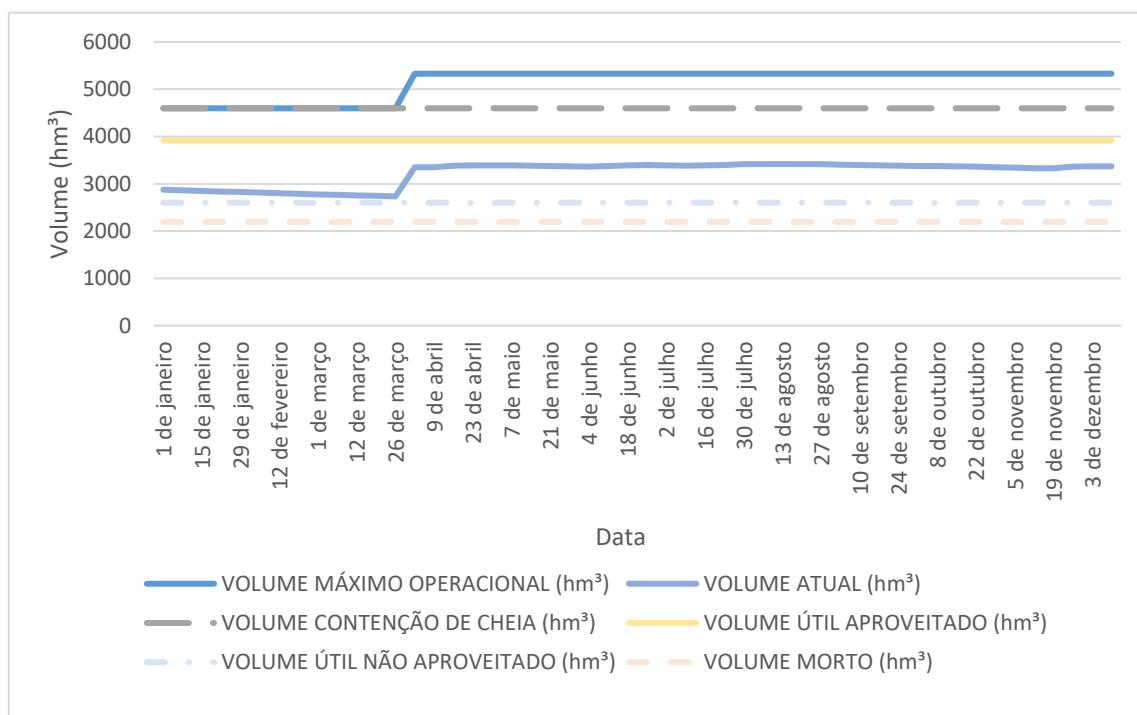
A Figura 41 apresenta o comportamento dos níveis do reservatório de Pedra do Cavalo Para o ano de 2017.

Figura 41 - Níveis do reservatório de Pedra do Cavalo para o ano de 2017



Fonte: Inema (2018)

Figura 42 - Volumes do reservatório de Pedra do Cavalo Para o ano de 2017



Fonte: Inema (2018)

Nota-se que em 2017 o nível do reservatório oscilou entre 110 e 112m, estando bem próximo ao limite mínimo que garante a segurança para o abastecimento, com os menores níveis registrados em novembro (110,94;110,86;110,85).

A Figura 42 apresenta o comportamento dos volumes do reservatório de Pedra do Cavalo Para o ano de 2017, e mais uma vez que os volumes do reservatório têm se mantido bem próximos ao limite de segurança para abastecimento. Esse limite de segurança de abastecimento é definido de acordo com os níveis de captação dos conjuntos motor bomba dos Sistemas de Abastecimento de água da Embasa. Frente às mudanças climáticas e os eventos extremos que tem ocorrido na bacia do rio Paraguaçu, é possível que para garantir o abastecimento a Embasa tenha que rebaixar os níveis das bombas.

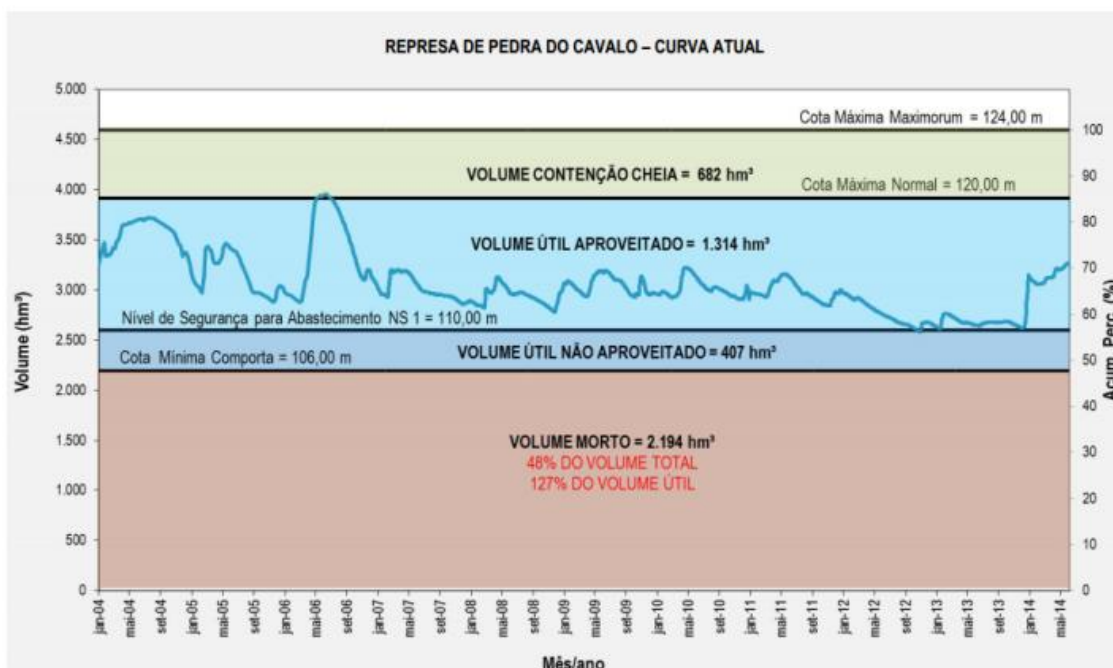
A barragem de Pedra do Cavalo, como mostra o Quadro 37, possui um volume morto característico como 2765,65 hm³. Contudo, o Parms (2016) traz a curva Cota x Área x Volume atual (Figura 43), e apresenta um volume morto de 2.194 hm³ para a barragem de Pedra do Cavalo, um volume útil não aproveitado de 407 hm³, um volume útil aproveitado de 1314 hm³ e um volume de contenção de cheia de 682 hm³.

Quadro 37 - Dados físicos e operacionais de Pedra do Cavalo

Pedra do Cavalo		
Altura máxima (m)		125
Volume acumulado (hm ³)		4631
Vazão regularizada (m ³ /s)		76
Área de inundação (há)		18620
Área da bacia hidrográfica (km ²)		53860
Cota da crista (m)		125.5
Cota do Vertedor (m)		106
Cumprimento da crista (m)		470
Largura da Crista		
Vazão Afluente (m ³ /s)		4533
Vazão Efluente (m ³ /s)		1500
Nível Montante (m)	Min Normal	106
	Max Normal	120
	Max Max	124
Volumes (hm ³)	Útil	1865.308
	Normal	4630.958
	Morto	2765.65

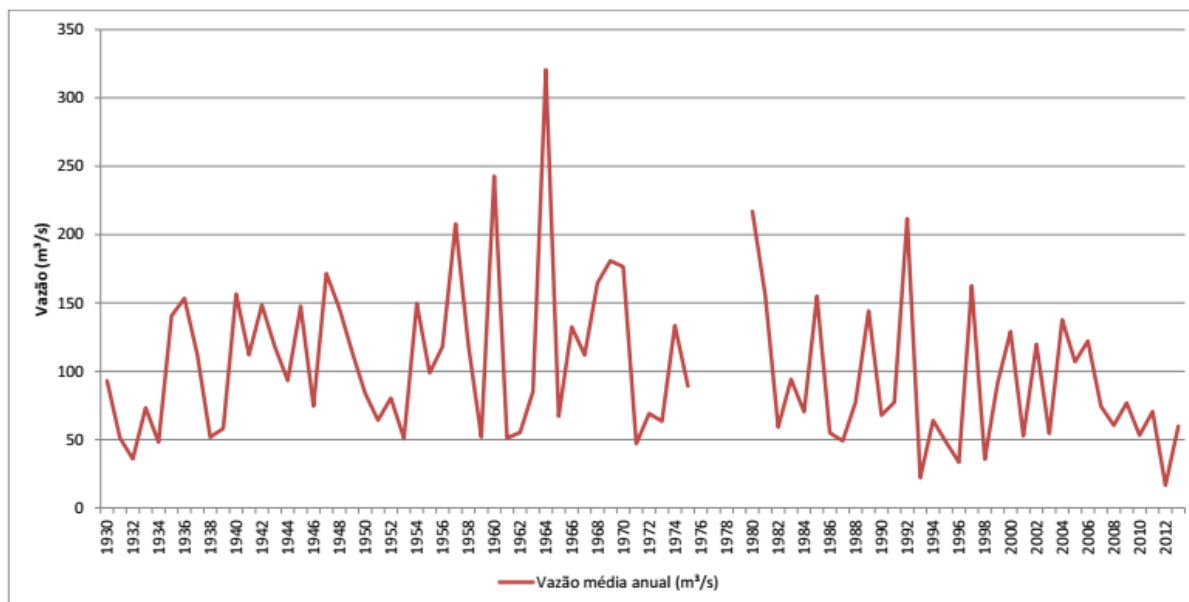
Fonte: Adaptado de CERB (2004); CBDB (2004), Medeiros *et al.* (2004); BAHIA (2008)

Figura 43 - Curva Cota x Área x Volume da Barragem de Pedra do Cavalo



Fonte: Bahia (2016)

Figura 44 - Vazão média anual da Barragem de Pedra do Cavalo – 1930 a 2013



Fonte: Bahia (2016)

A Figura 44 mostra as vazões médias mensais da barragem de Pedra do Cavalo, e pode-se perceber que no ano de 2012 foi registrada a média anual de menor magnitude.

Considerando os municípios (Conceição da Feira, São Gonçalo dos Campos, Feira de Santana, Santanópolis, Santa Bárbara e Tanquinho) que são abastecidos pelo SIAA de

Feira de Santana, o Plano Municipal de Saneamento Básico de Conceição da Feira, elaborado pelo Consórcio de Desenvolvimento Sustentável Portal do Sertão, estimou em 2017 que em 2037 haverá uma população de 945.763 habitantes que representa uma demanda de aproximadamente de 2.337 L/s.

A estimativa realizada no âmbito do presente relatório para 2018 foi de uma população de 764.041 com uma demanda de 2548,2 de água, enquanto para 2037 a população estimada foi de 953.678 e a demanda de 3081,7.

O CDS Portal do Sertão, ao considerar o índice de perdas na distribuição e a demanda observou a necessidade de se aumentar a vazão captada atual que é de aproximadamente 1.700 L/s para 2.931,5 L/s, ao longo do horizonte de planejamento, a mesma necessidade foi confirmada a partir da estimativa realizada nesse relatório. A Tabela 49 apresenta os dados referentes à projeção populacional para o ano de 2037 dos municípios do SIAA de Feira de Santana, bem como, a demanda de água e o índice de perdas dos mesmos. Além disso, são apresentadas a vazão captada e a vazão outorgada.

Tabela 49 - Projeção populacional para o ano de 2037 dos municípios do SIAA de Feira de Santana

Município	População estimada 2037	Índice de perdas em 2037 (%)	Demanda (L/s)	Vazão necessária (L/s)	Vazão captada (L/s)	Vazão outorgada (L/s)
Conceição da Feira	30771	22.5	74.8	91.3	1700	1794
Feira de Santana	821871	25.2	2053.6	2571.1		
Santa Bárbara	22085	33	43.1	57.3		
Santanópolis	10904	22.1	18.1	22.1		
São Gonçalo dos Campos	50843	24.7	127.1	162.4		
Tanquinho	9289	33	20.56	27.3		
Total	945763	-	2337.26	2931.5		

Fonte: CDS Portal do Sertão – PMSB Conceição da Feira (2017)

A vazão de água do rio Paraguaçu outorgada à Embasa pelo Inema para a captação no Lago da Barragem de Pedra do Cavalo é de 1794 L/s até o ano de 2032. Entretanto, a captação atual no Lago de acordo com a Embasa é aproximadamente 1.700 L/s.

Nota-se dessa forma que muito em breve a vazão captada para o SIAA Feira de Santana superará a vazão outorgada. Com a projeção realizada do crescimento populacional de Feira de Santana, somada às projeções dos municípios do SIAA, realizadas pelo CDS Portal do Sertão, ainda em 2022 a demanda de água (considerando apenas o K1), superará a vazão de outorga, sendo de 1812,3 a vazão necessária para atender a população. Fica evidente assim, a urgência de uma solicitação de ampliação da outorga de captação para

que se atenda a população no fim do horizonte de planejamento, visto que, considerando o índice de perdas e a população total dos municípios no período, a vazão necessária para o abastecimento dos municípios do SIAA de Feira de Santana será de aproximadamente 2.931,5 L/s, valor calculado pelo CDS Portal do Sertão.

No Relatório Anual de Informação ao Consumidor, referente ao ano de 2015, a Embasa afirma que a água do rio Paraguaçu é de boa qualidade e se enquadra na classe apropriada para ser tratada e distribuída para consumo humano, baseada no monitoramento dos parâmetros físicos, químicos e biológicos da água bruta periodicamente.

De acordo com a Lei Estadual nº 12.212, de 04 de maio de 2011, compete ao Inema coordenar, executar, acompanhar, monitorar e avaliar a qualidade ambiental e de recursos hídricos dos rios da Bahia. Visando a implementação de sua competência de monitorar a qualidade ambiental, em 2007 o Inema iniciou o Programa Monitora com a finalidade de avaliar e monitorar, de forma temporal e espacial, a qualidade das águas de alguns rios do Estado.

O Programa Monitora tem coletado desde 2008 amostras no rio Paraguaçu para avaliar a qualidade de suas águas. A partir de das análises realizadas nesse programa, classifica-se a água da barragem de Pedra do Cavalo como uma água ótima e boa, a partir da aplicação da metodologia do Índice de Qualidade da Água - IQA. Os resultados do monitoramento de 2016 e 2017 que evidenciam as condições de qualidade da água do Lago de Pedra do Cavalo são apresentados no Quadro 38.

Quadro 38 - Resultados do IQA para Lago de Pedra do Cavalo - Programa Monitora em 2016 e 2017

Reservatório	Pontos de Monitoramento	Localização dos Pontos de Monitoramento	Coordenadas Latitude/ Longitude	Resultados/Campanha						
				2016				2017		
				1ª	2ª	3ª	4ª	1ª	2ª	3ª
Pedra do Cavalo	PRG-BCV - 001	Braço leste, próximo a foz do Riacho Ingaí.	12° 25' 45,0" 39° 2' 60,0"	Boa	Boa	Boa	Ótima	Boa	Ótima	Ótima
	PRG-BCV - 002	Próximo de Porto Castro Alves	12° 30' 12,0" 39° 11' 1,0"	Ótima	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa
	PRG-BCV - 003	Na margem da represa oposta ao povoado de Timbora.	12° 32' 29,0" 39° 15' 51,0"	Ótima	Boa	Boa	Ótima	Boa	Ótima	Ótima
	PRG-BCV - 004	Na margem da represa, ponto, próximo de Conceição da Feira.	12° 32' 12,0" 39° 1' 48,0"	Boa	Boa	Ótima	Ótima	Boa	Ótima	Boa

Fonte: Inema (2018)

As principais fontes de poluição que podem colocar em risco a qualidade da água verificada no Quadro 38 do lago de Pedra do Cavalo são fontes pontuais provenientes de Feira de Santana, encaminhadas ao lago pelo rio Jacuípe. Além dessas, são identificadas duas fontes de origem urbana os quais são os esgotos sanitários da bacia Jacuípe, que apesar do andamento das expressivas obras de ampliação do sistema de esgoto, ainda são deficientes e o lixão de Feira de Santana, que apresenta risco de poluição devido à possibilidade de percolação da lixívia através do lençol freático.

Também contribuem para a poluição as indústrias do Centro Industrial do Subaé localizadas no Polo do Tomba, cujos efluentes drenam para o Paraguaçu; a inexistência de sistema público de esgotamento sanitário e disposição inadequada de resíduos sólidos na grande maioria das localidades do entorno do reservatório e dos trechos médio e alto da bacia do Paraguaçu (ainda que Feira de Santana conte com 62% de cobertura de esgotos, parte da bacia do Jacuípe e Subaé ainda possuem necessidade de melhorias no atendimento e tratamento, e a bacia do Pojuca necessita de sistema coletivo de esgotamento sanitário); a ocorrência de áreas com forte declividade do relevo e acentuada morfodinâmica nas margens do reservatório, suscetíveis de erosão e conseqüente assoreamento do lago; a falta de vegetação ciliar na quase totalidade do reservatório; e as atividades agrícolas praticadas (BAHIA, 2016). Sendo assim, devem ser executadas ações de preservação das margens do reservatório de Pedra do Cavalo, bem como conservação e recuperação das matas ciliares e APA, e investimentos para implantação de sistemas de esgotamento sanitário nos municípios do entorno, principalmente Feira de Santana devido ao seu porte.

Frente ao exposto, pode-se afirmar que o reservatório de Pedra do Cavalo é o mais indicado para o atendimento à demanda de abastecimento de água em Feira de Santana, na área urbana e rural, visto que além do volume de acumulação e qualidade da água do Lago, a captação, tratamento e reservação são realizadas no município, tornando menos oneroso o custo para o fornecimento de água potável para a sua população.

Contudo para continuidade do abastecimento, de forma eficaz e efetiva, é importante estabelecer medidas operacionais tais como a reavaliação das cotas das tomadas de água para abastecimento e as regras de manejo compatibilizando interesses entre o abastecimento humano, a geração de energia e o controle das cheias.

A ampliação do atendimento por soluções individuais como as cisternas, e utilização dos mananciais subterrâneos também deve ser considerada uma alternativa aceitável nas localidades que não forem contemplados pela Embasa em curto prazo. Entretanto, no território de Feira de Santana, a vazão do manancial subterrâneo não é satisfatória para

atender demandas num horizonte superior. Dessa forma, a ampliação das captações no rio Paraguaçu, ou a possibilidade de captar água do rio Jacuípe (após ações de recuperação das margens e redução das descargas de efluentes e disposição de resíduos sólidos) pode ser avaliada. Além disso, devido as condições características da região, de secas intensas e frequente falta d'água, a implantação de cisternas em toda a zona rural do município, e o reuso de água, em todo o território, deve ser agregada às ações da política pública de saneamento básico do município.

9.6.4. Estudo de Demanda pelos Serviços de Esgotamento Sanitário

Para melhor avaliar as especificidades locais, os valores das variáveis do cenário de referência, foram aplicados para a realidade da sede e dos distritos, considerando o horizonte de planejamento de 20 anos, sendo estimada extensão de rede coletora necessária, a demanda por tratamento de esgoto e de equipes de manutenção para conter extravasamentos.

9.6.4.1. Sede Municipal

Na sede municipal em 2017 existiam 1.224.491,18 metros de rede coletora de esgoto sanitário para atender uma população de 401.844 habitantes, equivalendo a 3,05 metros de rede coletora para cada habitante atendido, como mostra a Tabela 50.

Tabela 50 - Relação da extensão das redes coletoras e população atendida

SES	Extensão de rede coletora (m)	Nº de economias	População atendida (hab)	Rede coletora/ População (m/hab.)
Jacuípe	198279.8	67934	210602	2.91871228
Subaé	204947.52	30874	92917	6.638191358
Pojuca	821263.86	25403	98325	32.3294044
Total	1224491.18	124211	401844	3.047180448

Fonte: Embasa (2017)

Adotando o valor de 3,5 metros de rede coletora de esgoto por habitante, devido ao porte do município, para atender a demanda da Sede, de acordo com as metas do cenário de referência, será necessária a implantação de aproximadamente 2472.3 quilômetros de rede coletora de esgoto, e uma demanda de tratamento para final de plano de 1227.10 litros por segundo.

A vazão atual de esgoto tratado pelas ETE dos sistemas locais e sistemas de esgotamento sanitário da Embasa, em Feira de Santana, é de 323,24L/s, enquanto a capacidade nominal total é de 984,83 L/s. Caso todo o esgoto produzido na bacia do rio Pojuca fosse revertido pras as estações das bacias dos rios Jacuípe e Subaé, elas conseguiriam atender a demanda de tratamento até o ano de 2030. Contudo, essa poderá consistir em uma medida emergencial para parte do esgoto gerado da bacia do Pojuca, sendo acompanhado pelo planejamento e implantação do sistema de esgotamento sanitário nessa bacia, já que para a reversão seria necessário também a implantação da rede coletora, e os custos de recalque seriam muito elevados para a reversão ser considerada uma solução permanente até o ano de 2030.

No Pemaps (BAHIA, 2010) considerou a possibilidade de utilização de sistemas de transição, para a parcela das bacias do Subaé e Jacuípe que não são atendidas por SES. Esse sistema de transição refere-se ao uso provisório de dispositivos de reversão de esgotos lançados na drenagem pluvial urbana para a rede coletora, através de captações de tempo seco. De acordo com esse estudo, essa intervenção auxiliaria na minimização dos impactos decorrentes da cobertura insuficiente de rede coletora existente e possibilitaria o planejamento racional das obras de ampliação do SES de forma a se adequar aos recursos disponíveis, normalmente escassos em se tratando de investimentos em infraestrutura básica.

Em Feira de Santana o SES Subaé ainda se encontra em ampliação da rede coletora, e à época da elaboração do Pemaps acreditava-se que os índices de coleta do SES Subaé e Jacuípe se elevariam para 93 e 65%, respectivamente, ao final das ampliações.

O aumento do índice de coleta ocorre de forma gradativa, uma vez que a execução das ligações domiciliares, após a conclusão das obras dos sistemas de coleta e tratamento, envolve a participação direta da população requerendo períodos de médio a longo prazo para negociações e execução das ligações domiciliares.

Assim, de acordo com Bahia (2010) é muito provável que os dois córregos principais que drenam a Bacia Jacuípe (Riacho Principal e Riacho do Fato) continuem a médio prazo sendo veículos de esgotos lançados no sistema de drenagem pluvial. O mesmo é esperado ocorrer em relação aos córregos existentes na cabeceira da Bacia Subaé, que constituem as nascentes do rio homônimo.

No caso destas duas bacias, destaca-se a importância da preservação dos corpos receptores dos efluentes sanitários.

Na Bacia Jacuípe, os efluentes tratados nas ETEs são lançados no Rio Jacuípe e encontram logo a jusante as águas do lago da Barragem de Pedra do Cavalo, destinada ao abastecimento de diversas localidades no seu entorno, inclusive Feira de Santana, e de Salvador e sua região metropolitana.

Já na Bacia Subaé, os efluentes tratados nas ETEs são lançados nas nascentes do Rio Subaé que possui importância histórica no contexto regional e descarrega suas águas na Baía de Todos os Santos, cuja preservação tem sido objeto de inúmeras intervenções.

A Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (Conder) iniciou em 2012 duas obras de urbanização no município de Feira de Santana. A primeira se refere à “Urbanização integrada da Lagoa Grande, núcleo habitacional Conceição objeto do contrato de nº 083/2008 com valor de investimento advindos do PAC-OGU de R\$ 4559893,28. A segunda se refere à “Requalificação urbana do Bairro Lagoa Grande, objeto do contrato de nº contrato 047/2009 com valor de investimento do PAC-OGU de R\$ 39945188,95. De acordo com informações fornecidas pela Embasa, a terceira etapa do contrato 047/2009 está realizando obras de implantação de redes coletoras de esgoto e elevatórias que reverterão o esgoto para a ETE Jacuípe 2. Entretanto, informações detalhadas a respeito de número de ligações, comprimento de rede e número de elevatórias que serão implantadas nesse contrato não foram ainda fornecidas pela Conder.

No que se refere à Bacia Pojuca, a sugestão de Bahia (2010) da utilização de sistemas de transição na situação atual necessita de uma análise mais profunda, pois dependeria da interação com as outras bacias, em razão da inexistência de um sistema de esgotos destinado a atender a própria bacia.

A concepção atual de esgotamento sanitário de Feira de Santana, como foi evidenciado no Produto 7 – Diagnóstico Participativo, adota soluções individualizadas para cada bacia, acredita-se que a solução mais adequada para a Bacia Pojuca será também uma solução individual.

Durante as etapas de implantação das obras, de modo similar ao que foi sugerido para as demais bacias, poderão ser feitas reversões temporárias de águas pluviais contaminadas para áreas previamente contempladas com sistema de coleta de esgotos. Estas intervenções poderiam minimizar impactos sobre a saúde pública e a qualidade das águas do corpo receptor, o Rio Pojuca, que também apresenta grande importância regional devido aos vários tipos de uso de suas águas, inclusive para fins mais nobres como o

abastecimento humano, além de seu estuário estar localizado na região da Linha Verde, que possui grande valor turístico.

Em relação à infraestrutura de esgotamento sanitário na Bacia Pojuca, não existem estudos específicos recentes, segundo Bahia (2016) o único estudo existente foi elaborado em 1972 e já não condiz com a realidade atual da bacia em termos da abrangência da ocupação urbana.

Dessa forma, acredita-se que a melhor solução para a Bacia Pojuca, considerando as intervenções já executadas nas demais bacias, será a implantação de um SES próprio. Na concepção do SES da Bacia Pojuca, Bahia (2010) algumas considerações importantes são apresentadas a seguir:

- para minimizar o número de estações elevatórias, o traçado do sistema de esgotos deverá se orientar pela drenagem natural, posicionando-se os coletores principais à margem de córregos e talvegues contribuintes do Rio Pojuca, que se constituem atualmente em veículo de esgotos a céu aberto. Observar esse aspecto facilitará eventuais captações das águas pluviais contaminadas, em etapas intermediárias de implantação do SES, encurtando o caminho até os coletores de esgotos já implantados.
- a ETE deverá ser posicionada em área afastada da área urbana. A implantação poderá ser realizada a leste da bacia, no local indicado pelo Pemaps, Figura 45. Este local evitará possíveis conflitos com a população e oferece a possibilidade de reúso dos efluentes para fins de irrigação.
- Importante considerar a eficiência e o desempenho das ETEs da bacia do Jacuípe e do Subaé na concepção da ETE Pojuca. Este aspecto visa à otimização do desempenho e custo das instalações.

De acordo com o PPAE 2016-2020 da Embasa, existem investimentos até 2018 destinadas a complementação do SES Subaé no valor de R\$ 1633333, 00. Paralelo a essa ação, estão sendo realizadas ações de adensamento e caça esgoto nos SES de Feira de Santana, também com investimentos até o ano de 2018. A urbanização da ETE Jacuípe apresenta investimentos alocados para o ano de 2019, que totalizam R\$1.000.000,00.

Na Complementação do SES Subaé está prevista a construção dos elementos que seguem:

- 117.315,56 m de Rede Coletora;
- 22.216,92 m de Ramais Prediais;
- 9.385 ligações intradomiciliares;

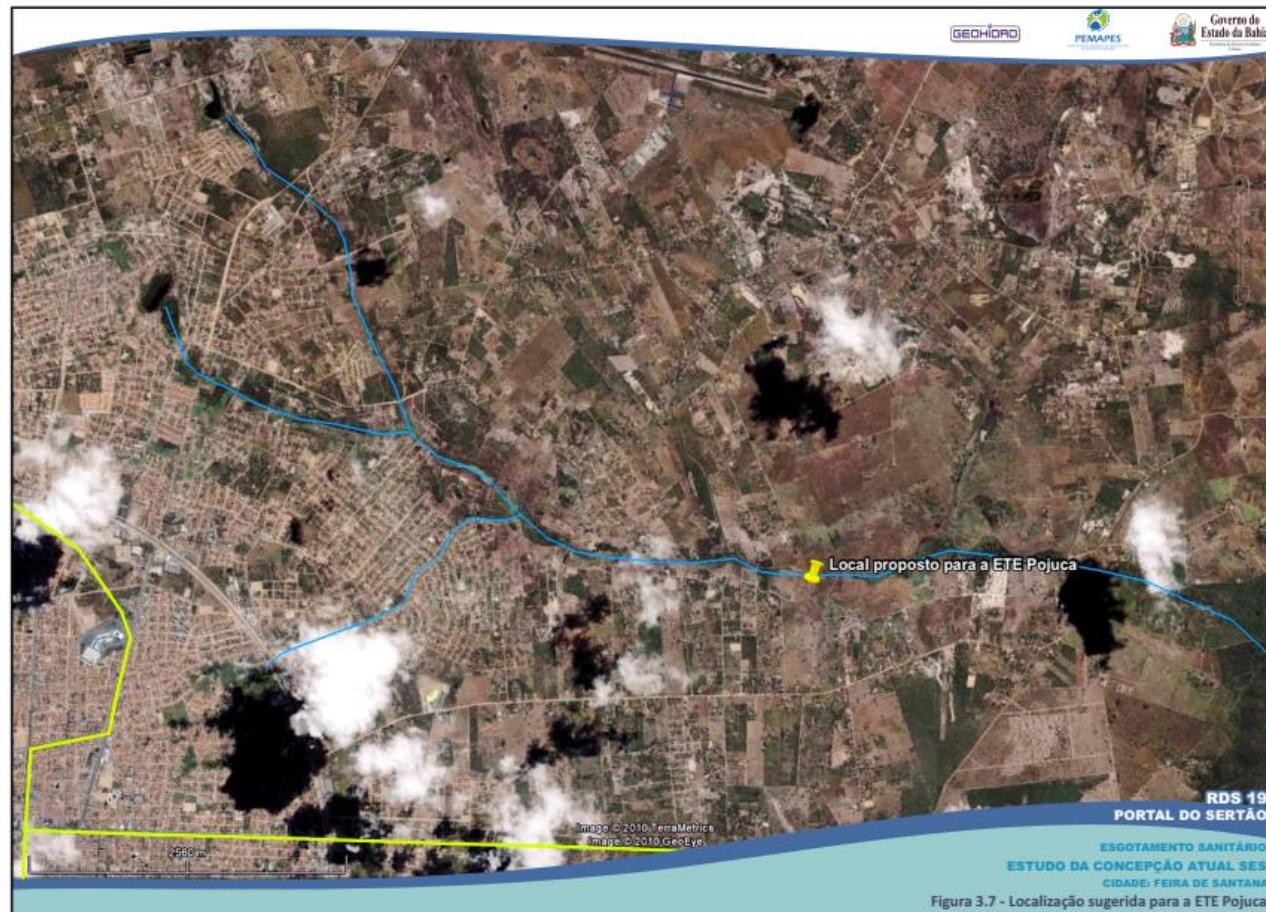
- 02 Estações Elevatórias;
- 1.853,55 m de Linha de Recalque;
- 01 Estação de Tratamento de Esgoto.

Com essa obra a Embasa previu que a população beneficiada será de 41.686 habitantes, um incremento de 6,43% no índice de coleta, atingindo 68,43% de cobertura da rede coletora. De acordo com a Embasa, 92,51% do empreendimento já foi executado, e 17,21% é o percentual físico executado das cobras de complementação.

No que se refere ao SES Pojuca, o projeto para Elaboração do Projeto Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário de Feira de Santana (Bacia do Pojuca), foi inscrito no seletivo 2017 do FGTS, contudo não há recursos assegurados cuja fonte seria o FGTS. O projeto foi orçado em R\$ 4. 347. 537, 26 e estima-se que a população beneficiada será de 232.969 habitantes. Com a implantação do SES Pojuca o índice de coleta de esgoto poderia chegar até 97,9%, contudo como não há previsão para o início da elaboração do projeto não é possível inferir quando esses valores serão atingidos.

Frente a definição do cenário referência a Tabela 51 traz as estimativas de carga orgânica e concentração de DBO e coliformes fecais ao longo do horizonte de planejamento considerando a ocorrência e a não ocorrência de tratamento. A eficiência de remoção para a situação com tratamento do esgoto a associação de DAFAs e lodos ativados, que apresenta eficiência de remoção de até 93% para DBO e de 99% para coliformes fecais, de acordo com Von Sperling (2005), e que são as unidades de tratamento predominantes no SES existentes em Feira de Santana, e que também foi aqui proposto para o futuro SES da Bacia do Pojuca.

Figura 45 - Localização Sugerida para a ETE Pojuca



Fonte: Bahia (2010)

Tabela 51 - Projeção da carga orgânica, concentração de DBO e coliformes fecais na sede municipal de Feira de Santana

PERÍODO (ANO)	SEDE MUNICIPAL											
	POPULAÇÃO PROJETADA (hab)	Carga Orgânica (Kg/DBO/Dia)	Concentração (d/DBO/m ³)	DBO (kg/hab/dia)	Sem tratamento (kg/dia)	Com tratamento (kg/dia)	Vazão média de esgoto (m ³ /d)	Carga Coliformes totais per capita (org/dia)	Concentração de coliformes (org/100mL)	Coliformes totais per capita (org/hab.dia)	Sem tratamento (kg/dia)	Com tratamento (kg/dia)
2017	571,229	30.85	0.35971	0.054	30846.37	2159.25	992.52	5.71E+17	5.76E+14	1.00E+12	5.71E+17	5.71E+15
2018	579,626	31.30	0.35971	0.054	31299.80	2190.99	1007.10	5.80E+17	5.76E+14	1.00E+12	5.80E+17	5.80E+15
2019	588,019	31.75	0.35972	0.054	31753.03	2222.71	1011.46	5.88E+17	5.81E+14	1.00E+12	5.88E+17	5.88E+15
2020	596,407	32.21	0.35972	0.054	32205.98	2254.42	1015.52	5.96E+17	5.87E+14	1.00E+12	5.96E+17	5.96E+15
2021	604,792	32.66	0.35973	0.054	32658.77	2286.11	1019.29	6.05E+17	5.93E+14	1.00E+12	6.05E+17	6.05E+15
2022	613,172	33.11	0.35973	0.054	33111.29	2317.79	1022.75	6.13E+17	6.00E+14	1.00E+12	6.13E+17	6.13E+15
2023	621,548	33.56	0.35973	0.054	33563.59	2349.45	1025.92	6.22E+17	6.06E+14	1.00E+12	6.22E+17	6.22E+15
2024	629,920	34.02	0.35974	0.054	34015.68	2381.10	1028.79	6.30E+17	6.12E+14	1.00E+12	6.30E+17	6.30E+15
2025	638,288	34.47	0.35974	0.054	34467.55	2412.73	1031.37	6.38E+17	6.19E+14	1.00E+12	6.38E+17	6.38E+15
2026	646,652	34.92	0.35974	0.054	34919.21	2444.34	1033.65	6.47E+17	6.26E+14	1.00E+12	6.47E+17	6.47E+15
2027	655,011	35.37	0.35975	0.054	35370.59	2475.94	1035.63	6.55E+17	6.32E+14	1.00E+12	6.55E+17	6.55E+15
2028	663,367	35.82	0.35975	0.054	35821.82	2507.53	1037.31	6.63E+17	6.40E+14	1.00E+12	6.63E+17	6.63E+15
2029	671,718	36.27	0.35975	0.054	36272.77	2539.09	1038.70	6.72E+17	6.47E+14	1.00E+12	6.72E+17	6.72E+15
2030	680,066	36.72	0.35976	0.054	36723.56	2570.65	1039.79	6.80E+17	6.54E+14	1.00E+12	6.80E+17	6.80E+15
2031	688,409	37.17	0.35976	0.054	37174.09	2602.19	1040.58	6.88E+17	6.62E+14	1.00E+12	6.88E+17	6.88E+15
2032	696,748	37.62	0.35976	0.054	37624.39	2633.71	1041.08	6.97E+17	6.69E+14	1.00E+12	6.97E+17	6.97E+15
2033	705,083	38.07	0.35976	0.054	38074.48	2665.21	1041.29	7.05E+17	6.77E+14	1.00E+12	7.05E+17	7.05E+15
2034	713,414	38.52	0.35977	0.054	38524.36	2696.70	1041.20	7.13E+17	6.85E+14	1.00E+12	7.13E+17	7.13E+15
2035	721,740	38.97	0.35977	0.054	38973.96	2728.18	1040.81	7.22E+17	6.93E+14	1.00E+12	7.22E+17	7.22E+15
2036	730,063	39.42	0.35977	0.054	39423.40	2759.64	1040.13	7.30E+17	7.02E+14	1.00E+12	7.30E+17	7.30E+15
2037	738,382	39.87	0.35978	0.054	39872.63	2791.08	1039.15	7.38E+17	7.11E+14	1.00E+12	7.38E+17	7.38E+15
2038	746,696	40.32	0.36	0.054	40321.58	2822.51	1037.87778	7.47E+17	7.19E+14	1.00E+12	7.47E+17	7.47E+15

Fonte: Fundação Escola Politécnica – FEP (2018)

9.6.4.1.1. Possibilidade do Reuso do efluente tratado

A ETE Jacuípe II conta com sistema pioneiro de aproveitamento do biogás gerado na digestão do esgoto dos DAFAs para a geração de energia elétrica. O gás é canalizado e transportado para um sistema de limpeza e armazenamento e, então, encaminhado para um grupo motogerador de potência 190 kW, que realiza a combustão do biogás e a geração de energia. É previsto o atendimento de até 80% da demanda energética da estação de tratamento com esse sistema.

O pioneirismo na geração de energia elétrica não foi acompanhado pelo reuso de efluentes tratados. Segundo o Pemaps (BAHIA, 2010) o único registro sobre reuso de efluentes do SES de Feira de Santana refere-se à coleta de dados operacionais por alunos da Universidade Estadual (UEFS) em uma das estações de tratamento geridas pela Embasa, que ocorreu para fins de dissertação de mestrado acadêmico. O objetivo foi avaliar as possibilidades de reuso dos efluentes tratados para fins de irrigação, e o potencial de aproveitamento do lodo gerado no processo. A informação que se tem do estudo é que não tomaram vulto significativo nem provocaram desdobramentos práticos.

O reuso é assunto que ainda desperta pouca atenção no setor público de modo geral, principalmente devido ao fato da abundância de água nos principais centros urbanos existente até pouco tempo no Brasil. Entretanto, na região do município de Feira de Santana, caracterizada pela transição ao semiárido, as condições fisiográficas favoráveis do território (clima, solo, relevo hidrografia e vegetação), aliadas a condição sanitária dos efluentes das ETEs Jacuípe, que apresenta, e do Pojuca que apresentará reduzido conteúdo bacteriológico, mostram que a possibilidade da implementação do reuso deve considerada com o merecido destaque.

No distrito de Humildes já existem diversas iniciativas isoladas de reuso de águas cinzas para rega de pequenas produções, ou para cultivos de subsistência. Essas iniciativas podem ser estendidas para outras regiões, utilizando o efluente tratado das ETEs.

O aumento populacional urbano, aliado ao maior consumo de águas de abastecimento, contribui para a geração de volumes de esgotos domésticos cada vez maiores e, conseqüentemente, o aumento da preocupação em dispor adequadamente esse efluente, assegurando a preservação do meio ambiente e da saúde pública.

Nessa perspectiva, considerando a demanda hídrica exigida pela produção agrícola, o reuso planejado de águas se mostra uma alternativa potencial para suprimento tanto da geração

de grandes volumes de esgotos domésticos como a preocupação com a disposição adequada de efluente visando a segurança e preservação do meio ambiente e saúde pública.

Postel e Vickers (2004), afirmaram que elevar a prática de reuso agrícola é crucial para o atendimento das necessidades alimentares das pessoas à medida que o estresse hídrico tem sido elevado em diferentes partes do globo, além disso vários estudos realizados indicaram que a produtividade agrícola aumenta com o uso do efluente tratado, devido a sua alta concentração de nutrientes (HESPANHOL, 2003).

De acordo com Andrade Neto et al (2002) técnicas de reuso do efluente tratado em ETEs como o cultivo hidropônico permite a utilização de todo ou quase todo efluente, contribuindo para o controle da poluição, promovendo a remoção de nutrientes eutrofizantes, principalmente nitrogênio e fósforo, retidos na biomassa vegetal do cultivo hidropônico. Segundo Souza (2008) a remoção dos nutrientes citados é muito eficiente, pois gramíneas em cultivo hidropônico utilizando esgotos tratados apresentam altos níveis de crescimento, sendo eficientes não apenas na redução de nutrientes como também minimizando o volume de líquido a partir de altas taxas de evapotranspiração. Devido a característica intensiva, o reuso pode utilizado em cultivos de pequenas áreas e próximas à centros urbanos, nos quais geralmente se encontram os pontos de captação de efluentes das estações de tratamento de esgotos.

Além desse benefício, a dependência das condições climáticas é diminuída permitindo o aumento da área irrigada e, logo, maior produção agrícola. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 1973), o reuso de água pode ocorrer de modo indireto, através do lançamento do efluente no corpo receptor e posterior captação à jusante, e de modo direto, por meio do uso planejado do esgoto tratado para fins agrícolas, industriais, uso potável ou recarga de aquíferos.

No Brasil ainda não existe nenhuma legislação referente ao reuso de esgotos domésticos, e nenhuma menção foi feita no âmbito da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9433 de 8 de janeiro de 1997), porém foi aprovada em março de 2006 pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) a Resolução nº 54 de 28/11/2005 que dispõe sobre as modalidades, diretrizes e critérios gerais para a prática de reuso direto não potável de esgotos. Importante ressaltar que alguns cuidados devem ser observados quanto à prática de irrigação com esgoto tratado para garantir a segurança da tecnologia como, por exemplo, a dosagem e o manuseio adequados do efluente usado na irrigação, o tipo de cultivo, os

procedimentos empregados no cultivo e coleta e os impactos possíveis no solo e lençol freático.

Segundo o Prosab (2009), a prática necessita de disciplinação para minimizar os riscos inerentes à tecnologia, porém sem impor limites excessivamente restritivos que inviabilizem a implantação dos projetos. No âmbito do próprio Prosab (2009) existem estudos desenvolvidos que devem ser observados para guiar os procedimentos a serem adotados no reuso.

No tipo de reuso destinado à agricultura, a meta estabelecida pela OMS para a proteção da saúde é de $\leq 10^{-6}$ DALY (AVAD - Anos de Vida Ajustados em Desabilidade) por pessoa por ano. Na prática, esta meta corresponde a uma redução total de organismos patogênicos de 6 a 7 unidades logarítmicas para o consumo dos produtos irrigados. De acordo com Bahia (2010) Esse nível de redução pode ser obtido através da aplicação conjunta de diversas medidas de proteção da saúde, cada uma com a sua capacidade de redução de patogênicos associada, entre as quais se incluem: tratamento, método de irrigação, tempo decorrido entre a colheita e o consumo, lavagem e desinfecção do produto antes do consumo.

Dessa forma, considerando-se o processo de tratamento em uso na Bacia Subaé (DAFAs e lagoas de estabilização), no qual se espera a redução de 4 unidades logarítmicas de patogênicos, e o processo proposto para a Bacia Jacuípe (DAFA, lodos ativados e desinfecção), que preconiza a eliminação de patogênicos através da desinfecção com dióxido de cloro, o esgoto tratado nestas ETEs poderia dispor de um leque de alternativas de reuso, inclusive a destinação para a irrigação de culturas mais exigentes, por serem consumidas cruas. Não haveria, neste caso, limitações quanto ao tipo de irrigação preconizada como a mais indicada.

A Resolução nº 75 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CONERH), promulgada em 29 de julho de 2010, estabelece procedimentos para disciplinar a prática de reuso direto não potável de água na modalidade agrícola e/ou florestal no Estado da Bahia. Entre suas diretrizes, determina a necessidade de elaboração do projeto de reuso para fins de licenciamento de operação desta atividade. Desta forma, a possibilidade de reuso dos esgotos em Feira de Santana está condicionada à elaboração desse projeto.

Tipos de cultura e métodos de irrigação

O tipo de cultura e o método de irrigação são questões básicas a serem consideradas no reuso de esgotos para ferti-irrigação. Como a ONU define, a presença de patogênicos

nocivos à saúde humana pode determinar o método de irrigação de culturas consumidas in natura, como é o caso de hortaliças. De acordo com essa fonte sistemas de irrigação por aspersão e microaspersão não são adequados para esses casos, a menos que se trate de irrigação com efluente de elevada qualidade. Entretanto, gotejamento, sobretudo gotejamento subsuperficial podem ser empregados de acordo com Bahia (2010).

As definições quanto ao tipo de culturas e métodos de irrigação mais apropriados para o caso de Feira de Santana requerem a elaboração de um projeto de irrigação regional específico, o qual poderá ser elaborado em conformidade com as recomendações propostas nos Termos de Referência para a elaboração de Projetos de Ferti-irrigação.

A título de considerações preliminares o Pemaps admitiu a hipótese de irrigação irrestrita para Feira de Santana, considerando a utilização de vários métodos de irrigação e culturas mais exigentes. Admitiu-se essa utilização em função da qualidade do efluente final prevista nas ETEs Jacuípe e Subaé, que em termos bacteriológicos é traduzida por concentrações inferiores a 103 coliformes fecais por 100 mL.

Vazões de irrigação e áreas potencialmente irrigáveis

Com base na situação avaliada pelo Pemaps do sistema de esgotamento sanitário de Feira de Santana, o estudo concluiu que o uso de esgotos para irrigação de culturas poderia ser considerado em curto prazo, logo após a conclusão da etapa de obras das novas instalações das ETEs Jacuípe e Subaé, considerando que o estudo foi realizado em 2010 e as obras do Jacuípe finalizadas em 2016 esperava-se ao menos que o estudo regionalizado para reuso dos efluentes tratados dessas ETEs estivessem em elaboração, o que não ocorreu.

Para os efluentes das ETEs do SES da Bacia Jacuípe, o Pemaps recomendou a elaboração de estudos de viabilidade abrangendo áreas no seu entorno, como mostra a Figura 46. Tais áreas deverão ser analisadas nos vários aspectos preconizados para projetos de reuso, podendo-se considerar como referência as diretrizes estabelecidas nos Termos de Referência para a elaboração de Projetos de Ferti-irrigação, apresentado no próprio Pemaps. Um aspecto importante a ser considerado é que a área proposta em 2010 se encontra nas imediações do Lago de Pedra do Cavalo, envolvendo a calha do rio Paraguaçu no seu ponto de confluência. Por este motivo, as áreas de preservação permanente destes mananciais deverão ser observadas e sua proteção assegurada através de medidas mitigadoras ambientalmente corretas.

Para a ETE Subaé, a Figura 47 apresenta a área que sugerida pelo Pemaps para análise para fins de reuso dos efluentes. Os estudos deverão seguir as mesmas diretrizes acima indicadas para a Bacia Jacuípe, observando cuidados especiais de proteção das nascentes do rio Subaé.

A Bacia Pojuca não dispõe de projeto atualizado, com base na ocupação atual da bacia e no sentido geral de escoamento definido pela drenagem natural, o Pemaps propôs a localização da ETE no local indicado na Figura 45. O local indicado além de manter conveniente afastamento da área urbana, possibilitará o reuso dos efluentes em áreas adjacentes. Considerando-se as populações estimadas à época do Pemapes, o per capita de 140 L/hab.d e o coeficiente de retorno de 0,8, estimou-se as vazões de esgotos por bacias para os anos 2013 e 2029 (início e horizonte previsto para o projeto de irrigação), considerando-se um período de 20h de funcionamento do sistema de irrigação. Adotando-se preliminarmente a taxa de aplicação de lâmina d'água de 0,70 L/s.ha e índices de atendimento de 65% e 90%, respectivamente para início e horizonte de planejamento, resultam as áreas irrigáveis indicadas no Quadro 39.

Quadro 39 - Área potencialmente irrigável a partir de vazão efluente de ETE considerando as ampliações

Parâmetros	Unidades	Bacias	ANO	
			2013	2029
População	hab	Jacuípe	240256	310324
		Subaé	129950	167848
		Pojuca	189644	244952
Consumo de água per capita	L/hab.dia		140	140
Coeficiente de retorno			0.8	0.8
Vazão média	L/hab.dia	Jacuípe	311.4	402.3
		Subaé	168.5	217.6
		Pojuca	245.8	317.5
Vazão (20h funcionamento)	L/s	Jacuípe	374	483
		Subaé	202	261
		Pojuca	295	381
Taxa de aplicação de lâmina d'água	L/s.ha		0.7	0.7
Área potencialmente irrigável	há	Jacuípe	534	690
		Subaé	289	373
		Pojuca	421	544
Taxa de cobertura dos serviços de esgotos	%	Jacuípe	0.7	0.9
		Subaé	0.6	0.9
		Pojuca	0.5	0.9
Área irrigável	há	Jacuípe	374	621
		Subaé	173	336
		Pojuca	211	490

Fonte: Bahia (2010)

Entre as possibilidades de reuso dos resíduos provenientes dos Serviços de Esgotamento Sanitário está o uso de lodo de ETE ou bissólido para produção de composto agrícola que pode ser aplicado na recuperação de terras e em áreas de reflorestamento.

Entretanto é importante que se dê atenção à contaminação das águas subterrâneas e/ou superficiais eminente. Segundo Jordão (2014) devido a possibilidade de presença de patógenos, não é recomendado o uso do lodo não digerido no solo agrícola e, em qualquer dos estágios, não deve ser empregado em cultura de vegetais ingeridos crus. Há ainda a possibilidade de incorporação do biossólido na produção de materiais cerâmicos. A Resolução nº 357/2006 do Conama define critérios e parâmetros para uso do lodo proveniente de ETE para fins agrícolas.

Figura 46 - Área para avaliação de reuso dos efluentes da ETE Jacuípe



Figura 3.8 - Área para avaliação de reuso dos efluentes da ETE Jacuípe

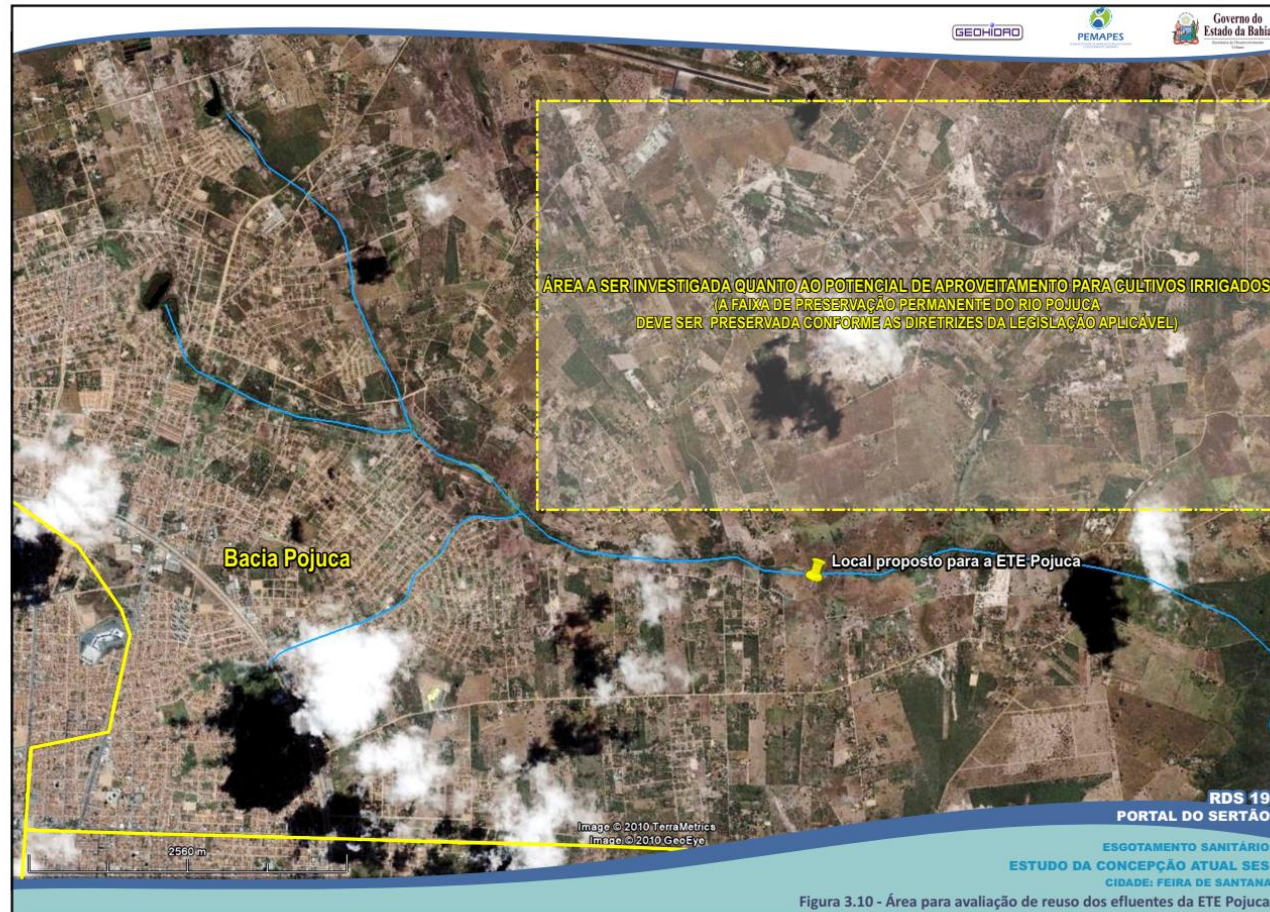
Fonte: Bahia (2010)

Figura 47 - Área para avaliação de reuso dos efluentes da ETE Subaé



Fonte: Bahia (2010)

Figura 48 - Área para avaliação de reuso dos efluentes da ETE Pojuca



Fonte: Bahia (2010)

9.6.4.2. Distritos e Zona Rural Dispersa

Como apresentado no Produto 7 – Diagnóstico Participativo, os distritos de Feira de Santana não dispõem de um sistema coletivo de esgotamento sanitário, sendo a solução mais adotada para destinação final dos efluentes domésticos gerados é a fossa absorvente. Adotando o consumo a geração per capita de 150L/hab.dia e as projeção de população e metas de coleta de esgoto para a zona rural apresentada na Tabela 23, foi possível estimar as demandas para a população da zona rural de Feira de Santana para o horizonte de planejamento de 20 anos, como mostra a Tabela 52.

Frente a definição do cenário referência a Tabela 53 traz as estimativas de carga orgânica e concentração de DBO e coliformes fecais ao longo do horizonte de planejamento considerando a ocorrência e a não ocorrência de tratamento na zona rural de Feira de Santana. A eficiência de remoção para a situação com tratamento do esgoto a associação de tanques sépticos e infiltração, que apresenta eficiência de remoção de até 98% para DBO e de 90% para coliformes fecais, de acordo com Von Sperling (2005).

De acordo com informações da Embasa, Estações de Tratamento de Esgoto apenas quando a concessionária, ou órgão responsável pela construção da ETE, demonstrar a existência de um corpo receptor perene próximo. Por conta dessa definição, a Embasa considera que implantar ETEs nas sedes dos distritos não apresenta viabilidade, mesmo que Humildes, Maria Quitéria e Matinha apresentem população superior a 1000habitantes em suas sedes (critério adotado para implantação de Sistemas Locais de Tratamento de Esgoto nos condomínios residenciais).

Dessa forma, no item a seguir serão apresentadas soluções alternativas sustentáveis para que a população da zona rural de Feira de Santana possa ter acesso à coleta, tratamento e disposição final adequada dos esgotos gerados em seus domicílios promovendo justiça ambiental e saúde.

Tabela 52 - Projeção da demanda da zona rural de Feira de Santana

Horizontes de planejamento	Ano	População rural Projetada (hab)	Geração per capta de esgoto (l/hab.dia)	Vazão média (L/s)	Vazão máxima (L/s)	Vazão mínima (L/s)	Índice de coleta (%)	Índice de tratamento (%)	Q de esgoto coletado (L/s)	Q tratada (L/s)	População atendida coleta (hab)	População atendida tratamento (hab)	Extensão de rede necessária (km)	Carga Orgânica (Kg/DBO/Dia)	Concentração (d/DBO/m ³)
Atual	2017	47642	150.0	83.51	150.32	41.76	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	2.57	0.3566
	2018	47880	150.0	83.92	151.06	41.96	0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	2.59	0.3566
Curto Prazo	2019	48119	150.0	84.34	151.81	42.17	0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	2.60	0.3566
	2020	48360	150.0	84.76	152.56	42.38	4.4	4.4	3.69	3.69	2107.11	2107.11	7.4	2.61	0.3566
	2021	48602	150.0	85.18	153.32	42.59	8.7	8.7	7.42	7.42	4235.28	4235.28	14.8	2.62	0.3566
	2022	48845	150.0	85.60	154.08	42.80	13.1	13.1	11.19	11.19	6384.69	6384.69	22.3	2.64	0.3566
Médio Prazo	2023	49089	150.0	86.02	154.84	43.01	17.4	17.4	14.99	14.99	8555.48	8555.48	29.9	2.65	0.3567
	2024	49334	150.0	86.45	155.61	43.22	21.8	21.8	18.83	18.83	10747.82	10747.82	37.6	2.66	0.3567
	2025	49581	150.0	86.88	156.38	43.44	26.1	26.1	22.71	22.71	12961.88	12961.88	45.4	2.68	0.3567
	2026	49829	150.0	87.31	157.16	43.65	30.5	30.5	26.63	26.63	15197.80	15197.80	53.2	2.69	0.3567
Longo Prazo	2027	50078	150.0	87.74	157.93	43.87	34.9	34.9	30.58	30.58	17455.76	17455.76	61.1	2.70	0.3567
	2028	50328	150.0	88.18	158.72	44.09	39.2	39.2	34.58	34.58	19735.92	19735.92	69.1	2.72	0.3567
	2029	50580	150.0	88.61	159.50	44.31	43.6	43.6	38.61	38.61	22038.44	22038.44	77.1	2.73	0.3567
	2030	50833	150.0	89.05	160.29	44.53	47.9	47.9	42.68	42.68	24363.50	24363.50	85.3	2.74	0.3568
	2031	51087	150.0	89.49	161.09	44.75	52.3	52.3	46.79	46.79	26711.25	26711.25	93.5	2.76	0.3568
	2032	51343	150.0	89.94	161.89	44.97	56.6	56.6	50.94	50.94	29081.88	29081.88	101.8	2.77	0.3568
	2033	51599	150.0	90.38	162.69	45.19	61	61.0	55.13	55.13	31475.54	31475.54	110.2	2.79	0.3568
	2034	51857	150.0	90.83	163.49	45.41	65.4	65.4	59.36	59.36	33892.41	33892.41	118.6	2.80	0.3568
	2035	52117	150.0	91.28	164.30	45.64	69.7	69.7	63.64	63.64	36332.66	36332.66	127.2	2.81	0.3568
	2036	52377	150.0	91.73	165.12	45.87	74.1	74.1	67.95	67.95	38796.47	38796.47	135.8	2.83	0.3569
	2037	52639	150.0	92.19	165.94	46.09	78.4	78.4	72.30	72.30	41284.01	41284.01	144.5	2.84	0.3569
	2038	52902	150.0	92.64	166.76	46.32	82.8	82.8	76.70	76.70	43795.46	43795.46	153.3	2.85672	0.3569

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

Tabela 53 - Projeção da carga orgânica, concentração de DBO e coliformes fecais na zona rural de Feira de Santana

PERÍODO (ANO)	ZONA RURAL											
	População Projetada (hab)	Carga Orgânica (Kg/DBO/Dia)	Concentração (d/DBO/m ³)	DBO (kg/hab/dia)	Sem tratamento (kg/dia)	Com tratamento (kg/dia)	Vazão média de esgoto (m ³ /d)	Carga Coliformes totais per capita (org/dia)	Concentração de coliformes (org/100mL)	Coliformes totais per capita (org/hab.dia)	Sem tratamento (kg/dia)	Com tratamento (kg/dia)
2017	47642	2.57	0.3566	0.054	2572.65	51.45	992.52	5.15E+13	5.18E+10	1.00E+12	4.76E+16	4.76E+15
2018	47880	2.59	0.3566	0.054	2585.51	51.71	1007.10	5.17E+13	5.13E+10	1.00E+12	4.79E+16	4.79E+15
2019	48119	2.60	0.3566	0.054	2598.44	51.97	1021.67	5.20E+13	5.09E+10	1.00E+12	4.81E+16	4.81E+15
2020	48360	2.61	0.3566	0.054	2611.43	52.23	1036.23	5.22E+13	5.04E+10	1.00E+12	4.84E+16	4.84E+15
2021	48602	2.62	0.3566	0.054	2624.49	52.49	1050.79	5.25E+13	5.00E+10	1.00E+12	4.86E+16	4.86E+15
2022	48845	2.64	0.3566	0.054	2637.61	52.75	1065.33	5.28E+13	4.95E+10	1.00E+12	4.88E+16	4.88E+15
2023	49089	2.65	0.3567	0.054	2650.80	53.02	1079.88	5.30E+13	4.91E+10	1.00E+12	4.91E+16	4.91E+15
2024	49334	2.66	0.3567	0.054	2664.05	53.28	1094.41	5.33E+13	4.87E+10	1.00E+12	4.93E+16	4.93E+15
2025	49581	2.68	0.3567	0.054	2677.37	53.55	1108.94	5.35E+13	4.83E+10	1.00E+12	4.96E+16	4.96E+15
2026	49829	2.69	0.3567	0.054	2690.76	53.82	1123.46	5.38E+13	4.79E+10	1.00E+12	4.98E+16	4.98E+15
2027	50078	2.70	0.3567	0.054	2704.21	54.08	1137.97	5.41E+13	4.75E+10	1.00E+12	5.01E+16	5.01E+15
2028	50328	2.72	0.3567	0.054	2717.73	54.35	1152.48	5.44E+13	4.72E+10	1.00E+12	5.03E+16	5.03E+15
2029	50580	2.73	0.3567	0.054	2731.32	54.63	1166.98	5.46E+13	4.68E+10	1.00E+12	5.06E+16	5.06E+15
2030	50833	2.74	0.3568	0.054	2744.98	54.90	1181.47	5.49E+13	4.65E+10	1.00E+12	5.08E+16	5.08E+15
2031	51087	2.76	0.3568	0.054	2758.70	55.17	1195.95	5.52E+13	4.61E+10	1.00E+12	5.11E+16	5.11E+15
2032	51343	2.77	0.3568	0.054	2772.50	55.45	1210.43	5.54E+13	4.58E+10	1.00E+12	5.13E+16	5.13E+15
2033	51599	2.79	0.3568	0.054	2786.36	55.73	1224.90	5.57E+13	4.55E+10	1.00E+12	5.16E+16	5.16E+15
2034	51857	2.80	0.3568	0.054	2800.29	56.01	1239.37	5.60E+13	4.52E+10	1.00E+12	5.19E+16	5.19E+15
2035	52117	2.81	0.3568	0.054	2814.29	56.29	1253.82	5.63E+13	4.49E+10	1.00E+12	5.21E+16	5.21E+15
2036	52377	2.83	0.3569	0.054	2828.36	56.57	1268.27	5.66E+13	4.46E+10	1.00E+12	5.24E+16	5.24E+15
2037	52639	2.84	0.3569	0.054	2842.51	56.85	1282.71	5.69E+13	4.43E+10	1.00E+12	5.26E+16	5.26E+15
2038	52902	2.856718215	0.3569	0.054	2856.72	57.13	1297.15	5.71E+13	4.40E+10	1.00E+12	5.29E+16	5.29E+15

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

9.6.5. Alternativas Técnicas para Compatibilização entre Demandas e Disponibilidades dos Serviços de Esgotamento Sanitário

No Produto 7 – Diagnóstico Participativo foi possível conhecer as carências, demandas e disponibilidades de serviços e seus impactos nas condições de vida e no ambiente natural bem como a caracterização institucional da prestação dos serviços do município de Feira de Santana.

Os estudos no âmbito da formulação dos cenários de demandas dos Serviços de Esgotamento Sanitário – Produto 8 -Tomo III – permitiram a identificação das carências e disponibilidades para o horizonte de planejamento do plano municipal de saneamento. Com base na evolução da demanda projetada no cenário de referência adotado para o serviço de Esgotamento Sanitário serão propostas alternativas capazes de promover a compatibilização quali-quantitativa entre demandas e disponibilidade.

9.6.5.1. Sede Municipal

Existem atualmente inúmeras tecnologias e sistemas, que devem ser analisados como alternativas técnicas frente as características do local no qual tais elementos serão implantados, assim como devem ser consideradas a complexidade e os recursos que devem ser empregados na implantação, operação e manutenção dos mesmos.

Entre as principais variáveis a serem analisadas estão: eficiência na remoção de DBO, nutrientes e micro-organismos; requisitos de área; custos de implantação, operação; impactos ambientais e sustentabilidade; simplicidade operacional e disposição do lodo.

Além disso, a vazão, características do efluente, as características do sistema de tratamento (centralizado ou descentralizado), a localização da comunidade (zona rural ou zona urbana) bem como característica e dinâmica econômico-social da região devem ainda ser considerados na análise (VON SPERLING, 2005).

Na zona urbana as alternativas podem ser divididas de acordo com a densidade populacional de cada área, ou seja, para locais com densidade populacional baixa as soluções individualizadas ainda são as mais indicadas, para os locais com densidade populacional maior a rede coletora pode ser considerada a solução mais viável.

De acordo com Von Sperling (2005) existem basicamente duas variantes: o Sistema Individual ou estático e o Sistema Coletivo ou dinâmico. Os **Sistemas Individuais** são soluções locais, usualmente adotadas para atendimento unifamiliar podendo ser utilizada por um número de residências próximas entre si, que consistem no lançamento de excretas de vasos sanitários em fossas sépticas, seguidas por etapa de destinação final (sumidouro, jardins filtrantes, valas de infiltração ou reuso). Esta é uma solução satisfatória e mais econômica, contudo está condicionadas ao tipo de solo, nível de água subterrânea, distância de poços e cisternas, e baixa densidade de ocupação, sendo mais indicado em comunidades rurais, ou comunidades urbanas dispersas. Além disso, esta solução, quando mal operada, ou quando implantada inadequadamente, pode contribuir para poluição das águas superficiais e subterrâneas.

O mesmo autor define como **sistema coletivo**, o conjunto de canalizações que recebem e transportam os esgotos até o sua destinação final, sendo indicado para locais com grande densidade populacional. A referida solução apresenta duas variações, as quais são: Sistema Combinado/Misto - o esgoto sanitário e as águas de chuva são conduzidas pela mesma canalização; Sistema Separador absoluto, o qual o esgoto e a água de chuva são conduzidos por canalizações diferentes. O **sistema Separador** apresenta vantagens, uma vez que favorece a melhoria das condições de tratamento dos esgotos sanitários, a redução de custos e prazos de construções (VON SPERLING, 2005).

A utilização do sistema separador pode ser justificada pelos seguintes fatores, segundo Azevedo Netto (1992) e Além Sobrinho e Tsutiya (2000):

- Menores custos, pelo fato de empregar tubos mais baratos, de fácil obtenção e de fabricação industrial (tubos de PVC e derivados, manilhas etc.), facilitando a execução e reduzindo custos e prazos de construção,
- Dentro de um planejamento integrado é possível a execução das obras por etapas, construindo e estendendo-se primeiramente a rede de maior importância para a localidade, com investimento inicial menor,
- As condições para o tratamento do esgoto são melhoradas, evitando-se a poluição das águas receptoras por ocasião das extravazões que se verificam nos períodos de chuvas intensas,

-
-
- Não se condiciona e nem obriga a pavimentação das vias públicas
 - Reduz a extensão das tubulações de grande diâmetro em uma localidade; pelo fato de não exigir a construção de galerias em todas as ruas.

O tratamento dos esgotos é etapa fundamental para a qualidade de vida da população e do meio ambiente, uma vez que os esgotos in natura podem contaminar água subterrânea e superficial, provocam a diminuição da fauna e flora aquática, além de contribuir para proliferação de vetores. Um sistema de esgotamento sanitário só pode ser considerado completo se incluir se incluir uma etapa de tratamento.

A destinação final ambientalmente adequada, também irá contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população e meio ambiente, ao evitar degradação e contaminação.

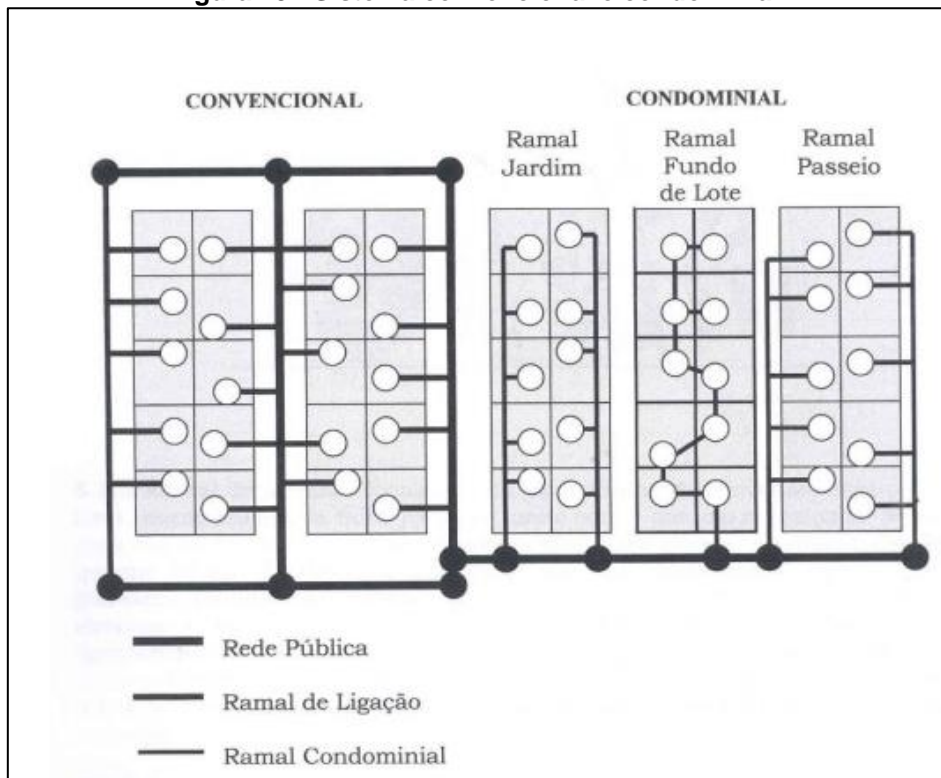
Sendo assim, o sistema coletivo separador absoluto, o mais vantajoso do ponto de vista técnico será composto basicamente por: rede coletora, etapa de tratamento e destinação final.

A **rede coletora** é o conjunto de tubulações e peças hidráulicas que coletam e transportam o esgoto gerado até o tratamento ou destinação final, sendo formado principalmente por: ligação predial, coletor de esgoto, coletor tronco, interceptor, e Estações Elevatórias de Esgoto (EEE).

A rede coletora pode ser dividida basicamente em 02 (dois) tipos: a rede coletora convencional e a rede coletora condominial, como mostra a Figura 49.

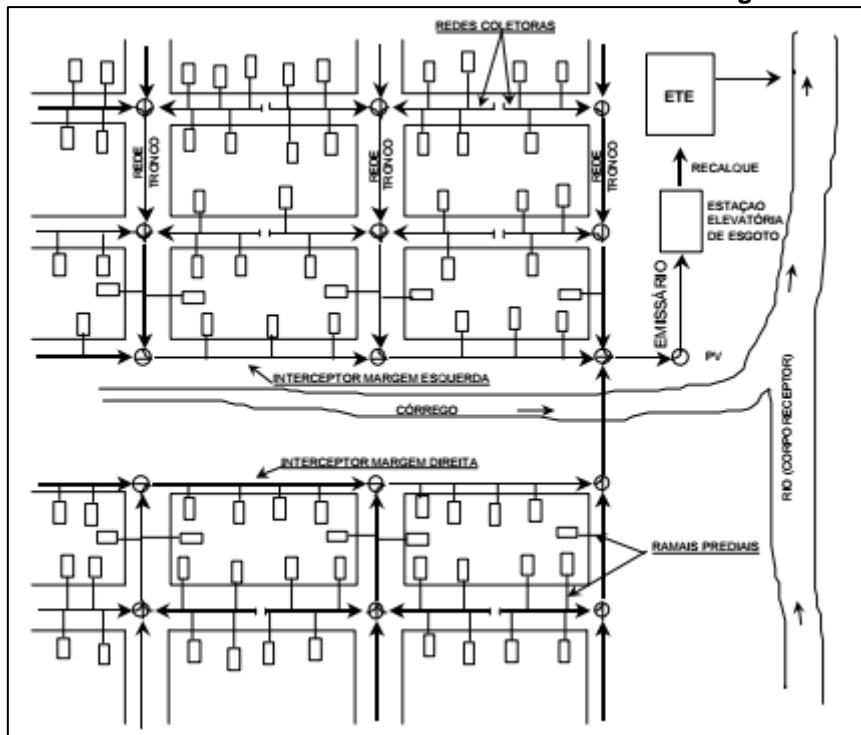
Em locais onde há a dificuldade de implantar o sistema convencional devido às ruas estreitas e becos, é implantado o sistema condominial. Além da adaptabilidade, o sistema condominial é mais barato do que o convencional e pode ser implantado em obras de regime de mutirão pela comunidade (SAAE, 2015). A Figura 49 exemplifica as partes constituintes do Sistema Convencional de Esgotamento Sanitário.

Figura 49 - Sistema convencional e condominial.



Fonte: Nazareth (1997)

Figura 50 - Partes Constituintes de um sistema convencional de esgotamento sanitário



Fonte: Barros (1995)

Para realização de um monitoramento eficiente o ideal é que o sistema apresente medidores de vazão nas estações elevatórias de esgoto, com o objetivo de aferir a quantidade de água infiltrada na rede, o que indica o estado de conservação e manutenção do sistema. De acordo com Camaçari (2016), usualmente, a vazão de infiltração é quantificada na forma de uma taxa de infiltração por comprimento de rede. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) em sua Norma Brasileira (NBR) 9649/1996, estabelece a faixa de 0,05 a 1,0 L/s.km.

A sobrecarga do volume, devido à infiltração de água, ocasiona problemas para a população e operação no sistema, tais como:

- Sobrecarga e diminuição das eficiências da operação das Estações de Tratamento de Esgoto;
 - Aumento do custo do tratamento do esgoto;
 - Retorno dos efluentes para as casas;
 - Extravasamento de Estações Elevatórias de Esgoto;
 - Extravasamento dos Poços de Visitas. II) Estações de Tratamento de esgoto
- As estações de tratamento de esgoto são unidades operacionais responsáveis em tratar o esgoto coletado com a retirada de patógenos e matéria orgânica para que possa ser lançado nos corpos receptores sem prejuízo para o meio ambiente e para a saúde da população.

De acordo com Von Sperling (2005) a escolha do tipo de tratamento adota nas estações de tratamento de esgoto, após a sua coleta, depende das condições mínimas estabelecidas para a qualidade da água dos mananciais receptores, em função dos usos existentes. Sendo assim o nível de tratamento adotado e os processos empregados levarão em consideração critérios econômicos e técnicos.

Em qualquer projeto é fundamental o estudo das características do esgoto a ser tratado e da qualidade do efluente que se deseja lançar no corpo receptor. Os principais aspectos a serem estudados são vazão, pH e temperatura, demanda bioquímica de oxigênio - DBO, demanda química de oxigênio - DQO, toxicidade e teor de sólidos em suspensão ou sólidos suspensos totais - SST.

Von Sperling (2005), versa ainda que ao definir um processo deve-se considerar sua eficiência na remoção de DBO e coliformes, a disponibilidade de área para sua instalação, os custos operacionais, especialmente energia elétrica, e a quantidade de lodo gerado. Alguns processos exigem maior escala (maior população atendida) para

apresentarem custos per capita compatíveis. Sendo assim o Quadro 40 traz os níveis de tratamento de esgoto existentes, relacionados às operações e processos empregados em cada nível.

Quadro 40 - Níveis de tratamento de esgoto existentes, relacionados às operações e processos empregados em cada nível

Tratamento	Remoção	Operação, processo ou sistema de tratamento
Preliminar	Sólidos em suspensão grosseiros	Gradeamento Remoção de areia
Primário	Sólidos em suspensão sedimentáveis DBO em suspensão (associada à matéria orgânica componentes dos sólidos em suspensão sedimentáveis)	Sedimentação Reatores anaeróbios
Secundário	DBO em suspensão DBO em suspensão finamente particulada DBO solúvel	Lagoas de estabilização e variações Lodos ativados e variações Sistemas anaeróbios Reatores anaeróbios com biofilme Disposição no solo
Terciário	Nutrientes Organismos Patogênicos Compostos não biodegradáveis Metais pesados Sólidos inorgânicos dissolvidos Sólidos em suspensão remanescentes	Lagoas de maturação e de altas taxas Desinfecção com produtos químicos Desinfecção com radiação ultravioleta Membranas Nitrificação e desnitrificação biológica Processos físico químicos Remoção biológica

Fonte: Adaptado de Von Sperling (2005)

De acordo com os dados apresentados no Produto 05 – Tomo IV - Diagnóstico dos Serviços de Esgotamento Sanitário do Município de Feira de Santana, apenas uma estação de tratamento não atende ao limite de remoção de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) estabelecido pela Resolução nº 430 de 2011 do Conama para o lançamento em corpos receptores. Ainda assim, é importante que sejam realizadas revisões da rotina de operação e dimensionamento das estações de tratamento de esgoto para que estas se enquadram nos parâmetros máximos estabelecidos, bem como reduzam seus impactos na qualidade dos corpos receptores e suas bacias hidrográficas.

Uma alternativa para facilitar o alcance dos limites estabelecidos pela resolução citada, pelas estações de tratamento de esgoto é a mudança da destinação do efluente tratado, passando a reutilizá-los na irrigação, uma vez que a mesma resolução estabelece padrões menos restritivos facilitando o atendimento aos parâmetros máximos permitidos. O item 8.1.1 tratou da Possibilidade de reuso dos efluentes tratados nas ETEs dos SES de Feira de Santana.

No âmbito do Pemaps (Bahia, 2010) foram realizados estudos e sugestões de concepção e adequações para os SES de Feira de Santana.

Uma vez que o SES da bacia do rio Subaé e do rio Jacuípe já se encontram implantados, carecendo apenas de ampliação de rede coletora e unidades de bombeamento e tratamento, para o presente relatório serão resgatadas do Pemaps apenas a sugestão de concepção apenas do SES da bacia do rio Pojuca, a qual apresenta atualmente apenas Sistemas Locais de Tratamento de Esgoto.

A Bacia Pojuca necessita de um sistema de esgotamento sanitário quase completo, podendo-se considerar apenas as redes coletoras dos sistemas localizados existentes. Portanto, os investimentos nessa bacia deverão se dar de modo bastante significativo.

Sendo assim o Pemaps sugeriu em caráter preliminar, um elenco de intervenções em esgotamento sanitário para Feira de Santana que podem ser descritas a seguir:

- Elaboração de projeto de reuso, nos termos da Resolução nº 75 do CONERH. Este projeto poderá oferecer subsídios ao projeto de esgotamento sanitário em relação ao nível de tratamento necessário, em função do tipo de culturas e métodos de irrigação considerados;
- Implantação da 1ª. etapa de obras na Bacia Pojuca;
- Implantação da 2ª. etapa de obras na Bacia Pojuca e adequações na Bacia Subaé (implantação do terceiro módulo da ETE contendo DAFA e lagoas de estabilização; acréscimo de 30% de rede (\approx 60 km), 30% de ligações domiciliares (\approx 12.500 un.) que proporcionaram um atendimento de 90% da bacia)

Seguindo as premissas adotadas pelo Pemapes, o SES Pojuca deverá ser implantado em duas etapas. A 1ª etapa deverá implantar rede e ligações domiciliares em 50% da bacia e dois módulos da ETE que deverá se projetar em 3 três módulos para a vazão de fim de plano considerado (2029). Admitiu-se nesse estudo que a ETE Pojuca poderia empregar o mesmo processo das ETEs da bacia do rio Jacuípe (DAFA, lodos ativados e desinfecção, uma vez que o processo com lagoas de estabilização demanda uma área demasiadamente grande.

O presente PMSB sugere que as definições apresentadas no estudo do Pemapes sejam consideradas quando da elaboração do Projeto Básico do Sistema de

Esgotamento Sanitário de Feira de Santana (Bacia do Pojuca), para o qual a Embasa está buscando financiamento junto ao FGTS.

De acordo com Pemapes (2010) os quantitativos de rede coletora DN150 e coletores troncos DN400 (diâmetro médio admitido) na Bacia Pojuca foram estimados em 220 km e 15 km, respectivamente. Obteve-se, assim:

- total de rede coletora DN150 a implantar = 220.000 m;
- rede existente em conjuntos habitacionais \approx 20.000 m;
- rede coletora DN150 a implantar na 1ª. etapa = $0,50 \times (220.000 - 20.000) = 100.000$ m;
- rede coletora DN150 a implantar na 2ª. etapa = 100.000 m;
- coletores troncos (diâmetro médio 400 mm) a implantar = 15.000 m.

Deve-se destacar que o Projeto Básico que será elaborado para o SES Pojuca deverá atualizar os dados apresentados, uma vez que 8 anos se passaram desde a publicação do Pemaps, a população de Feira de Santana é outra e o adensamento dos bairros no município se intensificou.

Os custos estimados para o SES, e respectivos critérios de estimativas, foram os seguintes:

- canteiro de obras: estimado em setembro 2010 em R\$800.000,00 para cada etapa, considerando-se o porte dos empreendimentos e custos de canteiros para projetos similares. O valor atualizado para fevereiro de 2018 corresponde a R\$1,271,481.12 **Erro! Vínculo não válido.** desapropriações: o custo de desapropriação da área da ETE Pojuca foi estimado em R\$750.000,00 prevendo-se uma área de 5 ha a um custo médio do terreno de R\$15,00/m². O valor atualizado para fevereiro de 2018 corresponde a R\$1,192,013.55;
- ligações domiciliares: o número total de ligações na Bacia Pojuca foi estimado com base na população prevista para início de plano (189.644 hab.) e na taxa de ocupação domiciliar registrada no censo IBGE de 2000 (3,97 hab./domicílio), resultando 47.769 ligações ($189.644 / 3,97 = 47.769$). Considerou-se a implantação de 16.413 ligações na 1ª. etapa totalizando um índice de atendimento de 50%. Estimou-se um preço médio de R\$400,00 por ligação. Portanto, na 1ª. etapa prevê-se o custo de R\$6.565.200,00. Na 2ª. etapa, a complementação para atender 90% população de fim de plano (220.456 hab.) resulta em R\$12.658.000,00. Os valores atualizados para

fevereiro de 2018 são R\$10,434,409.81 para a primeira etapa e R\$20,118,010.02 para a segunda etapa.

- redes coletoras: previu-se que na 1ª. etapa da Bacia Pojuca a rede seria interligada a rede existente em 2010, estimada em 20.000m, e implantados 100.000 m. Na 2ª. etapa serão implantados outros 100.000 m de rede coletora do tipo separador. Admitindo-se um preço médio de R\$200,00 por metro, base Manual Embasa, resulta para cada etapa o valor de R\$20.000.000,00. O valor atualizado para o fevereiro de 2018 é R\$31,787,028.00.
- coletores troncos: a extensão e diâmetro médio de coletores troncos na Bacia Pojuca foram estimados em 15 km e 400 mm, respectivamente. Adotando-se um preço médio de R\$340,00 por metro, base Manual Embasa, resulta o valor de R\$5.100.000,00. Admitiu-se a implantação de 100% na 1ª. etapa. O valor atualizado para fevereiro de 2018 é R\$8,105,692.14.
- estações elevatórias: estimativa inicial de três elevatórias a um custo unitário médio de R\$200.000,00, base Manual Embasa. Valor total estimado em R\$600.000,00. A implantação de todas as elevatórias foi prevista para a 1ª. Etapa. O valor atualizado para fevereiro de 2018 é R\$953,610.84.
- linhas de recalque: extensão e diâmetro médio estimados em 200 m e 150 mm, respectivamente, a um custo médio de R\$220,00 por metro linear, base Manual Embasa. Valor total estimado em R\$132.000,00. Todas as linhas de recalque foram previstas para serem implantadas na 1ª. etapa. O valor atualizado para fevereiro de 2018 é R\$209,794.38.
- estação de tratamento de esgotos: a concepção da ETE da Bacia Pojuca foi prevista sendo composta por de caixa de areia com grade, DAFA, lodos ativados e desinfecção e consistirá de 3 módulos. Admitiu-se o mesmo preço orçado para a ETE II da Bacia Jacuípe (aproximadamente R\$7.000.000,00 base junho/2006) considerando que as populações a serem atendidas nestas duas ETEs são aproximadamente equivalentes. O preço total atualizado da ETE é de aproximadamente R\$11.125.459,80. O complemento da ETE Subaé, com DAFA e Lagoas, para atender a uma população de aproximadamente 50.000 habitantes, foi estimada em R\$ 6.468.660,20, a preço atualizado, com base no Manual de preços da Embasa e tabela SINAPI.
- interligações de SLEs ao novo SES: verba estimada em R\$100.000,00. O valor atualizado para fevereiro de 2018 é R\$158,935.14.

- captações de tempo seco: verba estimada em R\$100.000,00 em cada etapa. O valor atualizado para fevereiro de 2018 é R\$158,935.14.

O Quadro 41 traz os investimentos estimados com base nas sugestões do Pemaps, com seus valores atualizados para fevereiro de 2018. Destaca-se que esses valores deverão ser analisados a partir da elaboração do Projeto Básico do SES Do Pojuca, assim como deverão ser atualizados.

Quadro 41 - Investimentos Globais no SES de Feira de Santana

Investimentos	1ª etapa	2ª etapa
Projeto do SES da bacia do rio Pojuca (Valor de 2017)	R\$4,347,537.26	
Canteiro de Obras	R\$1,271,481.12	R\$1,271,481.12
Desapropriações (ETE Pojuca)	R\$1,192,013.55	
Ligações domiciliares	R\$10,434,409.81	R\$20,118,010.02
Rede coletora	R\$31,787,028.00	R\$31,787,028.00
Coletores troncos	R\$8,105,692.14	
Estações Elevatórias	R\$953,610.84	
Linhas de recalque	R\$209,794.38	
ETE Pojuca	R\$9,631,469.48	R\$4,831,628.26
Interligações de SLE ao novo SES	R\$158,935.14	
Captações de tempo seco (3 bacias)	R\$158,935.14	R\$158,935.14
Total	R\$68,250,906.86	R\$58,167,082.54

Fonte: Adaptado de Bahia (2010) e Embasa (2017)

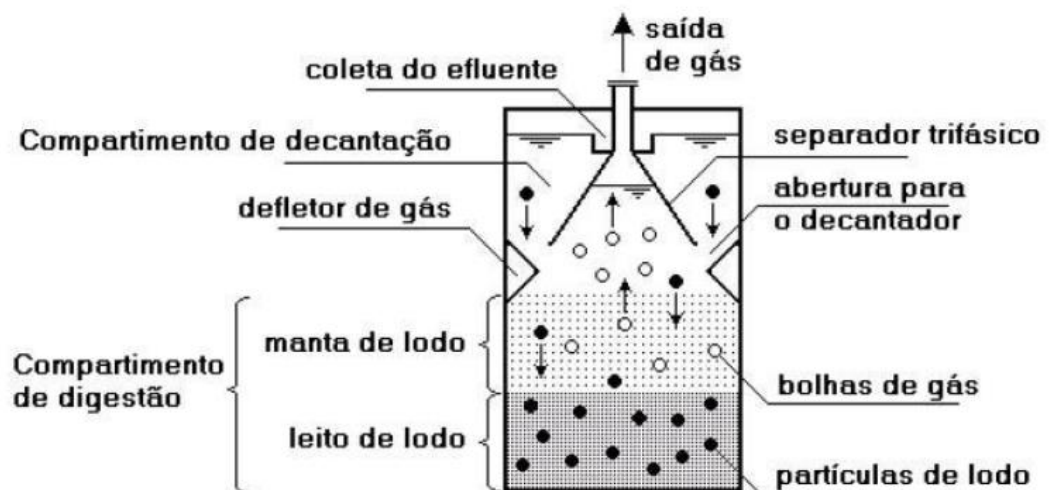
Acredita-se que a configuração da ETE Pojuca sugerida pelo Pemaps deve ser mantida no Projeto Básico do SES Pojuca, uma vez que a eficiência de tratamento conseguida através dos processos envolvidos nessa configuração pode ser considerada significativa, e possibilitará que o efluente final seja aplicado para o reuso agrícola.

Como traz Von Sperling (2005) o sistema de lodos ativados para o pós tratamento de reatores DAFA tem tido utilização crescente o para o tratamento de efluentes em todo o Brasil, devido principalmente a necessidade de áreas menores do que as lagoas de estabilização.

O Reator UASB (*Upflow Anaerobic Sludge Blanket*), ou Reator Anaeróbio de Manta de Lodo, também conhecido como, Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente (RAFA), ou Digestor Anaeróbio de Fluxo Ascendente (DAFA).

Com fluxo ascendente, o processo possibilita o tratamento dos esgotos através do contato dos mesmos com uma camada de biomassa formada no interior de unidades dimensionadas, uma vez que consiste em um sistema em que o lodo se encontra suspenso, agregado na forma de floco ou grânulo. As bactérias formam uma manta de lodo no interior do reator e os esgotos em contato com a manta se difundem através de sua superfície, sendo então separados em produtos sólidos, gases e líquidos. Para que seja atingido o resultado desejado, esta camada deve permanecer no interior das unidades por um tempo de permanência mais elevado que o tempo de detenção hidráulico do sistema. A Figura 51 mostra o esquema de funcionamento de um DAFA.

Figura 51 - Esquema de funcionamento do DAFA



Fonte: Chernicharo (2007)

De acordo com Chernicharo (2007) devem ser tomadas alguns cuidados no dimensionamento para seu funcionamento não seja prejudicado, os quais são:

- Formação de curtos circuitos: caminhos preferenciais que diminuem o contato, de forma a não satisfazer tempos de retenção suficientes para a degradação da matéria orgânica;
- Formação de zonas mortas;
- Colmatação ou entupimento de sistemas de distribuição mal projetados ou mantidos. A eficiência do sistema gira em torno de 65% a 75%.

A estabilização da matéria orgânica acontece na camada de biomassa ativa (leito e manto de lodo), sendo o contato entre o substrato e lodo obtido por meio da liberação de bolhas de gás e pelos distribuidores de afluente de fluxo ascendente, que devem

ser corretamente dispostos no reator para promover a mistura de maneira adequada (CHERNICHARO, 2007).

O grande salto tecnológico do reator DAFA em relação aos outros sistemas anaeróbios é a remoção de DBO solúvel e a compacidade. Dessa forma, o reator DAFA consegue superar a maior parte dessas limitações a partir de mudanças estruturais, dentre as principais estão: o fluxo ascendente em diversos pontos dimensionados a partir da área superficial, e a concepção do separador trifásico (CHERNICHARO, 2007).

Segundo Von Sperling (2005) o sistema de lodos ativados é bastante utilizado, em nível mundial, em situações que se deseja uma elevada qualidade do efluente com baixos requisitos de área.

O reator aerado do processo de lodos ativados é o local onde ocorrem as reações bioquímicas de remoção da matéria orgânica de difícil ou lenta degradação e, sob determinadas condições, de nutrientes. A biomassa utiliza o substrato presente no esgoto para se desenvolver e proporcionar a remoção da DBO, enquanto no decantador secundário ocorre a sedimentação dos sólidos permitindo que o efluente final saia clarificado. Parte dos sólidos sedimentados no decantador secundário é recirculado para o reator UASB, para se manter uma desejada concentração de biomassa no mesmo, a qual é responsável pela elevada eficiência do sistema (VON SPERLING, 2007).

A recirculação do lodo permite que a concentração de sólidos em suspensão no tanque de aeração seja elevada, o que possibilita que o tempo de detenção hidráulica seja reduzido, implicando em um volume do reator também diminuído.

O tempo de retenção dos sólidos, ou idade do lodo, é definido como a razão entre a quantidade de lodo biológico existente no reator e a quantidade de lodo biológico removida no sistema de lodos ativados por dia. É justamente a maior permanência de sólidos no sistema que garante a elevada eficiência no reator aerado de lodos ativados, já que a biomassa tem tempo suficiente para metabolizar praticamente toda a matéria orgânica dos esgotos. A eficiência do conjunto reator DAFA e lodos ativados é de 83 a 93% de DBO e de 87 a 93% de sólidos suspensos, caso o sistema de lodos ativados seja de aeração prolongada a remoção pode chegar até 97% para DBO (VON SPERLING, 2005). A Figura 52 traz a eficiência de remoção dos principais processos de tratamento de esgoto adotados no Brasil, apresentada no Atlas Esgotos

– Despoluição de Bacias Hidrográficas, publicado em 2017 pela Agência Nacional de Águas (ANA). A Figura 17 confirma a elevada eficiência de remoção de matéria orgânica do sistema de tratamento proposto para o SES Pojuca.

Figura 52 - Faixas de remoção de DBO dos principais processos de tratamento no Brasil

FAIXAS DE REMOÇÃO DE DBO DOS PRINCIPAIS PROCESSOS DE TRATAMENTO NO BRASIL					
FAIXAS DE REMOÇÃO DE DBO	PRINCIPAIS PROCESSOS DE TRATAMENTO NO BRASIL	SIGLA	POPULAÇÃO EQUIVALENTE (em mil hab.)	EFICIÊNCIA MÉDIA (%)	NÚMERO DE UNIDADES
até 60%	PRIMÁRIO	Pr	7.947,6	35%	21
	FOSSA FILTRO/FOSSA SÉPTICA + FILTRO AERÓBIO/TANQUE IMHOFF + FILTRO BIOLÓGICO	FosFil/FosSep/FilAer/TqImh+FilB	340,1	49%	215
	FOSSA SÉPTICA/TANQUE IMHOFF	FosSep/TqImh	49,2	51%	23
	TOTAL				259
60% a 80%	FOSSA FILTRO/(FOSSA SÉPTICA + FILTRO BIOLÓGICO) + DISPOSIÇÃO NO SOLO/SUMIDOURO	FosFil/(FosSep+FilB)+DispS/Sum	6,4	66%	10
	REATOR ANAERÓBIO + LODOS ATIVADOS	RtrAn+LodAt	26,3	80%	2
	LAGOA ANAERÓBIA	LagAn	812,8	68%	68
	PRIMÁRIO COM FÍSICO QUÍMICO (FILTRO AERÓBIO/DECANTAÇÃO/CEPT/FLOTAÇÃO)	PrFisQ(FilAer/Dec/CEPT/Fit)	1.902,5	68%	13
	REATOR ANAERÓBIO	RtrAn	3.876,5	69%	328
	REATOR ANAERÓBIO + DECANTADOR	RtrAn+Dec	226,7	72%	16
	LODOS ATIVADOS MEIO FIXO (FILTRO BIOLÓGICO)	LodAtMF(FilB)	323,1	73%	22
	REATOR ANAERÓBIO + FILTRO BIOLÓGICO	RtrAn+FilB	1.300,0	75%	177
	LAGOA FACULTATIVA	LagFac	1.421,0	76%	203
	LAGOA ANAERÓBIA + LAGOA FACULTATIVA	LagAn+LagFac	5.533,8	77%	364
	REATOR ANAERÓBIO + DISPOSIÇÃO NO SOLO	RtrAn+DispS	183,3	77%	16
	REATOR ANAERÓBIO + FILTRO AERÓBIO	RtrAn+FilAer	635,8	77%	64
	REATOR ANAERÓBIO + LAGOA ANAERÓBIA/FACULTATIVA/DE MATURAÇÃO	RtrAn+LagAn/Fac/Mat	3.023,5	78%	145
	TOTAL				1.428
> 80%	LAGOA AERADA	LagArd	743,6	80%	42
	REATOR ANAERÓBIO + FILTRO AERÓBIO + DECANTADOR	RtrAn+FilAer+Dec	4.436,9	80%	121
	REATOR ANAERÓBIO + FILTRO BIOLÓGICO + DISPOSIÇÃO NO SOLO	RtrAn+FilB+DispS	70,6	80%	15
	REATOR ANAERÓBIO + FILTRO BIOLÓGICO + FILTRO AERÓBIO + DECANTADOR	RtrAn+FilB+FilAer+Dec	76,5	80%	10
	LODOS ATIVADOS DE AERAÇÃO PROLONGADA	LodAtAerPin	4.479,0	88%	91
	LAGOA ANAERÓBIA + LAGOA FACULTATIVA + LAGOA DE MATURAÇÃO	LagAn+LagFac+LagMat	1.930,4	81%	134
	LAGOA FACULTATIVA + LAGOA DE MATURAÇÃO	LagFac+LagMat	1.212,5	81%	119
	LAGOA AERADA + LAGOA DE DECANTAÇÃO/FACULTATIVA/MATURAÇÃO	LagArd+LagDec/Fac/Mat	2.349,0	82%	64
	REATOR ANAERÓBIO + LAGOA AERADA	RtrAn+LagArd	611,2	83%	12
	LODOS ATIVADOS (CONVENCIONAL/DEEP SHAFT)	LodAt(cnv/DpS)	16.538,9	84%	110
	REATOR ANAERÓBIO + LAGOA AERADA + LAGOA FACULTATIVA/MATURAÇÃO	RtrAn+LagArd+LagFac/Mat	322,9	85%	7
	REATOR ANAERÓBIO + LODOS ATIVADOS	RtrAn+LodAt	3.964,8	86%	90
	LAGOA AERADA + LAGOA FACULTATIVA + LAGOA DE MATURAÇÃO	LagArd+LagFac+LagMat	658,2	87%	14
	REATOR ANAERÓBIO + LODOS ATIVADOS DE AERAÇÃO PROLONGADA	RtrAn+LodAtAerPin	53,4	88%	4
	REATOR ANAERÓBIO + LAGOA FACULTATIVA + DISPOSIÇÃO NO SOLO	RtrAn+LagFac+DispS	226,7	89%	6
	TOTAL				839
> 80% (com remoção de nutrientes)	REATOR ANAERÓBIO + FILTRO BIOLÓGICO + FILTRO AERÓBIO + DECANTADOR	RtrAn+FilB+FilAer+Dec	0,6	87%	1
	LODOS ATIVADOS EM BATELADA (CONVENCIONAL/UNITANK) - REM. N	LodAtBat(cnv/utk)-RemN	1.431,8	88%	80
	LODOS ATIVADOS - REM. N (MBBR/IFAS)	LodAt-RemN(MBBR/IFAS)	365,5	88%	7
	REATOR ANAERÓBIO + FÍSICO QUÍMICO (DECANTAÇÃO/FLOTAÇÃO) - REM. P	RtrAn+FisQ(Dec/Fit)-RemP	2.401,4	88%	33
	LODOS ATIVADOS COM REMOÇÃO FÍSICO QUÍMICA DE NUTRIENTES - REM. N & P	LodAtRemFisQNut-RemNP	95,3	91%	5
	LODOS ATIVADOS COM REMOÇÃO BIOLÓGICA DE NUTRIENTES - REM. N	LodAtRemBNut-RemN	153,5	93%	3
LODOS ATIVADOS COM REMOÇÃO BIOLÓGICA DE NUTRIENTES - REM. N & P	LodAtRemBNut-RemNP	46,6	95%	2	
TOTAL				131	

Fonte: ANA (2017)

Para atender a demanda de bairros, como Alto do Papagaio e Baraúnas, e as regiões distantes do centro, cuja situação é crítica em relação à destinação do esgoto, quando possível, sugere-se como ação emergencial a construção fossa séptica econômica, tanque de evapotranspiração e círculo de bananeiras, os quais serão apresentados no item a seguir.

9.6.5.2. Distritos e Localidades Rurais

Para a zona rural do município de Feira de Santana, caracterizada por seus distritos e localidades rurais, nas quais existem domicílios dispersos, são propostas soluções individualizadas convencionais, largamente empregadas, bem como de tecnologias de ecossaneamento.

Embora possam ser propostas soluções coletivas para algumas localidades, ainda resta a alternativa de adotar soluções individualizadas de tratamento de esgoto principalmente para as residências dispersas no município e nas grandes extensões das fazendas.

Com base nas informações fornecidas pela população, durante as oficinas do Diagnóstico Participativo e nas visitas realizadas às localidades, foram identificados os principais problemas relacionados ao esgotamento sanitário nos distritos de Feira de Santana, tais como disposição irregular de esgoto no solo e redes de drenagem, utilização de fossas absorventes como disposição final de efluentes, e lançamento de efluentes em mananciais.

Em grande parte das localidades dos distritos a solução mais adotada para a disposição das águas imundas se dá através de fossas absorventes, escavadas diretamente no solo, com revestimentos apenas nas laterais. Enquanto que as águas cinzas, são dispostas também no dispositivo citado ou a céu aberto, em vegetação presente no terreno do domicílio ou nas ruas, sem nenhum tipo de tratamento prévio.

A **fossa absorvente**, configura um sistema que não promove o tratamento do esgoto, pois nela o esgoto é disposto diretamente no solo, sem passar por tratamento prévio. A depender do grau de permeabilidade do solo, o efluente percolara sem que nenhuma fase de tratamento ocorra no efluente, podendo contaminar o lençol freático e mananciais colocando em risco a salubridade ambiental.

Além de utilizar a fossa absorvente, quase que todas as residências que dispõem dessa solução não realizam a limpeza do dispositivo, devido a falta de recursos ou de informação, fazendo com que por conta da acumulação do lodo as fossas transbordem em eventos de chuva.

A disposição irregular do efluente de esgoto doméstico citada ocorre, principalmente, devido à inexistência de um sistema coletivo de esgotamento sanitário nos distritos de Feira de Santana, bem como a falta de apoio da administração municipal para o

desenvolvimento de programas de construção de soluções alternativas (individuais ou coletivas) para tratamento e disposição final dos esgotos gerados e ações de educação ambiental. Foram identificadas ainda famílias as quais não possuíam banheiros em seus domicílios, o que favorece tanto a poluição do meio ambiente como a proliferação de doenças e contaminação da própria família.

Frente a situação diagnosticada aqui serão propostas soluções que envolvam tecnologias ambientalmente sustentáveis e eficientes para o tratamento e disposição final adequada dos efluentes gerados pela população da zona rural de Feira de Santana, que sejam ainda de baixo custo e fácil instalação, operação e manutenção.

Existem diferentes técnicas para o manejo ecológico do esgoto, que podem ser aplicados em escala individual para o tratamento do efluente gerado, podendo ser sistemas autônomos como a **fossa biodigestora**, desenvolvida pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), o **tanque ou bacia de evapotranspiração** e a **fossa séptica econômica**.

É possível ainda adaptar as fossas absorventes existentes para um sistema séptico, através da construção de etapa de tratamento antes da câmara absorvente, que passará a funcionar como **sumidouro**. Este sistema pode ser instalado através da implantação de uma fossa séptica econômica, ou pela fossa séptica convencional.

Durante as oficinas do Diagnóstico Participativo e nas visitas de campo realizadas foi identificada ainda a existência de residências que não dispunham de banheiro e ocorrências de cobrança pelo serviço de coleta e tratamento de esgoto por parte da Embasa, associada a conta de água, mesmo que o domicílio não fosse atendido por sistema de esgotamento sanitário. Sendo assim também serão apresentadas soluções para esses problemas, as quais serão descritas a seguir.

Cobrança indevida por serviço de esgotamento sanitário

Na etapa do Diagnóstico Participativo moradores relataram estarem recebendo a conta de água da Embasa com a cobrança pelo serviço de coleta e tratamento de esgoto, sem que a residência do estivesse sendo atendida pelo serviço. Tal circunstância se trata de falha no serviço de cobrança por parte da concessionária, de maneira que o cidadão deve recorrer à concessionária, por meio das ouvidorias, ou à Agência Reguladora de Serviços Públicos de Feira de Santana (Arfes) ou mesmo ao Ministério Público, para sanar tal equívoco.

Residências sem banheiros

A principal ação para solucionar a questão das residências sem banheiro, é identificar quantas e quais são as famílias que não dispõem de aparelho sanitário, seguida do desenvolvimento e implementação de programa de construção de banheiros. Para desenvolvimento dessa ação pode-se conseguir apoio e financiamento através da Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional (CAR), que segundo relatos da população já vem desenvolvendo projetos dessa natureza na região.

Além das ações estruturais, é importante ainda promover ações de cunho estruturante, como programas de educação ambiental e capacitação da população para construção e operação de tecnologias alternativas, como o banheiro seco, que poderá ser também empregado como solução à ausência de banheiro nas residências, e apresenta vantagem em relação aos banheiros convencionais pois não necessitam de água, já escassa na região, para seu funcionamento.

A técnica construtiva definida de acordo com o número de usuários, com os recursos financeiro e materiais disponíveis, com preferência aos sistemas mais ecológicos que não permitem a contaminação do solo, como o banheiro seco de recipiente móvel ou o banheiro com câmara de fermentação.

Banheiro Seco

O banheiro seco é uma tecnologia que vem sendo historicamente utilizada em diversos países, para o atendimento da população de locais sem acesso a instalações sanitárias e em construções de viés ecológico, que buscam a utilização de tecnologias de menor impacto ambiental.

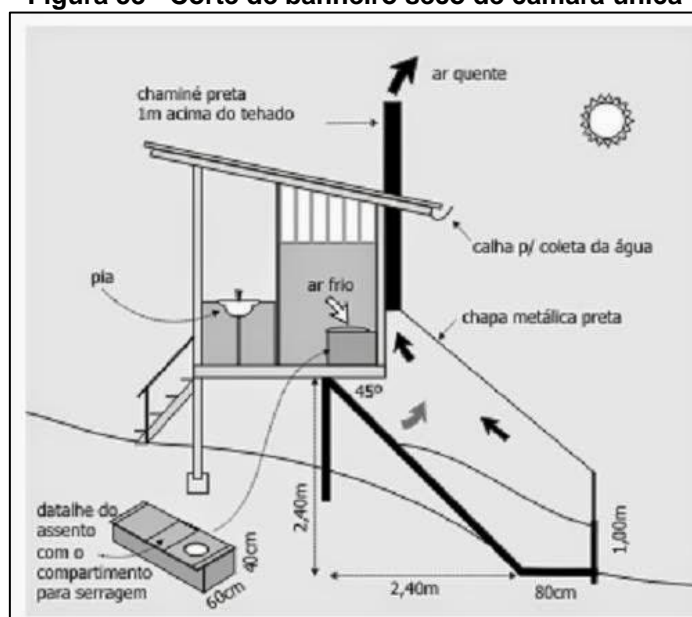
Nesse sistema as fezes são depositadas em compartimentos, que podem estar enterrados ou elevados do chão, sob a estrutura de um abrigo coberto, com piso que possua orifício para a passagem do material fecal. A degradação das fezes é realizada através do processo da compostagem feito por microrganismos, que fazem a transformação das fezes misturadas com o papel higiênico e matéria vegetal (serragem, folhas, etc.), em composto orgânico. Nesse processo ocorre a eliminação da maior parte dos organismos patogênicos indesejáveis, que dentro de um ciclo de 6 a 8 meses, o composto pode ser utilizado para adubação de canteiros e árvores frutíferas, sem risco de contaminação.

Possui a restrição de não receber nenhum tipo de efluente líquido, oriundo da urina, descarga, banho, lavagem, enxurrada ou mesmo da água do solo, pois pode contribuir

para a geração de odores, proliferação de insetos e a contaminação do lençol freático. A utilização de cal na mistura do composto, pode contribuir para a diminuição dos odores e dos insetos.

De acordo com Setelombas (2006) com este sistema, a água e o solo não são contaminados e cada família pode resolver o problema do esgoto doméstico sem depender da prefeitura para isto. A Figura 53 traz o corte de um banheiro seco de câmara única.

Figura 53 - Corte de banheiro seco de câmara única



Fonte: TEIXEIRA & MOTA (2008)

Existem diferentes formas construtivas e materiais que podem ser utilizados para a estrutura do banheiro seco, bem como variações da forma de funcionamento do mesmo. Desde modelos simplificados, feitos com estrutura rústica, até modelos mais desenvolvidos, que se destacam pela facilidade de manejo e pela eficiência no desempenho. A seguir são descritos alguns tipos de sistema possíveis, por ordem crescente de eficiência e desempenho.

1. Fossa seca ou privada higiênica

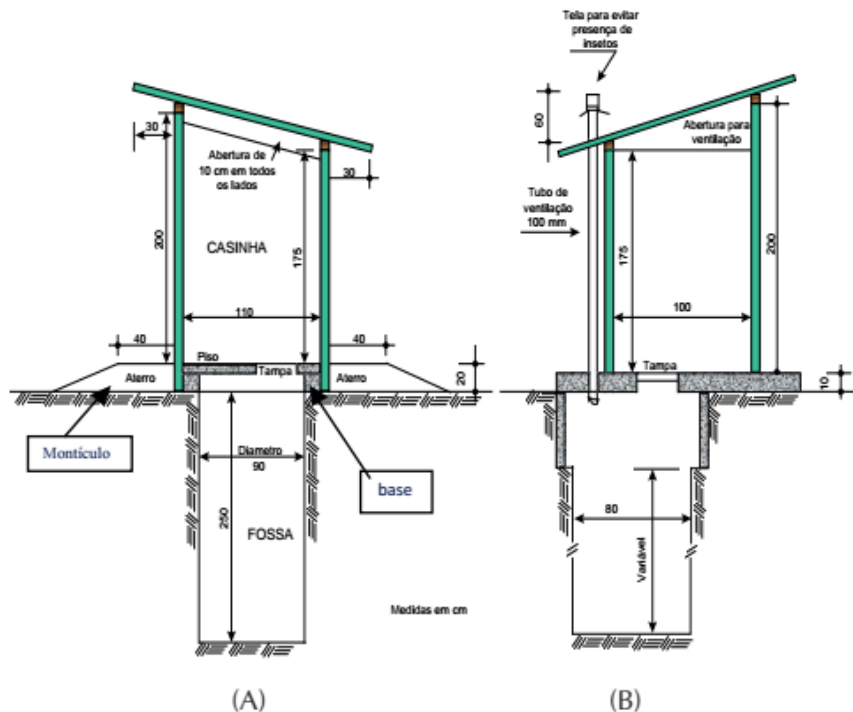
De acordo com Brasil (2015) fossa seca é composta por uma casinha, com base e piso, sobre uma fossa seca escavada no solo, destinada a receber somente os excretas, ou seja, não dispõe de veiculação hídrica. Em terreno pouco consistente, o buraco escavado poderá ser revestido com manilhas de concreto armado, tijolos, madeiras e outros materiais disponíveis no local.

As fezes retidas no interior da fossa seca se decompõem ao longo do tempo através do processo de digestão anaeróbia. Esse processo, geralmente, poderá causar mau cheiro devido à fase da digestão ácida (séptica). No início da digestão, há tendência para o desenvolvimento de bactérias próprias do meio ácido, responsáveis pela produção de compostos voláteis mal cheirosos como gás sulfídrico, mercaptanas, ácido caprílico, butírico e outros. Entretanto, com pH elevado, haverá o desenvolvimento de organismos responsáveis pela produção de gases inodoros, como metano e gás carbônico (BRASIL, 2015).

A cova armazena somente fezes e urina, de modo que na câmara serão lançados apenas os dejetos e o papel higiênico (papel de limpeza), recomendando-se a cobertura das fezes no interior da fossa com terra retirada da escavação misturada com cinza, ou cal, para minimizar o odor (BRASIL, 2015).

A fossa seca deverá ter dimensões compatíveis com o número de usuários e com o período desejado para seu completo enchimento. Sendo assim buraco escavado no solo poderá ter forma cilíndrica e diâmetro de 0,90 m, ou com seção quadrada com lado de 0,80 m, com o volume de 0,06 m³ (60 litros) por pessoa para cada ano de uso. A profundidade deverá ser em torno de 2,5m a depender das características do solo (BRASIL, 2015). Essa estrutura deve ser projetada e construída para uma vida útil de 4 a 8 anos. É recomendado ainda que sejam realizados ensaios para identificação do nível de água do solo, para que a geratriz inferior da cova tenha no mínimo de 1,5m do nível máximo do lençol (BRASIL, 2007; JORDÃO & PESSÔA, 2014). A Figura 54 traz as dimensões usuais da fossa seca.

Figura 54 - a) Privada convencional com fossa seca e b) Privada com fossa seca ventilada



Fonte: Brasil (2015)

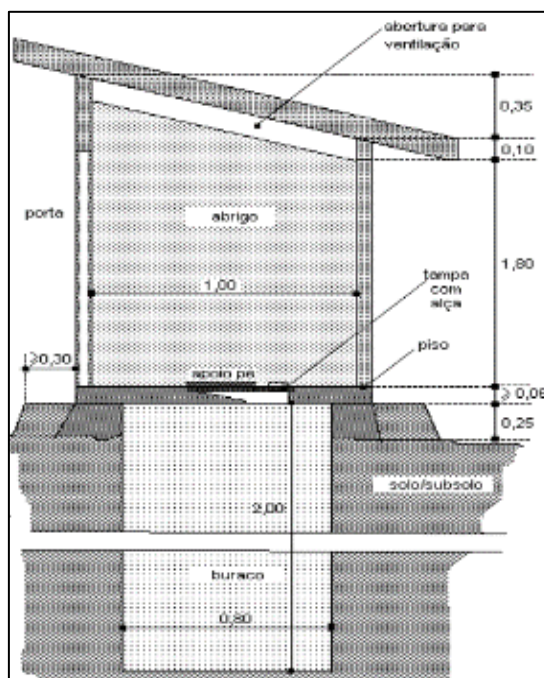
A câmara da fossa é dimensionada com base na produção *per capita* de excreta, devendo ser considerada uma produção média de 1 L/hab.dia (BRASIL, 2007; JORDÃO & PESSÔA, 2014). É importante considerar o critério da redução do volume dos dejetos através da digestão anaeróbia, que no caso da fossa seca (sem influência do lençol freático), Jordão & Pessoa (2014) recomendam adotar a produção e redução de 60 L/hab.ano. Recomenda-se que a abertura circular tenha 90 cm de diâmetro, ou quadrada de 80 cm de lado. Deve-se manter 0,5 cm de borda livre na parte superior da cova, para posterior preenchimento

Recomenda-se a construção da câmara com revestimento lateral, feito com alvenaria de tijolos, pedras, anéis pré-moldados ou tonéis, e com laje de concreto no fundo, podendo estar enterrada, semienterrada ou apoiado no solo. Dessa forma pode ser utilizado sem exposição de riscos ao meio ambiente e aos usuários por infiltrações e contaminação do solo e do lençol freático.

Os gases gerados na câmara deverão ser liberados na atmosfera através de chaminé, enquanto os sólidos estabilizam-se e reduzem de volume na cova até atingir a

capacidade máxima. O líquido se infiltra no solo onde continua o processo de estabilização. O material sólido pode ser retirado periodicamente ou abandonado, após recobrimento, com a construção de nova cova. Brasil (2015) recomenda a construção de um tubo de ventilação desde a cova até a altura da cobertura da casinha, com diâmetro de 100 a 200 mm, pintado de preto, para que possa absorver a luz solar e impulsionar a passagem de ar da cova para a região de externa. É recomendado ainda que a construção das fossas secas se faça com uma distância de no mínimo 15 m de poços, cisternas e fontes de água. A Figura 55 traz outro corte de fossa seca.

Figura 55 - Esquema em corte de uma fossa seca



Fonte: FILHO & FEITOSA (2002) *apud* CISAM (2006).

O uso racional da fossa seca, em função dos critérios e parâmetros preconizados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) credencia esta unidade como a mais indicada para regiões desprovidas de esgotamento sanitário, águas pluviais e déficit hídrico, condições não exclusivas de população de baixa renda (JORDÃO & PESSOA, 2014).

De acordo com Jordão & Pessoa (2014) esse sistema de tratamento oferece a vantagem de não consumir água, ter mínimo risco a saúde, ser aplicável para diversos tipos de terreno. Contudo, existe a limitação do risco de poluição do subsolo, e a necessidade de implantação de uma solução para as águas cinzas, além da rejeição da população que não possui o costume de usá-lo.

2. Banheiro seco com recipientes móveis

Outro modo construtivo do banheiro seco se dá a partir da confecção de câmaras de alvenaria, toneis de metal, toneis de plásticos ou outros materiais disponíveis no local de construção (ALENCAR, 2009). No entanto, através da utilização de recipientes móveis, como as bombonas de plástico e túneis metálicos, o material fecal coletado poderá ser armazenado e manejado com maior facilidade e higiene, uma vez que estará isolado dentro da câmara móvel.

Mesmo apresentando baixo custo de implantação, o sistema com recipientes móveis não constitui um sanitário compostável, já que as excretas dispostas no recipiente devem ser levadas para local apropriado para sua disposição (SOUSA, 2014).

Quando o recipiente estiver preenchido, faz-se a retirada deste compartimento e a introdução de um outro que esteja vazio. O recipiente que foi retirado deverá ser exposto ao sol por um período 6 a 8 meses, para que aconteça a eliminação de agentes patogênicos através de processo termofílico. Recomenda-se que o recipiente seja pintado de preto na sua superfície externa, para aumentar a absorção do calor.

Após o período de repouso através da ação de microrganismos e do calor, o material já terá sido transformado em um composto inerte, possível de ser utilizado para adubação de plantas na agricultura. Alguns banheiros também possuem sistema de separação e armazenamento da urina, que pode ser transformada em adubo líquido de alto valor, sendo diluído e utilizado na agricultura.



Fonte: IDIS (2017)

3. Banheiro seco com câmara de fermentação

Consiste em uma construção semelhante às de formato convencional, com a diferença de possuir duas cabines e duas câmaras de armazenamento geminadas, que funcionam em conjunto para receber e coletar as fezes em períodos alternados. Apenas uma das câmaras é utilizada por vês, de forma que, enquanto uma está sendo preenchida, a outra já utilizada fica em repouso para realizar o processo da compostagem do material armazenado, que após período de 6 a 8 meses já pode ser retirado e utilizado com adubo para agricultura. Isso permite que o material armazenado em uma câmara avance no processo de tratamento enquanto a outra câmara é usada (DEL PORTO & STEINFELD, 2000).

As câmaras podem ser feitas com blocos, enterradas ou apoiadas no solo, e com contra piso plano ou inclinado em forma de rampa, construída em alinhamento com a direção norte que recebe maior incidência de sol, para que otimize o processo de desidratação e esterilização termofílica de patógenos através do calor absorvido pelas chapas de zinco pintadas de preto, que são posicionadas sobre a rampa. Recomendando-se a instalação de uma chaminé de exaustão para gases e odores.

Esse sistema pode ainda ser complementado pela disposição do composto em um tonel ou bombona pintados de preto, disposto sob radiação solar direta, que intensifica o processo de eliminação total de microrganismos patogênicos. Dessa forma, o composto pode permanecer por um período total de 6 a 8 meses, entre a câmara e o tonel. Alguns banheiros também possuem sistema para separação e armazenamento da urina que podendo ser transformada em fertilizante líquido de alto valor para uso na agricultura.

Assim como nos outros modelos de banheiro seco, recomenda-se a utilização de serragem a cada vez que se utiliza o sistema, pois ajuda no cobrimento das fezes, contenção de odores, e no processo de compostagem, além da possibilidade de uso da cal em pó para controlar odores e a proliferação de insetos.

Esse sistema apresenta como principal vantagem em relação aos outros tipos de banheiros secos, a possibilidade de retirada do material fecal previamente decomposto e seco, que facilita o processo de manejo, quando comparado a outros sistemas.

Segundo Rieck e Muench (2011), os projetos de câmara única e dupla diferem em relação aos tempos de armazenamento e a realização do tratamento primário (desidratação) no interior da câmara como ilustra o Quadro 42.

Quadro 42 - Comparação entre o sistema de câmara única e câmaras duplas

Câmaras múltiplas	Câmara única
As fezes frescas não precisam ser manuseadas	Requer menos espaço
As fezes desidratadas são – no caso ideal – um pó quebradiço e inodoro que faz o esvaziamento ser menos ofensivo	Os custos de construção são mais baixos
A eliminação e reutilização das fezes é mais segura, devido à níveis mais baixos de patógenos após o tratamento primário dentro da câmara	O curto intervalo de esvaziamento dos recipientes torna o mau uso menos problemático
Longos intervalos para o esvaziamento torna o trabalho menos ofensivo.	Existe a possibilidade da manipulação das fezes frescas
O mau uso dos banheiros, ocasionado pela entrada de líquidos como a urina, pode ocasionar problemas com odores não sendo resolvido com facilidade.	Requer gerenciamento por pessoal responsável ou prestador de serviço, e que os usuários sejam altamente motivados para o uso
	O material fecal (em parte fresco), expõe riscos a saúde, se não eliminados ou tratados adequadamente, para fins de reutilização agrícola.

Fonte: Rieck & Muench (2011)

No Brasil, o sistema mais conhecido hoje foi o construído em 1999 pelo Instituto de Permacultura e Ecovilas do Cerrado (IPEC), localizado em Pirenópolis, GO, Brasil (IPEC, 2008). Com o nome de *Húmus Sapiens*, o banheiro (Figura 56) construído pelo Ecocentro - IPEC ganhou em 2005 o prêmio FINEP de Inovação Social para a região Centro Oeste (FINEP, 2018) e foi responsável por popularizar o sistema no Brasil. Trata-se de um sistema integrado de aproveitamento dos dejetos humanos constituído de sanitários compostáveis e um minhocário. Nos sanitários, os dejetos são lançados diretamente em câmaras de compostagem, sem o uso de água para a descarga. O composto é levado posteriormente para um minhocário onde é produzido o húmus, um adubo orgânico para a agricultura (RTS, 2018).

Figura 56 - Banheiro seco do IPEC



Fonte: IPEC (2018)

O princípio dessa tecnologia é a não utilização de um recurso finito, a água, para o transporte dos resíduos, e sim o tratamento e o aproveitamento local destes através do processo de compostagem. Os resíduos, ao invés de serem despejados nos solos, nos rios ou no mar, são armazenados em coletores, nos quais serão compostados a partir do aquecimento gerado por algum tipo de energia que pode ser solar, elétrica, térmica ou qualquer outra que seja acessível, disponível e capaz de gerar um aquecimento colaborando para as bactérias e fungos termófilos que, além de serem responsáveis pela decomposição, são também responsáveis por ajudar a manter a temperatura alta, necessária para a eficiência da compostagem. De acordo com Schaub e Leonard (1996) a faixa de temperatura considerada termófila (40 – 70°C) atingida durante o processo de compostagem é capaz de matar a maioria dos patógenos e sementes de ervas daninhas presentes no material.

Segundo Alves (2009) o banheiro seco construído adequadamente e operado de modo correto é capaz de reduzir o volume dos resíduos de 10 a 30% do seu volume original. O composto orgânico pode se constituir em material de boa qualidade para melhorar as características físicas e físico-químicas do solo.

Tanque ou bacia de Evapotranspiração (canteiro bioséptico)

O tanque de evaporação ou canteiro bioséptico é uma solução que surgiu a partir do conceito de ecossaneamento, com potencial para aplicação no tratamento domiciliar

de águas imundas geradas em áreas rurais. Caracteriza-se por um tanque impermeabilizado, preenchido com diferentes camadas de substrato e plantado com espécies vegetais de crescimento rápido e alta demanda por água como bananeiras. O sistema recebe o efluente dos vasos sanitários, que passa por processos naturais de degradação da matéria orgânica, através de bactérias, mineralização de nutrientes, absorção e evapotranspiração pelas plantas (GALBIATI, 2009).

Essa tecnologia vem sendo desenvolvida e utilizada em diversos países de clima tropical, como tecnologia de saneamento ecológico para o tratamento dos efluente de esgoto doméstico, tanto em áreas urbanas como rurais (Pamplona & Venturi, 2004). No Brasil, essa tecnologia finalista no Prêmio da Fundação Banco do Brasil de 2009 na categoria tecnologia social se destaca pela inovação, simplicidade e alta eficiência para o tratamento do esgoto, com a vantagem de ser um sistema autônomo, compacto, que não contamina o solo e que permite o reuso dos recursos de efluente.

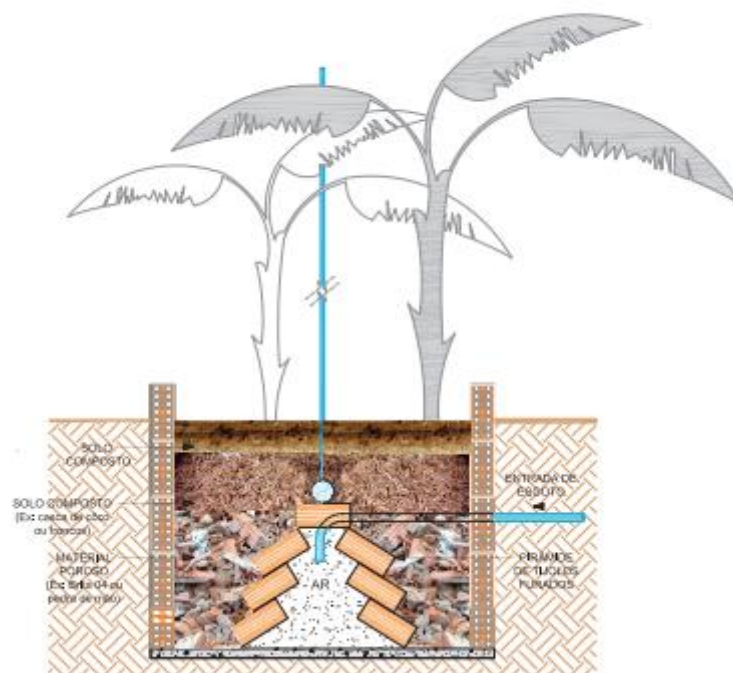
Neste sistema o processo de tratamento é realizado de forma equivalente às tecnologias de *Wetlands* Construídos, zona de raízes e outros sistemas que utilizam plantas para fitoremediação do efluentes. As plantas envolvidas no processo cumprem papel fundamental, pois são as responsáveis pela eliminação do efluente final, absorvendo a água e nutrientes por meio das suas raízes.

O tanque de evapotranspiração (Figura 58), segundo Brasil (2015) consiste na construção de uma vala de alvenaria impermeabilizada com dimensões variáveis, apresentando uma estrutura interna em forma de câmara (anaeróbica), em que os furos dos tijolos ficam, preferencialmente, inclinados em um ângulo de aproximadamente 30°. A câmara consiste de um túnel de blocos ou pneus, dentro da qual acontece o processo de digestão anaeróbica realizado por bactérias e microrganismos.

O esgoto é direcionado para dentro da câmara e em seguida passa a escoar para a parte externa desta estrutura, preenchida por materiais porosos que servem como filtro, tais como entulho, casca de coco e material terroso, onde são cultivadas as plantas. A digestão anaeróbia associada consome a matéria orgânica proveniente do dejetos domiciliares, através de biofilmes e da filtração nas camadas brita, areia e terra, em conjunto com a ação de microrganismos aeróbios na zona de raízes das plantas. A água é usada de modo consuntivo pela vegetação e sofre evapotranspiração.

Para sua construção primeiramente é necessário a escolha de um local para instalação que esteja em cota levemente mais baixa que a da residência, levando-se em conta o tipo de solo, a profundidade do lençol freático, a distância de fontes de água e a incidência solar direta. Procedendo com a escavação de uma trincheira dimensionada para a quantidade de pessoas que serão atendidas. Usualmente, adota-se o volume de 2 m³ para cada usuário, podendo assim, para uma família de 5 pessoas, escavar uma trincheira de 2 m x 5 m por 1 m de profundidade, totalizando um volume de 10 m³. A Figura 23 traz um desenho esquemático do tanque de evapotranspiração.

Figura 57 - Desenho esquemático da estrutura fossa verde



Fonte: Brasil (2015)

Com isso, após a etapa de escavação, procede-se com a execução do contrapiso de cimento e do levante das paredes até a altura em que a borda superior fique pelo menos 15 cm acima do nível do solo, para evitar a entrada de enxurradas. As paredes devem ser rebocadas e impermeabilizadas, para impedir a infiltração do efluente no solo e evitar a possibilidade de contaminação. Procede-se com a construção da câmara anaeróbica, posicionada no fundo da trincheira, podendo ser construída com

blocos, pneus ou mesmo anilhas de concreto perfuradas, que receberão a tubulação de entrada do efluente de esgoto. Ao redor e acima desta câmara são introduzidos materiais de granulometria decrescente como pedras, blocos ou entulho, seguidos de brita, areia e a terra vegetal, onde por último serão plantadas as mudas de bananeiras

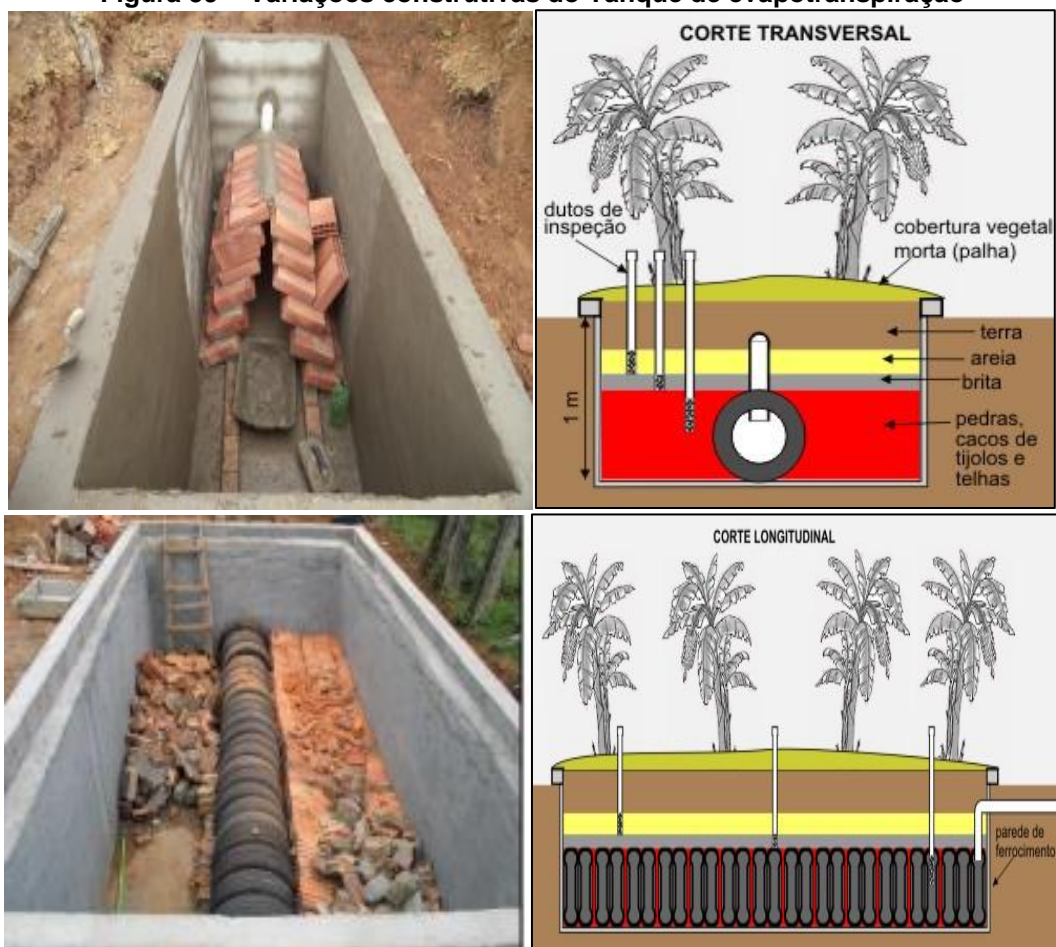
Figura 58 - Tanque de evapotranspiração construído



Fonte: Observatório de Territórios Sustentáveis e Saudáveis da Bocaina (2014).

Podem ser utilizadas plantas de folhas largas, que apresentam alto índice de absorção e evapotranspiração de água, e que não possuam raízes muito profundas e robustas para danificar as paredes (COSTA, 2010). Assim, podem ser aplicadas as Bananeiras, Mamoeiros, Taioba, Junco, Helicônias e outros tipos de plantas macrófitas, de modo que a manutenção do sistema consistirá na colheita de frutos e realização de podas para retirada do excesso de mudas e de partes secas das plantas. Esse sistema incorpora na sua construção, a possibilidade de reutilização de materiais como pneus, em substituição aos blocos para construção da câmara anaeróbica, e o uso de entulho (restos de telhas, concreto, blocos, etc.) em substituição a pedras e blocos novos, que podem contribuir para redução de custos e do impacto ambiental para sua construção. A Figura 59 mostra variações de tanque de evapotranspiração com a utilização de diferentes materiais.

Figura 59 – Variações construtivas do Tanque de evapotranspiração



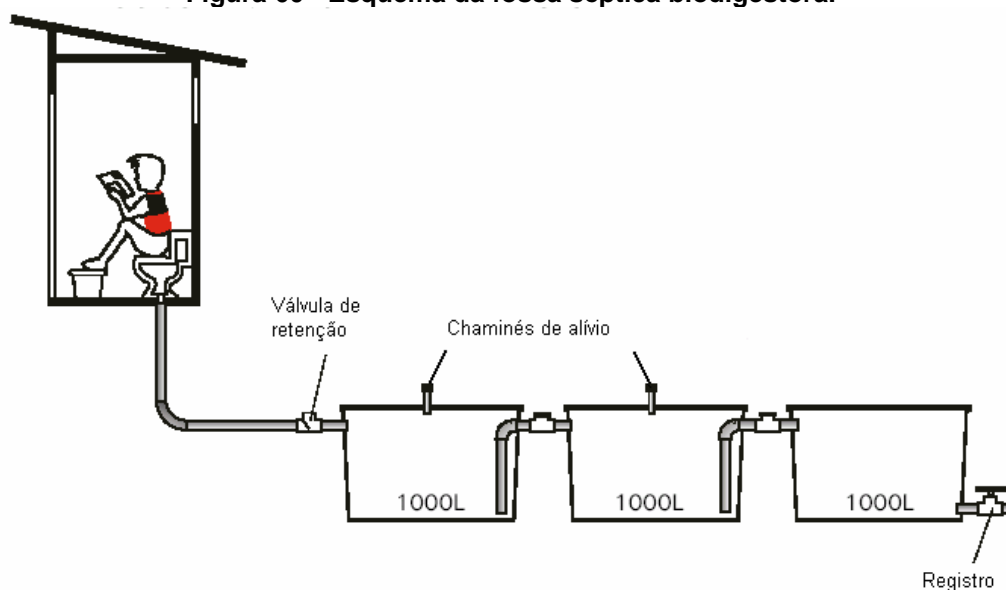
Fonte: Adaptado de Setelombas Permacultura e Sociedade (2006) e Akarui (2014).

Fossa Séptica Biodigestora

A fossa séptica biodigestora, é um sistema desenvolvido pela Embrapa para o tratamento do efluente de águas imundas (oriundas de banheiro), sem grandes impactos ambientais, devido ao fato de não contaminar o solo e possibilitar o reuso do efluente tratado, sendo uma alternativa para substituição das fossas absorventes das zonas rural.

Esse sistema (Figura 60) é composto por três reservatórios de 1000 L de cimento ou de PVC, conectadas em série, que recebem exclusivamente contribuição do vaso sanitário, uma vez que a água do chuveiro e da pia não apresentam potencial patogênico e podem possuir sabão e detergente, que tem propriedades que inibem o processo da biodigestão (OTENIO, 2018).

Figura 60 - Esquema da fossa séptica biodigestora.



Fonte: Embrapa (2002)

A decomposição do material orgânico é realizada por bactérias anaeróbicas que através dos processos bioquímicos de hidrólise enzimática, ácida e metanogênica, eliminam os elementos patogênicos existentes nas fezes. Nesse processo, o esgoto é transformado em biogás e em efluente estabilizado, que pode ser utilizado como fertilizante para culturas agrícolas (EMBRAPA, 2002).

Para o correto funcionamento do sistema, as caixas devem estar niveladas, com tampas vedadas e enterradas no solo, para manter o isolamento térmico. Além disso, a cada 30 dias deverá ser inserido no sistema 20 L de uma mistura de 50% de água e 50% de esterco bovino, com objetivo de aumentar a atividade microbiana e a eficiência da biodigestão (OTENIO, 2018).

Análises microbiológicas realizadas com amostras retiradas mensalmente da terceira caixa, revelam através da técnica de fermentação em tubos múltiplos para contagem dos coliformes totais e fecais, que o sistema de biodigestão é eficiente na eliminação de agentes patogênicos que poderiam contaminar as águas subterrâneas e superficiais (NOVAES *et al*, 2002). Uma vez que atende aos parâmetros estabelecidos para água de classe 2 (utilizada para irrigação de hortaliças e plantas frutíferas) da Resolução nº 357 de 2005 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama).

Caso não se deseje aproveitar o efluente como adubo e utilizá-lo somente para irrigação, pode-se montar na terceira caixa um filtro de areia, que permitirá a saída de água sem excesso de matéria orgânica dissolvida.

De acordo com Embrapa (2018) essa tecnologia foi definida como referência do Programa Nacional de Habitação Rural (PNRH), sendo já uma política pública implementada pelo Ministério das Cidades.

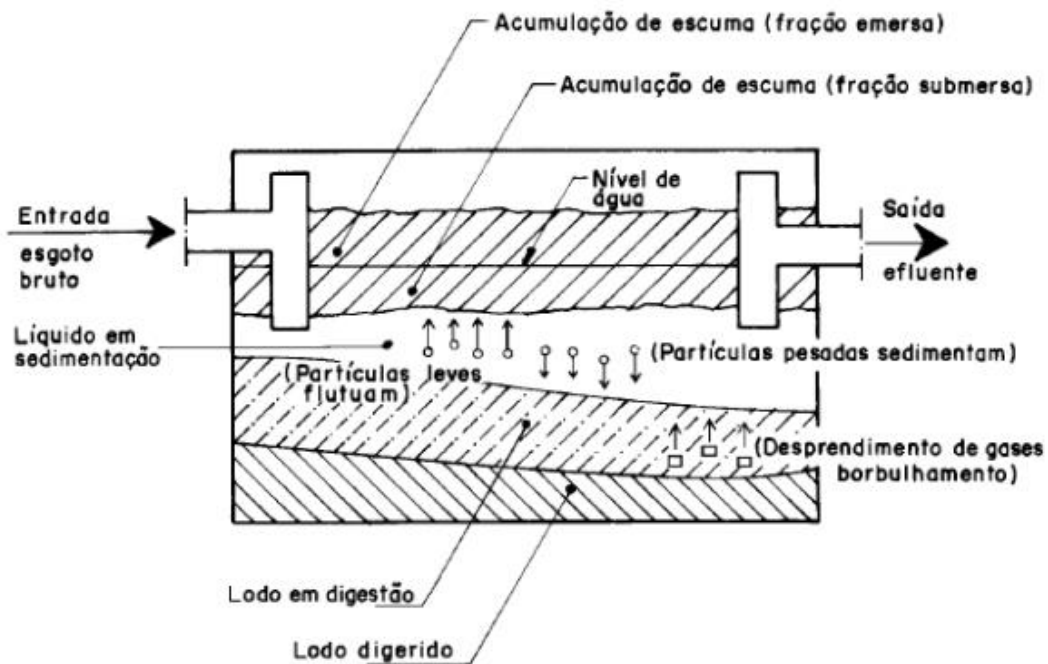
Fossa Séptica

A Fossa séptica é um sistema simples e econômico de tratamento primário nos quais ocorre simultaneamente, em câmara única ou em série, a sedimentação dos sólidos sedimentáveis e a digestão anaeróbia do lodo que permanece acumulado no fundo durante alguns meses, tempo de duração de sua estabilização (BRASIL, 2015).

Este sistema de tratamento de esgoto funciona por fluxo horizontal do efluente, através de processos físicos e biológicos de sedimentação, flotação e digestão anaeróbica, que acontecem dentro de um compartimento cilíndrico ou prismático retangular. Composto por paredes verticais de alvenaria revestida ou concreto, apoiadas sobre laje de cimento e com tampa de lajotas removíveis de concreto armado, com uma ou duas câmaras.

O funcionamento da fossa séptica consiste na retenção do esgoto por um período previsto no dimensionamento (12 a 24 horas). Parte dos sólidos não sedimentados, formados por óleos, graxas e gorduras e outros materiais misturados com gases, emerge e é retida na superfície livre do líquido no interior da fossa séptica, formando a espuma. O lodo, a gordura e o esgoto são digeridos por bactérias anaeróbias provocando a destruição total ou parcial de material volátil e organismos patogênicos, atingindo uma eficiência superior a 50% de redução de sólidos em suspensão e 30% de DBO (JORDÃO & PESSOA, 2014). O lodo, após digerido, vai sendo acumulado dentro da fossa séptica, e dentro do intervalo de tempo de 1 a 5 anos deverá ser efetuada a limpeza da camada de fundo e retirada da espuma. A Figura 61 traz o esquema de funcionamento da fossa séptica.

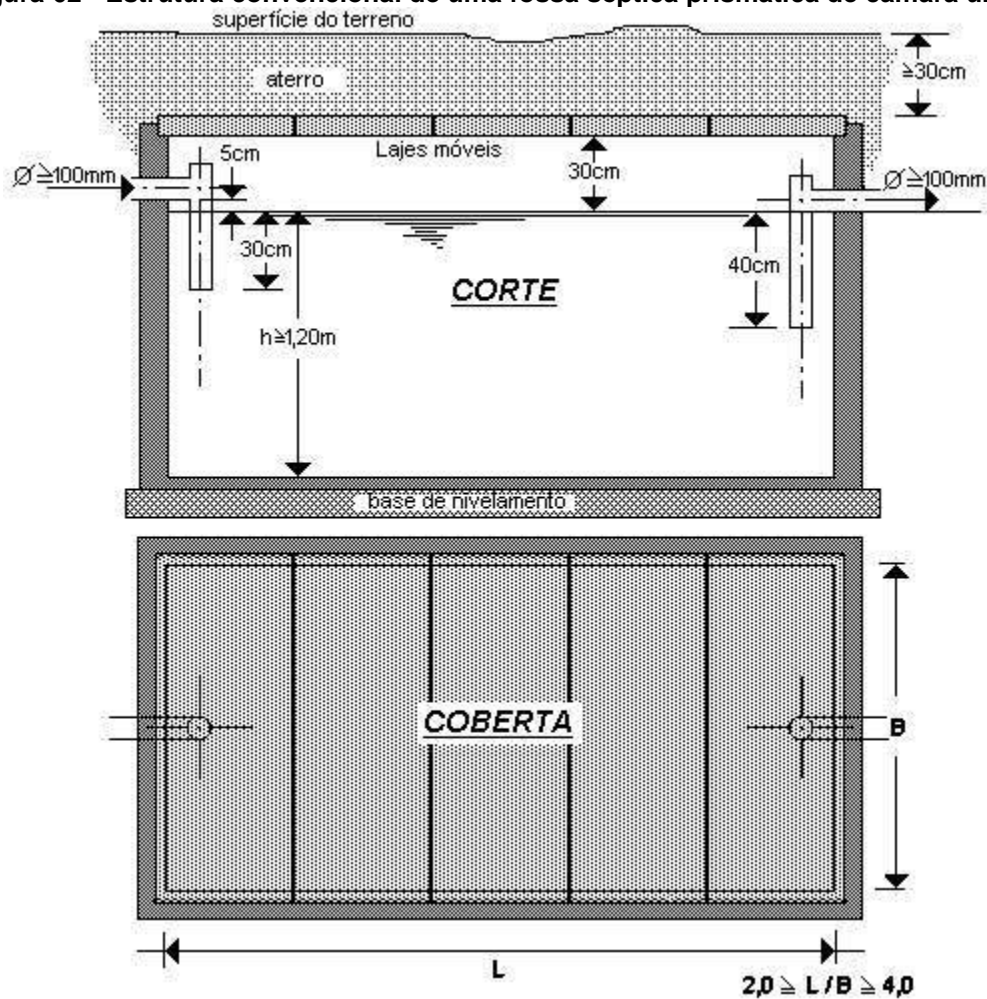
Figura 61 - Esquema de funcionamento simplificado do tanque séptico



Fonte: ABNT (1992).

As recomendações de projeto da fossa séptica (Figura 62) são apresentadas pela NBR 7.229/1992, que define a mínima distância de 1,5 m entre a fossa e o sumidouro, 1,5 m dos limites de terreno, valas de infiltração e ramais prediais de água. Além disso, a fossa séptica deverá ser instalada a 3,0 m de árvores e de qualquer ponto da rede pública de abastecimento de água, bem como a uma distância mínima de 15,0 m de poços freáticos e de corpos de água de qualquer natureza (ABNT, 1992).

Figura 62 - Estrutura convencional de uma fossa séptica prismática de câmara única



Fonte: Filho e Feitosa (2002)

A análise dessa tecnologia destaca a simplicidade construtiva e operacional, com baixo custo, vasta aplicabilidade e baixo índice de proliferação de insetos, com a ressalva de que o efluente apresenta características de cor escura e odor característico, com grande quantidade de sólidos devido à atividade bacteriana. Esse dispositivo não favorece a completa eliminação das bactérias patogênicas, fazendo com que o efluente final deva ser enviado a uma etapa de pós-tratamento além de receber disposição final ambientalmente adequada.

Os parâmetros que devem ser considerados no projeto de fossas sépticas são:

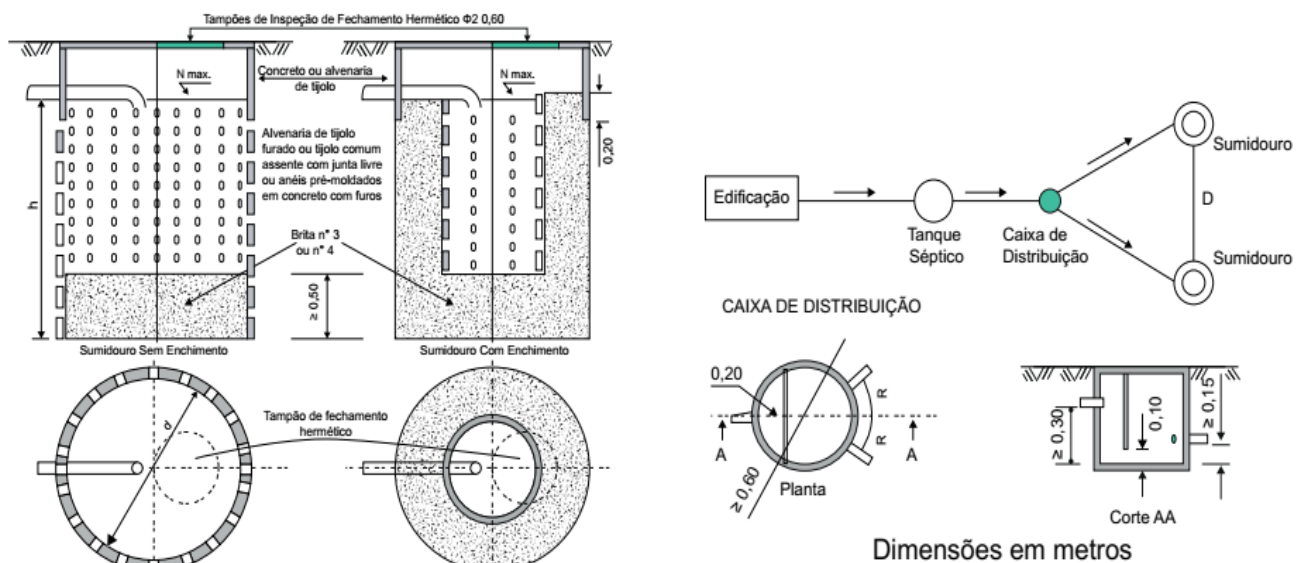
- tempo de retenção hidráulica;
- contribuição do lodo fresco;
- taxa de acumulação de lodo e contribuição de esgotos.

A relação comprimento/largura deve ter no mínimo 2:1 e no máximo 4:1, e a largura mínima deve ser de 0,80 m. A fossa séptica deverá ser estaque e impermeabilizado. A geratriz inferior da tubulação de entrada deve ser no mínimo 5 cm inferior a geratriz inferior do tubo de saída do afluente, e a profundidade mínima útil do tanque deve ser de (CHERNICHARO, 2007; ABNT, 1992).

Convencionalmente são utilizados como disposição final do efluente trado em fossas sépticas o sumidouro ou vala de infiltração; com possibilidade também, do uso de tecnologias ecológicas como a zona de raízes, jardins filtrantes, filtros biológicos, *wetlands* construídos ou mesmo sistemas de lagos artificiais com fitoremediação através de plantas macrófitas.

Os **sumidouros** (Figura 63), comumente empregados como disposição final do efluente das fossas sépticas, também conhecidos como poços absorventes, são escavações feitas no terreno onde o efluente infiltra no solo através da área vertical (parede) (BRASIL, 2015).

Figura 63 - Aspectos construtivos do sumidouro



Fonte: BRASIL (2015) *apud* ABNT(1992)

De acordo com Brasil (2015) as paredes do sumidouro devem ser de alvenaria de tijolos, assentados com juntas livres, ou com concreto pré-moldado com furos em toda a sua superfície. O material não pode ser rejuntado, permitindo assim uma fácil infiltração do líquido no terreno. Deve ser respeitada a

distância mínima de 1,50 m entre o fundo do sumidouro e o nível máximo do lençol freático, que é atingido nas épocas úmidas. Caso essa exigência não possa ser atendida o número de sumidouros deverá ser elevado e sua altura útil reduzida a fim de obedecer a área vertical inicialmente calculada.

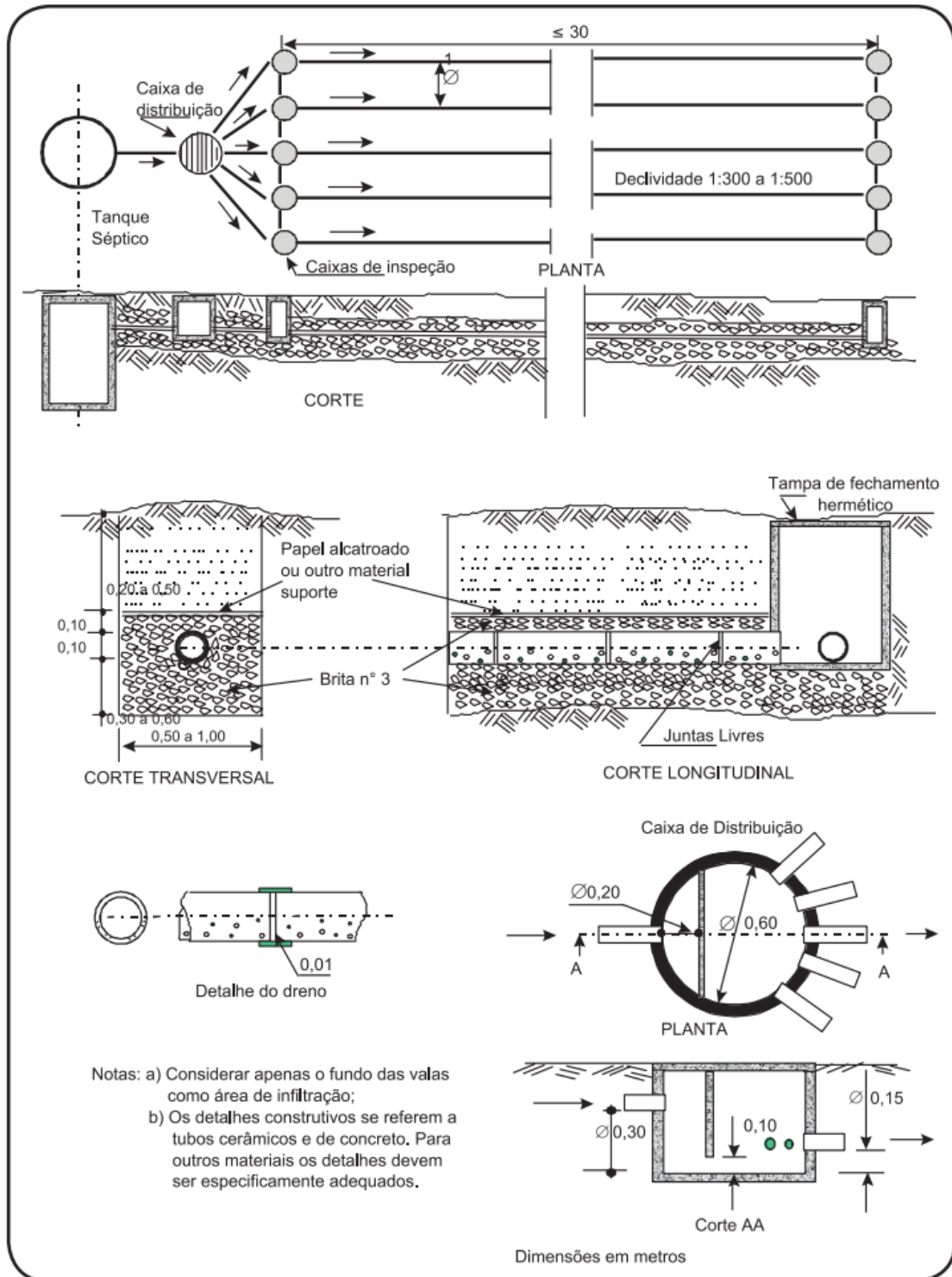
A NBR 13.969/1997 estabelece que somente a área das paredes laterais deve ser filtrante, devido a segurança e o fato do diâmetro mínimo admissível é de 0,60m. Os parâmetros de projeto utilizados são: vazão de contribuição, coeficiente de infiltração e área de infiltração, que não deve considerar o fundo.

A principal limitação do sistema consiste no fato que o sumidouro deve ficar no mínimo a 1,5m do nível do lençol freático, o que impossibilita a sua utilização em áreas onde o nível de água é pouco profundo, bem como em áreas rochosas onde a construção pode se tornar mais complexa e o coeficiente de infiltração é muito baixo (CHERNICHARO *et al*, 2001).

O sistema de **valas de infiltração**, é em um conjunto de canalizações assentado a uma profundidade determinada, em um solo cujas características permitam a absorção do efluente da fossa séptica (BRASIL, 2015). A percolação do líquido através do solo permitirá a mineralização do esgoto, antes que o mesmo se transforme em fonte de contaminação das águas subterrâneas e de superfície. A área por onde são assentadas as canalizações de infiltração também são chamados de campo de infiltração.

A vala de infiltração (Figura 64) apresenta o mesmo princípio do sumidouro, contudo sua construção é horizontal com tubulação perfurada de distribuição envolvida em material granular (brita) e digestão aeróbia da matéria orgânica no interior da vala. Entre os pontos que podem limitar sua utilização é a exigência de disponibilidade de área e aplicação intermitente em cada galeria para melhor eficiência e durabilidade do sistema de infiltração (BRASIL, 2015).

Figura 64 - Desenho esquemático de instalação



Fonte: ABNT (1997)

A vala de infiltração é indicada como disposição final do efluente tratado de fossas sépticas para regiões onde o nível de água do lençol freático é elevado, impossibilitando a construção do sumidouro (CHERNICHARO et al, 2001).

Para sua instalação, construção e concepção, segundo NBR 13.969/1997, deve-se obedecer a distância mínima de 30 m, enquanto a distância vertical em relação ao aquífero deve ser igual à do sumidouro, ou seja, de 1,5 m. A condição aeróbia deve ser mantida no interior da vala de infiltração, e para isso deve ser instalado um tubo de exaustão no seu interior, além de utilizar o sistema com intervalo entre aplicações de, no mínimo, de 6h.

Com vistas a promover a manutenção do ambiente aeróbio nas valas e aumentar o tempo de funcionamento do sistema, evitando a colmatção, devem ser construídas no mínimo duas valas de infiltração, dimensionados para 100% da capacidade e programadas para funcionar de modo alternado (CHERNICHARO *et al*, 2001).

Fossa Séptica Econômica

Esse sistema vem sendo proposto como tecnologia alternativa para localidades rurais que ainda não possuem acesso a sistemas de esgotamento sanitário nem soluções individuais adequadas para o manejo do esgoto. Consiste em um sistema de baixo custo e fácil instalação, com eficiência comprovada através de projeto desenvolvido em Pindamonhagaba (SP) e implantado em comunidades no município de Caratinga, em Minas Gerais.

O funcionamento dessa tecnologia é semelhante ao modelo convencional de tratamento séptico, onde o tratamento do esgoto é realizado através da ação dos microrganismos anaeróbicos e aeróbico que fazem a biodigestão ou fermentação do efluente de água imunda, com a diferença de fazer utilização de bombonas plásticas, ao invés de alvenarias e caixas de cimento ou plástico.

São utilizadas 3 unidades de bombonas de 200 litros, além de tubos e conexões de PVC, que são enterrados e nivelados no solo com pequeno desnível para favorecer o fluxo de esgoto entre elas. Esse está dimensionado para atender uma família de até cinco pessoas, com a possibilidade de expansão através do acréscimo de uma bombona para cada duas pessoas adicionais.

Figura 65 - Instalação da fossa séptica econômica



Fonte: Prefeitura Municipal de Maringá (2015).

Na primeira caixa se conecta a tubulação que conduz exclusivamente o efluente do vaso sanitário, para que dentro desta aconteça o processo de sedimentação e digestão do material sólido e com a formação do lodo. Ao mesmo tempo ao longo do fluxo entre os recipientes, o efluente continua com o processo de digestão, fazendo com que o esgoto fique cada vez mais limpo.

Ao chegar na última caixa com a tubulação de saída, o efluente tratado deverá ser conduzido a um sistema de disposição final, que a depender do nível do lençol freático local, fará uso do método sumidouro, para regiões de lençol freático profundo, e de valas de infiltração para locais de nível raso.

O primeiro método faz a disposição final do efluente através de um poço cilíndrico com mínimo de 1 m de diâmetro e mais de 3 m de profundidade sem laje de fundo e possibilidade de construção de paredes permeáveis para permitir a infiltração por fluxo vertical.

A vala de infiltração consiste em um sistema de fluxo horizontal raso, através de uma ou mais valas que fazem a disposição através de tubo de PVC com furos, instalados dentro de uma vala preenchida com brita; para facilitar a infiltração do efluente no solo, e com outra camada superior de brita e terra; além da possibilidade de plantio de culturas produtivas na área de entorno.

Figura 66 - Vala de infiltração da fossa séptica econômica



Fonte: Prefeitura Municipal de Maringá (2015).

Outras soluções de viés ecológico, também podem ser utilizadas para destinação final, como o círculo de bananeiras, as zonas de raízes, *wetlands* construídos ou sistemas de lagos artificiais com utilização de plantas macrófitas e possibilidade de criação de peixes.

Recomenda-se que o sistema seja instalado a uma distância de 50 metros de poços, cisternas e cursos d'água, para evitar riscos de contaminação no caso de eventual vazamento.

Círculo de Bananeiras

O círculo de bananeira realiza o tratamento de águas servidas proveniente da utilização de pias, chuveiros, lavanderias e de lavagens, conhecido com águas cinzas.

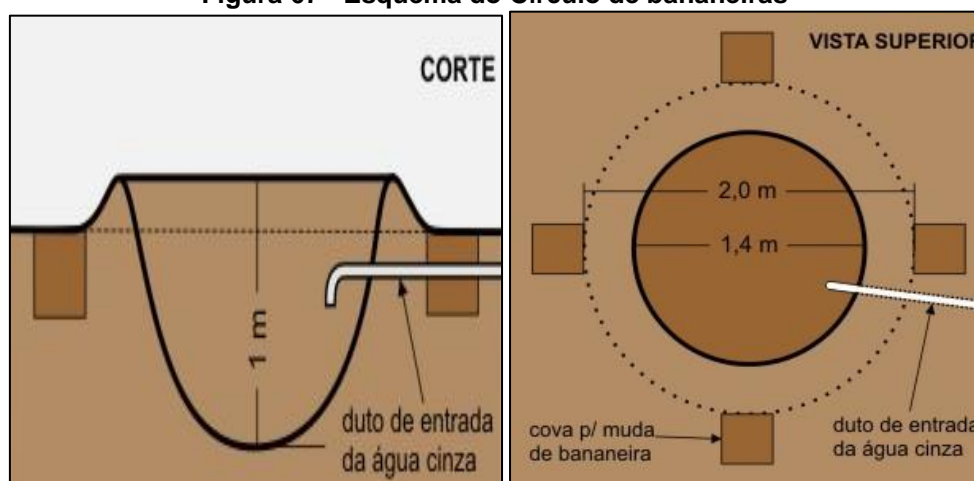
Seu funcionamento parte do simples princípio de reintroduzir a água ao seu ciclo natural, ao direciona-la para um local de concentração de matéria orgânica, microrganismos e plantas, que realizam a filtragem, a absorção e evaporação da água para a atmosfera, através do processo da evapotranspiração realizado pelas plantas (SETELOMBAS, 2006).

De acordo com Setelombas (2006) essa técnica surgiu a partir da observação de cultivos de coqueiros, que ao caírem naturalmente davam origem a círculos de coqueiros que se desenvolviam de maneira diferenciada, devido ao processo de retenção de umidade e de nutrientes, devido à deposição de folhas, ramos e frutos do coqueiro. A partir disso, notou-se a possibilidade da utilização desse design natural para aproveitamento de águas cinzas e para cultivos de plantas de folhas largas, que possuem alto índice de evapotranspiração e de consumo de água, como as Bananeiras, Mamoeiros, Taioba, Junco, Helicônias e outros tipos de plantas macrófitas. Vale ressaltar que no Brasil, muitas residências e fazendas produtivas da

zona rural, intuitivamente já utilizavam as bananeiras como núcleos de despejo de águas servidas e efluentes de criatórios animais, como da suinocultura.

Para sua construção é necessária a escavação de buraco côncavo ou cilíndrico (Figura 67) , sem revestimento com aproximadamente 2,0 m de diâmetro e com até 1,0 m de profundidade, a ser preenchido com brita, galhos, gravetos e folhas, capim ou com possibilidade de substituição por cascas de coco e pedaços de bambu. Inicia-se com a inserção de uma cama de brita no fundo do buraco, que facilitará o processo de infiltração; em seguida são colocados uma camada de galhos grossos ou casca de coco, seguida por outra de galhos finos somando aproximadamente 70 cm, com uma última camada de folhas secas e capim, que deverá formar uma pilha de até 1 metro.

Figura 67 - Esquema do Círculo de bananeiras



Fonte: Setelombas Permacultura e Sociedade (2006)

Nesse processo recomenda-se que o efluente de água cinza receba um pré-tratamento através de um caixa de gordura e filtro de areia, para retirar elementos que possam prejudicar o funcionamento do círculo de bananeiras e atrair vetores, tais como detergente, sabão, químicos e outros resíduos. Sendo conduzido ao círculo através de um tubo com joelho na sua extremidade, para evitar entupimento. Dessa maneira será novamente filtrada e absorvida pelas próprias raízes das bananeiras, que ao fazerem o reuso da água chegando a absorver 70 l/dia por cada planta. O pouco efluente que possa percolar já estará tratado e poderá ser infiltrado no solo.

Para sua manutenção, que deverá ser realizada a cada três anos ou quando os troncos se decomporem, pode se retirar a matéria decomposta e utiliza-la com adubo

para agricultura, além da realização do manejo de poda das bananeiras e retirada de plantas mortas ou improdutivas, que poderão ser cortadas em pedaços e introduzidas dentro do sistema. Ressaltando ainda a possibilidade de incluir a deposição controlada de resíduos orgânicos domésticos à pilha de matéria vegetal, realizando o reaproveitamento no processo de compostagem. A Figura 68 traz um exemplo de Círculo de Bananeira.

Figura 68 - Círculo de Bananeiras



Fonte: EcoSustentável (2015).

Biodigestor

O biodigestor configura uma tendência atual para o tratamento de esgotos, geração de energia e tratamento de resíduos sólidos orgânicos no mundo, sobretudo em áreas rurais.

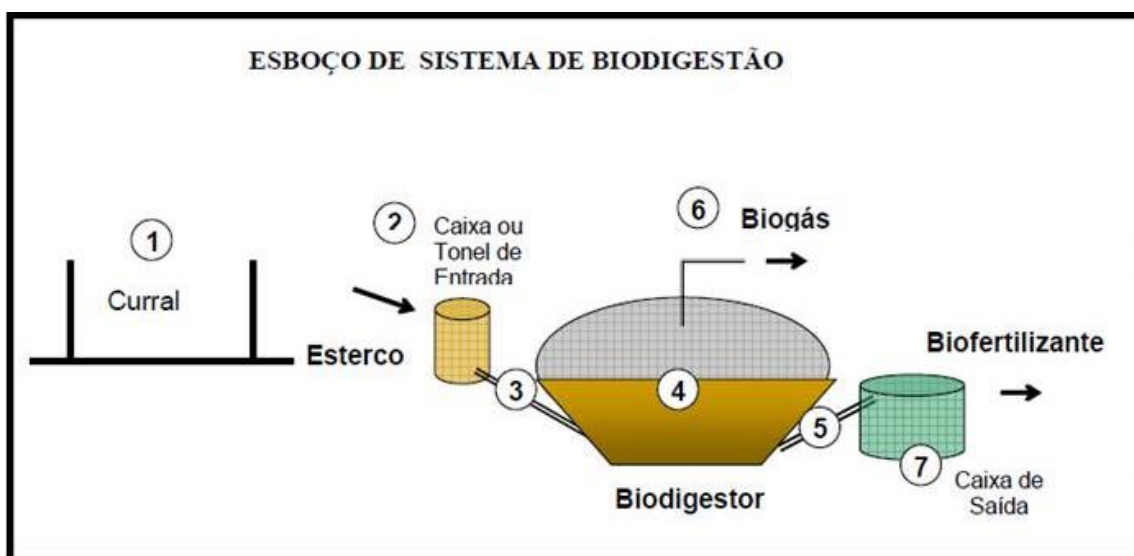
De acordo com Torres *et al.* (2012) o biodigestor é o local no qual ocorre a fermentação da biomassa, e pode ser um tanque, uma caixa ou uma vala revestida e coberta por um material impermeável. Com exceção dos tubos de entrada e saída, o biodigestor deve ser totalmente vedado, criando um ambiente anaeróbio onde os microrganismos degradam o material orgânico, transformando-o em biogás e biofertilizante.

Se trata de um ambiente criado de forma artificial e favorável ao desenvolvimento de bactérias anaeróbias. Existem vários modelos de biodigestores, sendo que cada um é adequado aos diferentes tipos de resíduos obtidos no meio rural, podendo ser operados com cargas contínuas ou batelada.

Como traz GOMES *et al.* (2014) em propriedades rurais, os modelos de biodigestores são considerados mais simples, construídos em alvenaria (modelos indiano e chinês) ou de lona (modelo canadense) e apresentam baixo custo de implantação, devido à baixa tecnologia associada e à operacionalização facilitada

Machado (2016) afirma que o biogás é gerado por meio de biodigestão anaeróbica, que gera gás metano. Este gás sofre combustão completa para a geração de energia, resultado em gás carbônico e água. A composição do biogás varia com o tipo e quantidade de biomassa e fatores climáticos (BARBOSA & LANGER 2011). A Na Figura 69 traz o exemplo de um biodigestor.

Figura 69 - Componentes do Biodigestor



Fonte: Torres *et al.* (2012)

A biomassa deve ser colocada de uma vez só, em batelada, dentro do biodigestor e permanecer por um período, até a completa fermentação. Barbosa e Langer (2016) destacam que em 10 dias de fechamento do biodigestor, já é possível obter gás metano que pode ser convertido em energia e utilizado nos diversos equipamentos na propriedade rural.

De acordo com os mesmos autores diariamente deve-se colocar esterco na caixa de entrada, adicionar água, misturar e liberar para o biodigestor, retirar o biofertilizante e utilizar o biogás. O biofertilizante pode ser aproveitado como matéria prima para a adubação na agricultura.

O Apêndice 1 traz os problemas identificados e soluções sugeridas relacionadas às localidades de cada distrito.

9.6.6. Tecnologias Propostas por Distrito para Atendimento à Demanda De Esgotamento Sanitário

Neste item serão apresentadas as propostas de soluções para a demanda de esgotamento sanitário existente nos distritos, a partir das peculiaridades de cada um levando em consideração as informações coletadas na etapa do diagnóstico.

9.6.6.1. Jaguará

Para a sede do distrito, que apresenta domicílios relativamente adensados, propõe-se a implantação de sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto, bem como de rede de drenagem.

Para o tratamento do esgoto na zona rural dispersa recomenda-se a utilização de sistemas alternativos, como Tanque de Evapotranspiração, Fossa biodigestora, Fossa séptica (convencional ou econômica), a serem escolhidos de acordo com a disponibilidade de recurso e materiais no local.

Para o tratamento de águas cinzas em locais que não possuem rede coletora, recomenda-se a utilização de um sistema ecológico composto por caixa de gordura, filtro de areia e círculo de bananeira, que faz o pré-tratamento da água servida antes que seja disposta para infiltração no solo e para o reuso na irrigação das plantas.

Para locais com restrição de acesso ao recurso hídrico, recomenda-se a utilização de sistemas de tratamento de esgoto que não necessitam de água, como o banheiro seco. O tipo de banheiro seco dependerá do número de usuários, dos materiais disponíveis e do sistema construtivo mais adequado para o local. Recomenda-se a construção do sistema de banheiro seco com recipientes móveis, com utilização de toneis ou bombonas de 200L, ou o sistema do banheiro seco com câmara de fermentação.

9.6.6.2. Ipuçu

Para a sede do distrito, que apresenta domicílios relativamente adensados, propõe-se a implantação de sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto, bem como de rede de drenagem.

Para o tratamento do esgoto na zona rural dispersa recomenda-se a utilização de sistemas alternativos, como Tanque de Evapotranspiração, Fossa biodigestora, Fossa séptica (convencional ou econômica), a serem escolhidos de acordo com a disponibilidade recurso e materiais no local.

Para o tratamento de águas cinzas em locais que não possuem rede coletora, recomenda-se a utilização de um sistema ecológico composto por caixa de gordura, filtro de areia e círculo de bananeira, que faz o pré-tratamento da água servida antes que seja disposta para infiltração no solo e para o reuso na irrigação das plantas.

Para locais com restrição de acesso ao recurso hídrico, recomenda-se a utilização de sistemas de tratamento de esgoto que não necessitam de água, como o banheiro seco. O tipo de banheiro seco dependerá do número de usuários, dos materiais disponíveis e do sistema construtivo mais adequado para o local. Recomenda-se a construção do sistema de banheiro seco com recipientes móveis, com utilização de toneis ou bombonas de 200L, ou o sistema do banheiro seco com câmara de fermentação.

9.6.6.3. *Maria Quitéria*

Para a sede do distrito, que apresenta domicílios relativamente adensados, propõe-se a implantação de sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto, bem como de rede de drenagem.

Para o tratamento do esgoto na zona rural dispersa recomenda-se a utilização de sistemas alternativos, como Tanque de Evapotranspiração, Fossa biodigestora, Fossa séptica (convencional ou econômica), a serem escolhidos de acordo com a disponibilidade recurso e materiais no local.

Para o tratamento de águas cinzas em locais que não possuem rede coletora, recomenda-se a utilização de um sistema ecológico composto por caixa de gordura, filtro de areia e círculo de bananeira, que faz o pré-tratamento da água servida antes que seja disposta para infiltração no solo e para o reuso na irrigação das plantas.

Para locais com restrição de acesso ao recurso hídrico, recomenda-se a utilização de sistemas de tratamento de esgoto que não necessitam de água, como o banheiro seco. O tipo de banheiro seco dependerá do número de usuários, dos materiais disponíveis e do sistema construtivo mais adequado para o local. Recomenda-se a

construção do sistema de banheiro seco com recipientes móveis, com utilização de toneis ou bombonas de 200L, ou o sistema do banheiro seco com câmara de fermentação.

9.6.6.4. Tiquaruçu

Para a sede do distrito, que apresenta domicílios relativamente adensados, propõe-se a implantação de sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto, bem como de rede de drenagem.

Para o tratamento do esgoto na zona rural dispersa recomenda-se a utilização de sistemas alternativos, como Tanque de Evapotranspiração, Fossa biodigestora, Fossa séptica (convencional ou econômica), a serem escolhidos de acordo com a disponibilidade recurso e materiais no local.

Para o tratamento de águas cinzas em locais que não possuem rede coletora, recomenda-se a utilização de um sistema ecológico composto por caixa de gordura, filtro de areia e círculo de bananeira, que faz o pré-tratamento da água servida antes que seja disposta para infiltração no solo e para o reuso na irrigação das plantas.

Para locais com restrição de acesso ao recurso hídrico, recomenda-se a utilização de sistemas de tratamento de esgoto que não necessitam de água, como o banheiro seco. O tipo de banheiro seco dependerá do número de usuários, dos materiais disponíveis e do sistema construtivo mais adequado para o local. Recomenda-se a construção do sistema de banheiro seco com recipientes móveis, com utilização de toneis ou bombonas de 200L, ou o sistema do banheiro seco com câmara de fermentação.

No povoado de Socorro, localizado no distrito, a realidade do sistema de esgotamento sanitário não é diferente ao restante da zona rural, onde o esgoto é disposto em fossas absorventes e a água cinza muitas vezes é disposta no terreno ou na rua. No entanto nesse povoado a população de forma independente implantou um pequeno sistema para tratamento das águas cinzas, que é composto por rede de coleta, caixas de passagem, caixa de gordura e fossa sumidouro para destinação do efluente coletado, fazendo o atendimento de apenas algumas casas.

O projeto foi viabilizado através da população com apoio de agentes comunitários de saúde e do Administrador Distrital, motivados pelos incômodos gerados pela

disposição da água servida nas ruas, que além de mal cheiro também atraia insetos e possíveis vetores de doenças. Essa iniciativa demonstra a viabilidade da implantação de soluções alternativas e a importância do papel dos moradores, na implantação de soluções.

Sugere-se que esse sistema de coleta e tratamento das águas cinzas, que atende apenas algumas famílias seja expandida para o restante da sede de povoado e que o sistema de disposição final seja adaptado para outro mais adequado do ponto de vista ambiental, como técnicas de ecossaneamento como tanque de evapotranspiração. Como segunda opção poderia ser construído um sistema de câmaras em série com filtros biológicos, fazendo o pré-tratamento do efluente antes que ele seja disposto no sumidouro.

9.6.6.5. Humildes

Considerando a grande contingente populacional do distrito de Humildes e o adensamento demográfico, é possível propor a implementação de um sistema coletivo de esgotamento sanitário, assim como rede de drenagem, associados a redução dos impactos ambientais advindos das atividades humanas.

Nesse distrito, foi identificada também a possibilidade de desenvolvimento de projetos e soluções de viés ecológico e social, a partir da utilização de tecnologias alternativas de manejo e tratamento final do esgoto, que possam trazer benefícios à população e ao meio ambiente.

Para o tratamento do esgoto na zona rural dispersa recomenda-se a utilização de sistemas alternativos, como Tanque de Evapotranspiração, Fossa biodigestora, Fossa séptica (convencional ou econômica), a serem escolhidos de acordo com a disponibilidade recurso e materiais no local.

Para o tratamento de águas cinzas em locais que não possuem rede coletora, recomenda-se a utilização de um sistema ecológico composto por caixa de gordura, filtro de areia e círculo de bananeira, que faz o pré-tratamento da água servida antes que seja disposta para infiltração no solo e para o reuso na irrigação das plantas.

Para locais com restrição de acesso ao recurso hídrico, recomenda-se a utilização de sistemas de tratamento de esgoto que não necessitam de água, como o banheiro seco. O tipo de banheiro seco dependerá do número de usuários, dos materiais

disponíveis e do sistema construtivo mais adequado para o local. Recomenda-se a construção do sistema de banheiro seco com recipientes móveis, com utilização de toneis ou bombonas de 200L, ou o sistema do banheiro seco com câmara de fermentação.

Na localidade do Conjunto Habitacional José Falcão, foi detectada a situação mais crítica em relação ao esgotamento sanitário, pois além da inexistência de sistema de esgotamento sanitário e da utilização de fossas absorventes, também ocorrem alagamentos em eventos de chuva intensa. As inundações fazem com que fossas transbordem e que o efluente invada residência, provocando desconforto e riscos para a saúde da população.

Além disso, o adensamento populacional, e o pouco espaço existente nas residências; faz com que seja difícil a construção de sistemas individuais para tratamento do esgoto como fossa séptica biodigestor ou tanque de evapotranspiração.

Frente a situação observada, associadas às ações referentes ao saneamento básico, é emergencial a implementação de um plano de ordenação do uso e ocupação do território, de requalificação urbana, e regularização fundiária. Ressalta-se a importância da atuação da gestão pública ao auxílio à população, através de ações como manutenção das fossas existentes, para que as mesmas não transbordem nos períodos de chuva e apoio para a construção e disponibilização de informações sobre sistemas alternativos para o tratamento do esgoto gerado, tais como os tanques de evapotranspiração, banheiros secos e o reuso efluente tratado.

É oportuna a proposição de implantação de tecnologias de saneamento ecológico que preconizam a não contaminação do solo e de mananciais e a redução do impacto ambiental. Destaca-se ainda a importância do desenvolvimento de projetos de inclusão social com possibilidade de geração de renda, a partir da reutilização do esgoto para fertilização na agricultura e na produção de biogás.

9.6.6.6. Jaíba

Pelo ao fato de distrito de Jaíba estar bem próximo à sede do município de Feira de Santana, e estar no eixo de expansão imobiliária do mesmo município, identifica-se o aumento da demanda por recursos e serviços ambientais, bem como o risco de

sobrecarga e de aumento de impactos ambientais advindo de atividade humana, e da escassez de sistema de esgotamento sanitário.

Devido a isso, é possível que na sede do distrito haja a implantação de sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto, e rede de drenagem.

Para o tratamento do esgoto na zona rural dispersa recomenda-se a utilização de sistemas alternativos, como Tanque de Evapotranspiração, Fossa biodigestora, Fossa séptica (convencional ou econômica), a serem escolhidos de acordo com a disponibilidade recurso e materiais no local.

Para o tratamento de águas cinzas em locais que não possuem rede coletora, recomenda-se a utilização de um sistema ecológico composto por caixa de gordura, filtro de areia e círculo de bananeira, que faz o pré-tratamento da água servida antes que seja disposta para infiltração no solo e para o reuso na irrigação das plantas.

Para locais com restrição de acesso ao recurso hídrico, recomenda-se a utilização de sistemas de tratamento de esgoto que não necessitam de água, como o banheiro seco. O tipo de banheiro seco dependerá do número de usuários, dos materiais disponíveis e do sistema construtivo mais adequado para o local. Recomenda-se a construção do sistema de banheiro seco com recipientes móveis, com utilização de toneis ou bombonas de 200L, ou o sistema do banheiro seco com câmara de fermentação.

9.6.6.7. *Matinha*

Para a sede do distrito, que apresenta domicílios relativamente adensados, propõe-se a implantação de sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto, bem como de rede de drenagem.

Para o tratamento do esgoto na zona rural dispersa recomenda-se a utilização de sistemas alternativos, como Tanque de Evapotranspiração, Fossa biodigestora, Fossa séptica (convencional ou econômica), a serem escolhidos de acordo com a disponibilidade recurso e materiais no local.

Para o tratamento de águas cinzas em locais que não possuem rede coletora, recomenda-se a utilização de um sistema ecológico composto por caixa de gordura, filtro de areia e círculo de bananeira, que faz o pré-tratamento da água servida antes que seja disposta para infiltração no solo e para o reuso na irrigação das plantas.

Para locais com restrição de acesso ao recurso hídrico, recomenda-se a utilização de sistemas de tratamento de esgoto que não necessitam de água, como o banheiro seco. O tipo de banheiro seco dependerá do número de usuários, dos materiais disponíveis e do sistema construtivo mais adequado para o local. Recomenda-se a construção do sistema de banheiro seco com recipientes móveis, com utilização de toneis ou bombonas de 200L, ou o sistema do banheiro seco com câmara de fermentação

9.6.6.8. Bonfim de Feira

Para a sede do distrito, que apresenta domicílios relativamente adensados, propõe-se a implantação de sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto, bem como de rede de drenagem.

Para o tratamento do esgoto na zona rural dispersa recomenda-se a utilização de sistemas alternativos, como Tanque de Evapotranspiração, Fossa biodigestora, Fossa séptica (convencional ou econômica), a serem escolhidos de acordo com a disponibilidade recurso e materiais no local.

Para o tratamento de águas cinzas em locais que não possuem rede coletora, recomenda-se a utilização de um sistema ecológico composto por caixa de gordura, filtro de areia e círculo de bananeira, que faz o pré-tratamento da água servida antes que seja disposta para infiltração no solo e para o reuso na irrigação das plantas.

Para locais com restrição de acesso ao recurso hídrico, recomenda-se a utilização de sistemas de tratamento de esgoto que não necessitam de água, como o banheiro seco. O tipo de banheiro seco dependerá do número de usuários, dos materiais disponíveis e do sistema construtivo mais adequado para o local. Recomenda-se a construção do sistema de banheiro seco com recipientes móveis, com utilização de toneis ou bombonas de 200L, ou o sistema do banheiro seco com câmara de fermentação

10. ALTERNATIVAS DE ARRANJOS INSTITUCIONAIS

Neste item são propostas alternativas institucionais para o exercício das atividades de planejamento, prestação de serviços, regulação, fiscalização e controle social,

incluindo a definição de órgãos municipais competentes, sua criação ou reformulação dos existentes, tendo considerado ainda a cooperação da agência reguladora estadual e municipal para o exercício compartilhado dos serviços de regulação e fiscalização.

A princípio, acerca do cenário institucional atual, destaca que o estudo de diagnóstico institucional não apontou um único ente responsável pelo saneamento básico, sendo que dos 04 (quatro) setores apenas os resíduos sólidos são contemplados nominalmente, através do “Departamento de Limpeza Pública” que integra a Secretaria de Serviços Públicos (SESP). Os setores de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem pluvial são contemplados, na Secretaria de Meio Ambiente (SEMMAM) e Secretaria de Agricultura (SEAGRI), mais no sentido de gestão de recursos hídricos, e menos no âmbito dos serviços propriamente ditos, o que provavelmente se deve ao histórico monopólio estadual na prestação destes serviços. Cumpre destacar ainda o Convênio de Cooperação Entre Entes Federados, celebrado entre o Município de Feira de Santana e o Estado da Bahia, que autorizou a gestão associada de serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário e delegou os serviços de regulação e fiscalização para Agência Reguladora de Saneamento Básico do Estado da Bahia (AGERSA) e para Agência Reguladora de Feira de Santana (Arfes), estando estas entidades em entendimento para o firmamento de Termo de Compartilhamento destas competências. A tabela abaixo apresenta as secretarias que dialogam mais diretamente com o saneamento básico, bem como a agência reguladora municipal, destacando em sua estrutura administrativa os órgãos que poderão auxiliar na implantação das ações, programas e projetos previstos no PMSB.

Tabela 54 – Competências propostas para o novo arranjo institucional

ÓRGÃO	SETOR	COMPETÊNCIAS COMPATIBILIZADAS
SEAGRI	Departamento Recursos Hídricos e Desenvolvimento Rural; 1.1 Divisão Recursos Hídricos; 1.2 Divisão de Desenvolvimento Comunitário; 1.3 Divisão de Administrações Distritais; 1.4 Subdivisões de Serviços Públicos; 1.5 Subdivisões de Assunto Comunitários	<ul style="list-style-type: none"> • Apoio à implantação e operação do SAA e SES da zona rural; • Apoio à implantação de programas de reuso das águas associado a cultivos agroecológicos na zona rural
SEDESO	Departamento de Segurança Alimentar e Nutricional e Cidadania: 1.1 Divisão de Projetos de Segurança Alimentar e Nutricional; 1.2 Divisão de Ações de Cidadania e Inclusão Produtiva	<ul style="list-style-type: none"> • Apoio à implantação de programas de reuso das águas associado a cultivos agroecológicos na zona urbana
SEHAB	Departamento de Regularização Fundiária 1.1 Divisão de Cadastro Físico 1.2 Divisão de Cadastro Social.	<ul style="list-style-type: none"> • Apoio técnico e Concessão de Direito Real de Uso (CDRU) a organizações sociais para fins de implantação e gestão de Sistemas Agroflorestais (Safs)
SEMMAM	Departamento de Licenciamento e Fiscalização Ambiental: 1.1 Divisão de Análise de Projetos; 1.2 Divisão de Fiscalização. Departamento de Planejamento e Educação Ambiental: 1.1 Divisão de Planejamento e Informações Ambientais; 1.2 Divisão de Educação Ambiental. Departamento de Administração do FUNDEMA: 1.1 Divisão de Finanças do FUNDEMA; 1.2 Divisão de Contabilidade do FUNDEMA.	<ul style="list-style-type: none"> • Coordenação e execução das atividades de educação ambiental e de comunicação social previstas no PMSB; • Atribuição e monitoramento de condicionantes ambientais que considerem soluções de saneamento ecológico
SEDUR	Departamento de Engenharia 1.1.1 Divisão de Fiscalização e Acompanhamento de Obras 1.1.2 Divisão de Execução de Obras Divisão de Usina de Asfalto	<ul style="list-style-type: none"> • Apoio nas atividades de recomposição asfáltica por conta de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário
	Departamento de Meio Ambiente: 1.1 Divisão de Informações e Educação Ambiental; 1.2 Divisão de Controle e Fiscalização Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Apoio nas atividades de educação ambiental e de comunicação social previstas no PMSB;

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

Tabela 55 - Competências propostas para o novo arranjo institucional (continuação)

ÓRGÃO	SETOR	COMPETÊNCIAS COMPATIBILIZADAS
SEPLAN	Departamento de Informações e Estatísticas: 1.1 Divisão de Informações Socioeconômicas 1.2 Divisão de Informações Físico-Territoriais 1.3 Departamento de Planejamento Urbano e Ambiental: 1.4 Divisão de Projetos Globais 1.5 Divisão de Projetos Setoriais	<ul style="list-style-type: none"> Apoio no fornecimento de informações aos sistemas de informação geográfica (SIG) e de saneamento básico
SESP	Departamento de Limpeza Pública: 1.1 Divisão de Limpeza Pública 1.2 Divisão de Destino Final de Resíduos 1.3 Departamento de Manutenção de Áreas Verdes e Iluminação Pública: 1.4 Divisão de Parques e Jardins	<ul style="list-style-type: none"> Implantação da Central para gestão comunitária de serviços e infraestrutura de saneamento básico ou ampliação da competência da secretaria para desempenhar a mesma função; Alimentar os sistemas de informações sobre serviços de saneamento básico; Firmar parcerias com organizações sociais para a compostagem de podas urbanas
SMS	1.1 Divisão de Vigilância Sanitária 1.2 Divisão de Controle Epidemiológico	<ul style="list-style-type: none"> Fornecer informações acerca da incidência de doenças de veiculação hídrica para o ente responsável pelo saneamento básico municipal e para os sistemas de informação.
ARFES	Diretoria de Regulação Técnica	<ul style="list-style-type: none"> Fiscalização dos serviços de saneamento através de análise laboratorial e monitoramento IOT com transparência de dados à população Implantação do Sistema de Informações em Saneamento Básico - SMISB
	Diretoria de Regulação Econômica e de Controle	<ul style="list-style-type: none"> Arrecadação da Taxa de Regulação e Fiscalização
	Presidência e Diretoria de Regulação Jurídica	<ul style="list-style-type: none"> Gestão e garantia de execução do quanto previsto nos contratos de delegação firmados Reestruturação administrativa da Arfes com a realização de concurso público.

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

A tabela a seguir apresenta as possibilidades de criação do órgão municipal de planejamento e gestão da infraestrutura urbana e saneamento básico, considerando possibilidades de arranjo institucional alinhadas com as novas diretrizes do saneamento ambiental, especialmente com relação ao planejamento (competência

indelegável conforme o Art.9º da Leiº11.445/2007), à execução das ações, programa e projetos previstos no PMSB e ao monitoramento dos serviços de saneamento básico.

Tabela 56 - Propostas de criação do órgão municipal de planejamento e gestão da infraestrutura urbana e saneamento básico

PROPOSTA	VINCULAÇÃO	CARACTERÍSTICAS
Criação da Superintendência Municipal de Saneamento Básico ou Superintendência Municipal de Saneamento Ambiental	SESP	<ul style="list-style-type: none"> • Autonomia administrativa e financeira; • Necessidade de qualificação técnica e sabatina do Superintendente
	SEMMAM	
Criação do Departamento de Saneamento Básico e das Divisões de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Drenagem Pluvial, bem como ampliação das competências do Departamento de Limpeza Pública para integração ao Departamento como Divisão de Resíduos Sólidos.	SESP	<ul style="list-style-type: none"> • Dependência administrativa e orçamentária; • Cargos de livre nomeação e exoneração

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

Por fim, para fins de compatibilização dos planejamentos estratégicos municipais, é importante atentar à proposição do PDDU 2018 (consulta pública) referentes à composição e nomenclatura do Sistema Municipal de Saneamento (ver *Propostas Legais e Normativas*), e especialmente com relação às competências do órgão municipal de planejamento e gestão da infraestrutura urbana e saneamento básico, que integrará a sua estrutura (Art. 146, I).

11. SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA DAS PROPOSIÇÕES

A fim de dar maior eficácia às ações não estruturais previstas no PSMB, são apresentadas propostas de compatibilização destas ações com o orçamento municipal, especificamente com o Plano Plurianual 2018-2021 e com a Taxa de Regulação e Fiscalização a ser arrecadada pela Agência Reguladora de Feira de Santana (Arfes).

11.1. COMPATIBILIZAÇÃO COM O PPA 2018-2021

Conforme a LC nº 94/2015, Art 15, Parágrafo Único, a previsão orçamentária para a elaboração e implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico deverá

constar das leis sobre o Plano Plurianual, as Diretrizes Orçamentárias e Orçamento Anual do Município. Neste sentido são apresentadas nas tabelas a seguir propostas de compatibilização das ações, programa e projetos não estruturais com o PPA 2018-2021.

PROPOSTA	FONTE	EMENTA DO PROGRAMA	ANO	RECEITA
Capacitação do Conselho de Meio Ambiente, Conselho de Saneamento Básico e Conselho da Arfes	PPA 2018/2021 Cód. 0002 Programa de prevenção à violência e promoção de direitos	Ampliar a oferta de serviços oferecidos pelo órgão com ampliação do sistema de vídeo monitoramento, estruturação <i>call center</i> do município, reestruturação da guarda, fortalecimento do sistema municipal de proteção e defesa civil e revitalização dos Conselhos	2018	3.773.000
			2019	3.901.080
			2020	4.158.224
			2021	4.455.238
Apoio técnico e Concessão de Direito Real de Uso (CDRU) a organizações sociais para fins de implantação e gestão de Sistemas Agroflorestais (Safs)	PPA 2018/2021 Cód. 0003 Desenvolvimento habitacional e regularização fundiária	Promover a regularização fundiária por meio da legalização da posse de imóveis e do apoio à reforma agrária e melhoria da qualidade de vida das famílias através do aluguel social e dos projetos técnicos sociais, auxiliando no processo de democratização do acesso a terra, na organização comunitária, inclusão e desenvolvimento social.	2018	3.773.000
			2019	3.901.080
			2020	4.158.224
			2021	4.455.238
Ações de preservação e restauração de nascentes, rios e lagoas	PPA 2018/2021 Cód. 0012 Cidade Sustentável – Educação Ambiental	Promover o desenvolvimento sustentável da cidade, através do diagnóstico sócio econômico ambiental, levando-se em consideração a biodiversidade, os recursos hídricos e florestais como atividades ambientais, promovendo a fiscalização, a educação ambiental, a preservação das áreas de APA e APP e se possível a revitalização das áreas degradadas.	2018	970.000
			2019	1.002.932
			2020	1.069.041
			2021	1.145.401
Implantação de Sistemas Agroflorestais (Saf's) Urbanos	PPA 2018/2021 Cód. 0014	Ampliar a área verde do município, objetivando o aumento da melhoria de vida da população.	2018	6.567.349

	Cidade Verde – Vegetação Urbana		2019	6.790.295
			2020	7.237.885
			2021	7.754.873
Implantação de tecnologias de captação, tratamento e reuso de água associadas a sistemas permaculturais/Sistemas Agroflorestais (Safs)	PPA 2018/2021 Cód. 0014 Segurança Alimentar e Nutricional	Assegurar de forma sustentável o direito humano à alimentação adequada para a população.	2018	1.201.723
			2019	1.242.514
			2020	1.324.416
			2021	1.419.016
Apoio às organizações civis para a elaboração, captação, execução e monitoramento de projetos de saneamento ambiental e cultivo de orgânicos a serem implementados pela própria comunidade	PPA 2018/2021 Cód. 0030 Inclusão Produtiva Secretaria de Desenvolvimento Social	Promover estratégias, ações e medidas de enfrentamento a pobreza, por meio da elaboração, captação, execução e monitoramento de projetos de inclusão produtiva, bem como preparação para o ensino superior, articulados com a rede socioassistencial.	2018	1.201.723
			2019	1.242.514
			2020	1.324.416
			2021	1.419.016
Ações de saneamento ambiental e restauração das áreas de APP das nascentes, rios e lagoas.	PPA 2018/2021 Cód. 0036 Desenvolvimento Urbano	Desenvolver ações de urbanização no município, dando ênfase às comunidades de baixa renda, áreas de risco e assentamentos precários objetivando a alocação da população de forma organizada e ordeira.	2018	64.834.277
			2019	67.035.182

			2020	71.453.884
			2021	76.557.694
Implantação de sistema de monitoramento do Plano Municipal de Saneamento Básico	PPA 2018/2021 Cód. 0036 Planejamento e gestão estratégica	Realizar o planejamento e gestão estratégica municipal, visando à eficiência orçamentária e urbana e promovendo o aumento da confiança e participação social.	2018	64.834.277
			2019	67.035.182
			2020	71.453.884
			2021	76.557.694
Apoio às organizações civis das comunidades quilombolas para a elaboração, captação, execução e monitoramento de projetos de saneamento ambiental	PPA 2018/2021 Cód. 0039 Fortalecimento dos direitos de cidadania Secretaria de Desenvolvimento Social	Possibilitar o desenvolvimento de ações que promovam estratégias e medidas que efetivem os direitos estabelecidos em Lei das crianças e dos adolescentes, das pessoas idosas, das pessoas com deficiência, negros, indígenas e minorias por meio da elaboração, captação, execução e monitoramento de projetos junto a rede social assistencial.	2018	1.169.505
			2019	1.209.209
			2020	1.288.915
			2021	1.380.980
Replicação do Projeto Escola Permacultural	PPA 2018/2021 Cód. 0047 Desenvolvimento da educação de qualidade	Garantir a educação infantil, educação fundamental, educação especial, educação de jovens e adultos, educação do campo, formação docente, gestão democrática, valorização do profissional docente, infraestrutura administrativa e pedagógica.	2018	267.655.106
			2019	276.741.159
			2020	294.982.873

			2021	316.052.916
Capacitação comunitária para a execução de projetos de saneamento ambiental a serem realizados na localidade	PPA 2018/2021 Cód. 0051 Modernização da gestão pública	Promover o planejamento de ações que visem a gestão estratégica governamental, melhorando a eficiência das políticas públicas e desenvolvimento de parcerias com a população	2018	111.806.100
			2019	115.601.547
			2020	123.221.557
			2021	132.023.029
Implantação de tecnologias de captação, tratamento e reuso de água associado a sistemas permaculturais e Sistemas Agroflorestais (Safs)	PPA 2018/2021 Cód. 0054 Desenvolvimento e infraestrutura rural	Ampliar e modernizar as práticas sustentáveis na agropecuária familiar buscando alinhar a realidade com as novas tecnologias, promovendo ações que busquem a rentabilidade e sustento das famílias do campo.	2018	267.655.106
			2019	276.741.159
			2020	294.982.873
			2021	316.052.916
Capacitação comunitária em saneamento ambiental e produção de alimentos orgânicos especialmente para execução de projetos na localidade de origem	PPA 2018/2021 Cód. 0065 Fortalecimento da rede de proteção social básica	Prevenir situações de risco por meio do desenvolvimento de potencialidades e aquisições e o fortalecimento de vínculos familiares e comunitários	2018	10.852.942
			2019	11.221.365
			2020	11.961.034
			2021	12.815.387

Capacitação comunitária em saneamento ambiental e produção de alimentos orgânicos especialmente para execução de projetos na localidade de origem	PPA 2018/2021 Cód. 0067 Fortalecimento da rede de proteção social básica	Prevenir situações de risco por meio do desenvolvimento de potencialidades e aquisições e o fortalecimento de vínculos familiares e comunitários	2018	5.540.582
			2019	5.728.662
			2020	6.106.274
			2021	6.542.433
Implantação de Clubes de Orgânicos	PPA 2018/2021 Cód. 0070 Desenvolvimento das relações de trabalho e renda	Garantir ações de geração de emprego e renda para todo município	2018	1.400.000
			2019	1.477.521
			2020	1.542.936
			2021	1.653.145

11.2. TAXA DE REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO

Conforme a Lei Complementar nº 93/2015, Art. 32, I, constituem receita da ARFES, os recursos oriundos da cobrança da “Cota de Regulação de Serviços Públicos Municipais”⁴, remuneração devida pelos prestadores dos serviços públicos em contrapartida à execução de atividades de regulação e de fiscalização pela Arfes. Neste sentido, o Convênio de Cooperação entre Entes Federados (2017), autorizado pela Lei nº 3747/2017, delegou, no âmbito da gestão associada, o exercício das competências de regulação e fiscalização dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário à Agência Reguladora de Saneamento Básico do Estado da Bahia – AGERSA, órgão autônomo vinculado à Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento - SIHS do Estado da Bahia, bem como à Agência Reguladora de Feira de Santana/BA – ARFES (Cláusula Segunda), estando estas Agências em entendimento para produzir Termo de Compartilhamento das atividades. Cumpre ressaltar que a AGERSA já arrecada da Empresa Baiana de Águas e Saneamento (Embasa), conforme Resolução Coresab nº02/2010, remuneração correspondente a 0,5% (cinco décimos por cento) do total arrecadado pela prestadora dos serviços sujeitos a sua regulação ou fiscalização, deduzidos o valor dos tributos incidentes sobre o faturamento. A partir deste novo arranjo institucional, se conclui que esta remuneração, será partilhada igualmente entre as agências, assim como as atividades de regulação e fiscalização, podendo a Arfes regulamentar a referida taxa através de Resolução e posteriormente oficializar a prestadora de serviços. A tabela a seguir apresenta as propostas previstas para alocação dos referidos recursos.

Tabela 57 - Propostas para alocação dos recursos oriundos da Taxa de Regulação e Fiscalização

FONTE	PROPOSTAS	RECEITA
Taxa de Regulação e Fiscalização	Capacitação técnica dos servidores	0,25% da arrecadação da Embasa, descontados os tributos
	Convênio com a universidade para apoio laboratorial	
	Elaboração de materiais informativos e educacionais	
	Implantação da Ouvidoria	
	Implantação de tecnologias IOT para o monitoramento dos serviços de saneamento básico	
	Reestruturação administrativa da Agência	

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

⁴ Muito embora a LC nº 93/2015 denomine a remuneração de “Cota”, sugere-se alterar o termo para “Taxa” na para fins de melhor compatibilização com a natureza jurídica de tributo (espécie de taxa decorrente do exercício do poder de polícia). (ver Propostas legais e normativas)

11.3. DOTAÇÕES ESPECÍFICAS

Para fins de compatibilização do planejamento municipal, destaca proposição do PDDU 2018 (consulta pública) que prevê prioridade de investimentos nas áreas ocupadas pela população de menor renda, mediante adoção de planos e dotações específicas. A minuta de Lei propõe ainda que, nestas áreas, deve ter prioridade a aplicação dos recursos públicos provenientes do Fundo Municipal de Desenvolvimento Sustentável (§2º) e que os planos devem ser definidos anualmente, atendendo as prioridades estabelecidas no Plano Plurianual e na Lei de Diretrizes Orçamentárias, ouvidos a população atingida e o órgão municipal de planejamento, devendo ser apreciados e fiscalizados pelo Conselho Municipal de Desenvolvimento Sustentável (§4º).

12. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

12.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O abastecimento de água para consumo humano destaca-se como a principal atividade do saneamento básico, em termos de essencialidade quanto à impossibilidade de funcionamento, ratificando sua qualificação como direito humano.

A Lei nº 11.445/07 prevê que os planos de saneamento básico devem conter ações de emergência e contingência, inclusive para eventos de racionamento.

De acordo com o Art. 40º da referida Lei, os serviços poderão ser interrompidos pelo prestador em emergências que atinjam a segurança das pessoas e bens. Diante do exposto, um plano de ação de emergência é um documento que tem a finalidade de prover concomitante diretrizes, dados e informações no que tange a respeito de medidas a serem adotadas em situações emergenciais, caracterizando-se como uma série de procedimentos necessários para sanar possíveis eventos críticos, que possam causar danos a população e ao meio ambiente. Assim, as ações de contingência, apresentam-se fundamentais nesse contexto, de modo a evitar o desencadeamento de consequências negativas.

O Quadro 43 apresenta as ações de emergências e contingências que poderão ser adotadas para os serviços de abastecimento de água de Feira de Santana.

Quadro 43 - Emergências e Contingências - Abastecimento de água

Ocorrência	Origem	Ações para emergência e contingência
Falta de água	Interrupções no abastecimento por manutenção do sistema	Cabe à empresa responsável pelos serviços de água e esgoto elaborar e divulgar notas à imprensa
	Qualidade da água dos mananciais fora dos padrões pré-estabelecidos	Criar entidades de controle sanitário e ambiental da qualidade da água ou ampliar a atuação da mesma se já existir Controle da água disponível nos reservatórios
	Ações de vandalismo	Comunicação junto à autoridade e defesa civil
	Inundação das instalações de captação de água com danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas	Acionamento de equipe para proceder com o concerto o mais breve possível. Implantar o racionamento do fornecimento de água até solucionar a deficiência Abastecimento de água a população mediante fonte alternativa
	Interrupção prolongada do fornecimento de energia nas instalações de captação, tratamento, reservação e distribuição	Acionamento de fontes de energia alternativa (geradores)
Falta d'água parcial	Interrupções por falta de energia elétrica;	Acionamento de fontes de energia alternativa (geradores) em elevatórias estratégicas
	Danos a estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada	Reparo das instalações danificadas. Colocar a rede novamente em condições de uso, no mais curto prazo possível
	Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada	Soluções alternativas coletivas e individuais quanto a sua vulnerabilidade
Contaminação	Contato da água com produtos químicos tóxicos	Implementar entidades de controle sanitário e ambiental destinada a controlar, no menor tempo possível, anormalidades nas características físicas e biológicas na água Suspensão das atividades de lazer nas possíveis áreas contaminadas
	Presença de micro-organismos patogênicos devido à falta de eficiência no tratamento de esgoto	Indicar a utilização de soluções alternativas de abastecimento, no caso de os mananciais normalmente utilizados ter sido contaminado por substâncias perigosas
	Contato com contaminantes físicos	Suprimento da água por meio de soluções alternativas individuais e coletivas com água de qualidade até sanar o problema
	Acidentes químicos (desastres)	As unidades notificadoras deverão informar de imediato a ocorrência. Medidas de contenção da poluição. Colocar a rede em funcionamento em condições de uso, em curto prazo Sistema de informação a população das soluções alternativas de abastecimento

Fonte: Fundação Escola Politécnica (2018)

12.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Todas as atividades que possam provocar danos às pessoas, ao meio ambiente e a bens patrimoniais, inclusive de terceiros, devem ter, como atitude preventiva, um planejamento para ações de emergências e contingências.

A Lei Federal nº 11.445/2007 versa que devem ser formuladas estratégias para contenção de casos de emergências e contingência nos sistemas de Esgotamento Sanitário no âmbito do Plano Municipal de Saneamento Básico.

O conceito de contingência consiste na possibilidade de uma eventualidade acontecer ou não, enquanto a emergência é a ocorrência dessa eventualidade, ou seja, o surgimento de uma situação crítica. Sendo assim, as ações de emergência são aquelas que visam mitigar os efeitos de acidentes, de causa natural ou não, em qualquer um dos serviços de saneamento. As ações de contingência, por sua vez são aquelas que visam evitar ou minimizar impactos ambientais nos serviços de saneamento básico, que podem ou não ocorrer. As contingências referem-se a eventos previsíveis e não acidentais (RECESA, 2008). Para isso, é necessário estabelecer formas de atuação rápidas e eficientes dos órgãos operadores, tanto de caráter preventivo como corretivo, realizadas por equipes especializadas.

Em caso de ocorrências atípicas que extrapolem a capacidade de atendimento local, os órgãos operadores deverão dispor de equipamentos, materiais, mãos de obra, a fim de evitar que os sistemas de saneamento básico não tenham a segurança e a continuidade operacional comprometida ou paralisada.

As ações para emergência e contingências devem ser tomadas pelo Poder Público, verificando situações de risco e/ou perturbação da ordem e saúde pública, que possam causar dano ao meio ambiente.

A ocorrências devem ser documentadas, para formação de um histórico, tornando possível verificar recorrências dos eventos, além de condutas e procedimentos que possam ser aprimorados, e gradualmente reduzir o número de ações emergenciais.

No que se refere aos Serviços de Esgotamento Sanitário, os vazamentos na rede coletora de esgoto são os principais causadores de interrupções dos serviços de coleta. Tais problemas podem ser ocasionados, por paralização das elevatórias e obstrução na rede, que podem ter como causa a falta de energia elétrica. Como consequência pode ocorrer o retorno do esgoto para as residências gerando implicações na saúde pública e no meio ambiente.

A operação e manutenção dos Serviços de Esgotamento Sanitário devem utilizar mecanismos locais e corporativos de gestão, visando prevenir ocorrências indesejáveis. Tal controle deve ser realizado através do monitoramento das condições físicas das instalações e dos equipamentos, assim como a qualidade da prestação dos serviços, tanto para as soluções coletivas quanto para as soluções individuais.

A inexistência ou ineficiência do tratamento do esgoto doméstico para a sua disposição final poderá contribuir para degradação da qualidade da água de mananciais superficiais e subterrâneos, da vida dos ecossistemas, além de prejuízos à saúde da população.

O Quadro 44 lista possíveis eventos relacionados a emergências e contingências inerentes ao sistema de Esgotamento Sanitário, assim como as suas possíveis origens, e elenca as ações cabíveis para mitigação e resolução do transtorno.

Quadro 44 - Ações de emergência e contingência do sistema de esgotamento sanitário

Ocorrência	Origem	Ações de Emergência e Contingência
Paralisação da ETE	Interrupção do fornecimento de energia elétrica	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação com a concessionária de energia elétrica • Acionamento da manutenção e informar ao órgão ambiental e Vigilância Sanitária • Acionar gerador alternativo
Extravasamento de esgoto em Estações Elevatórias	Interrupção do bombeamento devido a quebraamentos de equipamentos Ações de Vandalismo	<ul style="list-style-type: none"> • Acionamento da manutenção e informar ao órgão ambiental e Vigilância Sanitária • Instalar tanque de acumulação para esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água • Comunicação à polícia • Instalação de equipamentos reserva • Reparo das instalações danificadas
Rompimentos de interceptores, coletores e emissários	Desmoronamento de encostas Erosão de fundo de vale	<ul style="list-style-type: none"> • Acionamento da manutenção e informar ao órgão ambiental e Vigilância Sanitária
Retorno de esgoto em imóveis	Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto Entupimentos de redes coletoras	<ul style="list-style-type: none"> • Acionamento da manutenção e informar ao órgão ambiental e Vigilância Sanitária • Ampliar a fiscalização e o monitoramento das redes de esgoto e de captação das águas pluviais com o objetivo de identificar ligações clandestinas, regularizar a situação e implantar sistema de cobrança de multas e punição para reincidentes • Execução dos trabalhos de limpeza e desobstrução • Reparo das instalações danificadas Isolar o trecho danificado do restante da rede com o objetivo de manter o atendimento das áreas não afetadas pelo rompimento
Contaminação de mananciais	Ligações clandestinas de esgotos na rede de drenagem e lançamento de esgoto in natura	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorar a rede de drenagem no poço de visita, verificando a qualidade da água do deflúvio • Cadastrar as ligações da rede esgoto
Contaminação de solo, curso hídrico ou lençol freático por fossas absorventes	<ul style="list-style-type: none"> • Extravasamento ou infiltração de esgoto por operação/manutenção incorreta de fossas • Inexistência ou ineficiência do monitoramento das fossas 	<ul style="list-style-type: none"> • Conter o vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto • Substituição das fossas absorventes por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública nas áreas onde exista sistema • Ampliar o monitoramento e fiscalização desses equipamentos na área urbana e na zona rural

Fonte: Adaptado de Cajamar (2011), Ouvidor (2015) e Natal (2016)

13. SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE SANEAMENTO BÁSICO DE FEIRA DE SANTANA E SISTEMA DE MONITORAMENTO DOS CENÁRIOS E PROGNÓSTICOS

O Sistema de Informações de Saneamento Básico, para Auxílio à Tomada de Decisão, tem como objetivo e função principal monitorar a situação do saneamento do município, baseado nos indicadores estabelecidos. Esta ferramenta é importante não apenas na fase de elaboração do Plano, mas também, e principalmente, nas etapas de implantação, avaliação e revisão do mesmo, onde são identificadas necessidades de intervenções para o alcance das metas estabelecidas. (FUNASA, 2012).

As informações geradas no Sistema devem ser disseminadas aos gestores públicos e à comunidade através de relatórios disponibilizados na página da Prefeitura. Tais informações são base para o controle e acompanhamento social, bem como para o auxílio na tomada de decisões relacionadas ao saneamento por parte dos órgãos competentes.

Este item tem como objetivo a formulação de um conjunto de ações visando ao monitoramento da implementação dos cenários e prognósticos definidos, envolvendo entidades do poder público municipal e do sistema municipal de saneamento básico, inclusive com as entidades responsáveis pelo controle social da prestação dos serviços de saneamento básico.

Dessa forma, os indicadores e as metas que deverão ser alcançadas, de acordo com o cenário de referência definido, são apresentadas nos Quadro 45 e 46. Tais indicadores deverão ser acompanhados, bem como suas metas deverão ser monitoradas e seguidas pelo prestador de serviço, Arfes e poder público municipal.

Quadro 45 - Indicadores para o monitoramento dos Cenários e Prognósticos – Abastecimento de Água

Indicador	Ano	Cenário de Referência
Índice de atendimento (%)	Atual	96
	2019	96.31
	2022	97.23
	2027	98.77
	2031	100
	2038	100
Consumo per capita (por habitante)	Atual	120
	2019	120
	2022	120
	2027	120
	2031	120
	2038	120
Índice de perdas (%)	Atual	46.9
	2019	46.21
	2022	44.14
	2027	40.69
	2031	37.93
	2038	33

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

Quadro 46 - Indicadores para o monitoramento dos Cenários e Prognósticos – Esgotamento Sanitário

Indicador	Ano	Cenário de Referência
Índice de atendimento por rede geral de coleta (%)	Atual	60
	2019	60
	2022	65.57
	2027	74.86
	2031	82.29
	2038	95.29
Índice de tratamento do esgoto coletado (%)	Atual	60
	2019	60
	2022	65.57
	2027	74.86
	2031	82.29
	2038	95.29
Geração per capita de esgoto (litros/hab.dia)	Atual	150
	2019	150
	2022	150
	2027	150
	2031	150
	2038	150
Extravasamentos de esgotos por extensão de rede (Extrav. / Km)	Atual	9.36
	2019	8.61
	2022	6.34
	2027	2.57
	2031	<0.3
	2038	<0.3

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

O objetivo do acompanhamento dos indicadores é permitir a identificação da evolução do sistema e possibilitar a definição de estratégias a partir da tendência observada. Os indicadores deverão ser revistos a cada 4 anos, acompanhando a revisão do PMSB, como preconiza a Lei Federal nº 11445/2007. Contudo, o acompanhamento e monitoramento será realizado em caráter semestral.

A metodologia de avaliação compreenderá a comparação do valor do indicador para o ano no qual a avaliação será realizada e o valor estabelecido como meta para o referido ano, no

presente documento, além do acompanhamento dos indicadores definidos como avaliadores do desempenho da execução.

As metas definidas para a zona rural também deverão ser acompanhadas como segue o Quadro 47.

Quadro 47 - Metas para a evolução do cenário do abastecimento de água e esgotamento sanitário na zona rural de Feira de Santana

Cenários	Universalização do acesso	Tecnologia apropriada	Qualidade da solução adotada ou do serviço prestado
ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Elevação do índice de cobertura com universalização	Implantação de tecnologias apropriadas e sustentáveis	Atendimento das condições mínimas de qualidade dos serviços prestados
ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Ampliação da cobertura	Implantação em toda a área rural	Atendimento das condições mínimas na prestação dos serviços

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

O monitoramento da evolução dos valores dos indicadores avaliados para a zona rural deverá seguir a projeção realizada para o abastecimento de água e esgotamento sanitário nos cenários de referência (Cenário 2).

A implantação das intervenções proposta para o abastecimento de água e esgotamento sanitário também deverá ser acompanhada, principalmente pela Arfes.

A primeira etapa da construção do Sistema de Monitoramento dos cenários e prognóstico é o banco de dados, que consiste nas informações coletadas na etapa do diagnóstico. A segunda etapa se baseará, nos indicadores de referência apresentados no presente relatório, Produto 8, assim como nos Programas, Projetos e Ações (Produto 9), que trará as metas de investimento e ações. A última fase consiste no monitoramento físico da implementação das ações.

Ressalta-se que a Lei Complementar nº 94 de 8 de abril de 2015, do município de Feira de Santana, que estabeleceu a Política Municipal de Saneamento Básico, definiu como instrumento da referida política o Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico (SMISB).

Na mesma Lei Complementar, Seção V, fica instituído o Sistema Municipal de Informação em Saneamento Básico - SMISB destinado a possibilitar o acesso aos dados de saneamento básico do Município, no que tange aos 4 (quatro) componentes do saneamento básico previstos na Lei nº 11.445/07. A Lei estabelece que o SMISB deverá ser articulado com o Sistema Nacional de Informações de Saneamento Básico – SINISA, além de:

- Conter banco de dados, com levantamento dos dados locais, secundários e primários dos diversos componentes do saneamento básico, podendo estar associado a ferramentas de geoprocessamento;
- Ser composto por indicadores de fácil obtenção, apuração e compreensão, confiáveis do ponto de vista do seu conteúdo e fontes;
- Ser capaz de medir os objetivos e as metas, a partir dos princípios estabelecidos no PMSB;
- Contemplar os critérios analíticos da eficácia, eficiência e efetividade da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;
- Contemplar indicadores para as funções de gestão: planejamento, prestação, regulação, fiscalização e controle social;
- Considerar as fontes secundárias de informações existentes, tais como: IBGE, SNIS/SINISA, ANA, dentre outros, e de diagnósticos e estudos realizados por órgãos ou instituições regionais, estaduais ou por programas específicos em áreas afins ao saneamento básico;
- Ser alimentado periodicamente para que o PMSB possa ser avaliado, possibilitando verificar a sustentabilidade da prestação dos serviços públicos de saneamento básico no município.

Frente ao exposto o Sistema de Informações, que integrará um sistema de monitoramento dos cenários e prognósticos, proposto no presente PMSB, estará também articulado com o SMISB.

O Apêndice 3 traz as variáveis que poderão ser utilizadas para calcular os indicadores de monitoramento da execução do PMSB, além daqueles que já foram definidos como metas para a universalização, também deverão ser avaliados o desempenho das ações definidas, de imediato, curto, médio e longo prazo, e a qualidade dos serviços prestados.

O Apêndice 4 traz os indicadores de desempenho, universalização e qualidade dos serviços prestados, aos quais sugere-se que sejam considerados para o monitoramento do PMSB.

14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Atlas Brasil Abastecimento Urbano de Água**. Brasília.2010 . Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Atlas.aspx>>. Acesso em: 20 jan. 2017.

AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DELEGADOS DO ESTADO DO CEARÁ. **Resolução nº 222 de 31 de maio de 2017**. Dispõe sobre procedimentos de prestação de informações periódicas e eventuais, institui o sistema de avaliação de

desempenho dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, e dá outras providências.

AKARUI, **Fossa de Bananeiras**. Disponível em: <<http://www.akarui.org.br/comunidade-do-bairro-do-mato-dentro-recebe-instalacao-de-fossas-de-bananeiras>>. Acesso em: 11 Março., 2018.

ALLIANCE TO SAVE ENERGY (ASE). **Água e energia**: aproveitando as oportunidades de eficiência de água e energia não exploradas nos sistemas de água municipais. Washington, DC: Institute of International Education, 2002.

ALENCAR, Marcelo Henrique Bandeira Costa de. **Viabilidade técnica e social do tratamento alternativo de resíduos humanos como forma de promoção da saúde e da qualidade ambiental na comunidade Coquilho, zona rural de São Luís-MA**. São Luís, 2009. (Dissertação de mestrado – Programa de Pós-graduação em Saúde e Ambiente/Universidade Federal do Maranhão).

ALEM SOBRINHO, P.; TSUTIYA, M. T. **Coleta e transporte de esgoto sanitário**. 2ª. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo. Departamento de engenharia hidráulica e sanitária, 2000. 547p.

ANDRADE NETO, C. O. de *et al.* Hidroponia com Esgoto Tratado – Forragem Hidropônica de Milho. In: **Simpósio Italo – Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. 6, 2002. Vitória. Anais....Vitória: SIBESA, 2002.

ANDRADE, J. C. *et al.* Aplicação da análise SWOT para identificar oportunidades para o desenvolvimento econômico e social. **XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IX Encontro Latino Americano de Pós-Graduação** - Universidade do Vale do Paraíba. 2008; Cruzeiro; São Paulo; Brasil; Português.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA – ABES. **Perdas em sistemas de abastecimento de água: diagnóstico, potencial de ganhos com sua redução e propostas de medidas para o efetivo combate**. São Paulo, SP, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 9646** – Projeto de Redes Coletoras de Esgoto. Rio de Janeiro, 1986.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS ABNT -. **NBR 7229**: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro, 1992

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 12218**. Projeto de Rede de Distribuição de água para Abastecimento Público. Rio de Janeiro, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT -. **NBR 13969** - Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação. 60p. 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 5626**. Instalação predial de água fria. Rio de Janeiro, 1998.

AZEVEDO NETTO, J. M. **Tecnologias inovadoras y de bajo costo utilizados em los sistemas de alcantarillado**. Washigton, D.C.: [s.n.], jul.1992. p. 41-51..

AZEVEDO, R.P. Avaliação dos materiais e dos aspectos construtivos de um filtro artesanal a base de zeólita aplicável em soluções alternativas de abastecimento de água. In: 47º Congresso Nacional de Saneamento da Assemæ, **21º Exposição de experiências municipais em saneamento**. Campinas São Paulo, 2017. Disponível em: www.assemæ.org.br/noticias/item. Acesso em: 02 de jul 2017.

BAHIA. CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS – CONERH. **Resolução nº 75 de 29 de julho de 2010**. Estabelece procedimentos para disciplinar a prática de reuso direto não potável de água na modalidade agrícola e/ou florestal.

BAHIA. **Elaboração do Plano Estadual de Manejo de Águas Pluviais e Esgotamento Sanitário (PEMAPES)**. Tomo V – Estudos da Concepção dos SES – Volume 3 – RDS 19 - Portal do Sertão. Julho, 2010BRASIL. Ministério das Cidades. Plano Nacional de Saneamento Básico - Plansab. 173p. Brasília, dez. 2014.

BAHIA. SUPERINTENDÊNCIA DE RECURSOS HÍDRICOS. Monitoramento da Qualidade das Águas dos Reservatórios de Apertado, Bandeira de Melo, França, Pedras Altas, Pindobaçu, Ponto Novo e São José do Jacuípe –PR13 **Relatório Final de Monitoramento da Qualidade da água 6 – Reservatório de Apertado**. 2008.

BARBOSA, G. LANGER, M. **Uso de biodigestores em propriedades rurais: uma alternativa à sustentabilidade ambiental**. Unoesc & Ciência – ACSA, Joaçaba, v. 2, n.1, p. 87-96, jan./jun. 2011.

BARROS, R.T.V et al. **Saneamento**. Belo Horizonte : Escola de Engenharia da UFMG, 1995. 221 p. (Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios, 2).

BELLINGIERI, J. C. Água de beber: a filtração doméstica e a difusão do filtro de água. **Anais** do Museu Paulista, junho-dezembro, ano/vol. 12, nº 012, Universidade de São Paulo - USP/2004. p. 161- 192.

BELLINGIERI, J.C. Uma análise da indústria de filtros de água no Brasil. In: **50º Congresso Brasileiro de Cerâmica, Blumenau**. SC. v. 11, nº 3, maio-junho. p. 31-35, 2006.

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L.; MIERZWA, J. C.; BARROS, M. T. L. de; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. **Introdução a Engenharia Ambiental: O desafio do desenvolvimento sustentável**. Pearson. 2º ed. São Paulo, 2005.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

_____. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução nº 375, de 29 de agosto de 2006**. Estabelece critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento. Brasília, 2006.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução Nº 430, de 13 de maio de 2011**. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS – CNRH. **Resolução nº 54 de 28 de novembro de 2005**. Estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais para a prática de reuso direto não potável de água, e dá outras providências. Publicado no DOU 09 de março de 2006.

BRASIL. **Lei nº. 11.445 de 5 de Janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Lei nº 9433 de 8 de janeiro de 1997**, Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o

art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, 1997.

BRASIL. **Lei nº. 11.445 de 5 de Janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

_____. **MINISTÉRIO DAS CIDADES. Plano Nacional de Saneamento Básico - Plansab**. 173p. Brasília, dez. 2014.

_____. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. **Banco de Dados Agregados**. Disponível em: . Acesso em: 03 mar. 2016.

_____, **MINISTÉRIO DA SAÚDE. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - FUNASA. Manual do Saneamento**. 4ª edição. Brasília. 2015.

_____. **MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria de Consolidação nº 5 de 3 de outubro de 2017**. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Publicada no Diário Oficial de 3 de outubro de 2017.

_____, **MINISTÉRIO DA SAÚDE. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - FUNASA. Manual da solução alternativa coletiva simplificada de tratamento de água para consumo humano em pequenas comunidades utilizando filtro e dosador desenvolvidos pela Funasa/Superintendência Estadual do Pará**. 1ª edição. Brasília. 2017.

_____, **MINISTÉRIO DA SAÚDE. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - FUNASA. Dirigentes da Funasa se reúnem para discutir estratégias de gestão institucional. Boletim Informativo da Fundação Nacional de Saúde, 2016**. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/site/wpcontent/files_mf/boletim_informativodez_2016.pdf. Acesso em: 02 de março de 2018.

_____, **MINISTÉRIO DA SAÚDE. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - FUNASA. Manual do Saneamento**. 4ª edição. Brasília. 2015.

_____, **MINISTÉRIO DA SAÚDE. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - FUNASA. Solução Alternativa de Tratamento de Água, Salta-z, chega a Comunidade João Paulo II, 2015**. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/site/solucao-alternativa-de-tratamento-de-agua-salta-zchega-a-comunidade-joao-paulo-ii>>. Acesso em: 02 de março de 2018.

_____. **MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Programa Água Doce (PAD)**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/agua/agua-doce>>. Acesso em Abril de 2018.

BUARQUE, S. C. Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais. Texto para discussão Nº 939, IPEA - Brasília, fev. 2003.

CAMAÇARI. Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB. 2016.

CHERNICHARO, A. de L.; VAN HAANDEL, A. C.; FORESTI, E.; CYBIS, L. F. Introdução. In: **Pós-tratamento de efluentes de reatores anaeróbios**. Carlos Augusto de Lemos Chernicharo (coordenador). Belo Horizonte: ABES – PROSAB. 544p. 2001.

CHERNICHARO, C. A. L. Reatores anaeróbios. 2.ed. Belo Horizonte: DESA, UFMG, 2007. 380p. (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias, v.5)

COHIM, Eduardo; KIPERSTOK, Asher; ALMEIDA, Ana Paula de Arruda. Captação direta de água de chuva no meio urbano para usos não potáveis. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA AMBIENTAL, 24., 2007, Belo Horizonte. Anais...** Rio de Janeiro,

ABES, 2007. Disponível em: < http://www.teclim.ufba.br/site/material_online/publicacoes/pub_art57.pdf>. Acesso em: 05 mar.2018

COMITÊ BRASILEIRO DE BARRAGENS. CBDB. Cadastro de barragens. Disponível em: <http://www.cbdb.org.br/barragem.htm>. Acesso em 16 de set de 2016. GLEICK, P Basic water requirements for human activities: meeting basic needs. *Water International*, 21, 83-92, 1996.

COMPANHIA DE ENGENHARIA E RECURSOS HÍDRICOS DA BAHIA – CERB. **Barragens – Construção, Operação e Manutenção**. Disponível em < <http://www.cerb.ba.gov.br/atividades/barragens-constru%C3%A7%C3%A3o-opera%C3%A7%C3%A3o-e-manuten%C3%A7%C3%A3o>> Acesso em 15 out 2014.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS - COPASA. **Sistema convencional de abastecimento**. Disponível em:< http://www.copasa.com.br/media2/PesquisaEscolar/COPASA_TratamentoDeAgua.pdf >. Acesso em: Janeiro de 2018

CONSORCIO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL PORTAL DO SERTÃO. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Conceição da Feira**. Produto D – Prognóstico. 2017.

COSTA, A. P. **Estudo de tecnologias sociais visando o tratamento do esgoto doméstico de unidade unifamiliar – Assentamento Nova São Carlos – São Carlos/SP**. 2014. 60 p. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) - - Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2014.

DEL PORTO, D.; STEINFELD, C. *Composting toilet system book: A practical guide pollution to choosing, planning, and maintaining composting toilet systems*. **Center of Ecological Prevention**, Concord, 2000.

EMPRESA BAIANA DE ÁGUA E SANEAMENTO S.A. Resposta à solicitação por ofício. 2017

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E PECUÁRIA – EMBRAPA. **Utilização de uma fossa séptica biodigestora para a melhoria do Saneamento Rural e desenvolvimento da Agricultura**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2002.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E PECUÁRIA - EMBRAPA. **Governo adota Fossa Séptica Biodigestora desenvolvida na Embrapa como política pública**. Notícia de 23 de maio de 2017. Disponível em <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/23030934/governo-adota-fossa-septica-biodigestora-desenvolvida-na-embrapa-como-politica-publica>. Acesso em 8 de fevereiro de 2018.

FEIL, A. A. HEINRICHS, A. **Aplicação da Análise da Matriz SWOT em 5 Agências de Atendimento de uma Cooperativa de Crédito Situada no Vale do Taquari - RS**. *Revista Eletrônica de Administração (Online)*, v. 11, n.1, edição 20, jan-jun 2012.

FILHO, C. F. M. e FEITOSA, N. B. **Saneamento Rural**. Universidade Federal da Paraíba, 2002.

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS - FINEP. **Prêmio IPEC de inovação – Húmus Sapiens**. Disponível em: http://www.finep.gov.br/imprensa/noticia.asp?cod_noticia=1272>. Acesso em 8 de março de 2018

FLESCH, V. DA C. **Aproveitamento De Águas Pluviais: Análise Do Projeto De Um Condomínio Vertical**. [s.l.] Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - FUNASA. Termo de Referência para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico. Brasília: 2012

FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL – FBB. Cisterna Calçada para Potencialização de Quintais Produtivos. Disponível em: <<http://tecnologiasocial.fbb.org.br/tecnologiasocial/banco-de-tecnologias-sociais/pesquisar-tecnologias/cisterna-calçada-para-potencialização-de-quintais-produtivos.htm>>. Atualizada em 22 de Setembro de 2014. Acesso em Abril de 2018.

GALBIATI, A. F. **Tratamento domiciliar de águas negras através de tanque de evapotranspiração**. 2009. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

GENZ, F. **Avaliação dos efeitos da barragem de Pedra do Cavalo sobre a circulação estuarina do rio Paraguaçu e Baía de Iguape**. 2006. 266f. Tese (Doutorado). Curso de Pós- Graduação em Geologia. Instituto de Geociências. Universidade Federal da Bahia. Salvador.

GENZ, F. (Coordenador). **Mudanças Climáticas e Recursos Hídricos na Bahia**. Edital Universal MCT/CNPq nº 15/2007. Processo 473871/2007-6. Departamento de Engenharia Ambiental da Escola Politécnica – Universidade Federal da Bahia. 2011.

GOMES, A. C. A. ROCHA, M. M. GALVÃO, A. S. ALBINO, P. M. B. **Incentivos para a viabilização do biogás a partir dos resíduos da pecuária leiteira no Estado de Minas Gerais**. Desenvolvimento e Meio Ambiente. Vol. 30, julho 2014, <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v30i0.34192>.

GUSMÃO, P.T.R.de. **Manual de Orientações – Filtro Doméstico. Proveniente da Pesquisa: “Filtros domésticos: Avaliação de sua eficácia e eficiência na redução de agentes patogênicos”**. Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2008.

GUSMÃO, P.T.R.; OLIVEIRA, J.W.S.; Santos, D.L.S.; **Filtros domésticos: avaliação de eficácia e eficiência na redução de agentes patogênicos**. p. 89- 120. In: 3º Caderno de pesquisa de engenharia de saúde pública / Fundação Nacional de Saúde. - Brasília: Funasa, 2010. 256 p.

HESPANHOL, I. Potencial de reuso de água no Brasil: agricultura, indústria, município e recarga de aquíferos. In: MANCUSO, P. C. S., SANTOS, H. F. (ed.). **Reuso de água**. São Paulo: Manole, cap. 13, p. 37-95. 2002.

HIDROGERON. Cloro Residual em ponta de rede: soluções. Publicado em 17 de março de 2017. Disponível em <https://hidrogeron.com/2017/03/17/resolvendo-o-problema-de-cloro-residual-em-ponta-de-rede/> Acesso em 20 de fevereiro de 2018.

IDIS, **Banheiro Seco**. Disponível em: < <http://idis.org.br/retrospectiva-2017-idis-chega-a-maioridade-como-uma-das-100-melhores-ongs-do-brasil/> >. Acesso em: 27 Março, 2018.

INGRAM. C. **The Drinking Water Book: How to Eliminate Harmful Toxins from Your Water. Paperback**. 2ª edição. 2006

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Demográfico 1980**. Rio de Janeiro, 1981.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Demográfico 1991**. Rio de Janeiro, 1993.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Demográfico 2000**. Rio de Janeiro, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. **Dados do município de Feira de Santana**. Disponível em <https://sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em 30 de set. 2017.

INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - INEMA. **Programa Monitora**. Disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/servicos/monitoramento/qualidade-dos-rios/> Acesso em 18 de novembro de 2017.

INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - INEMA. **Informativo semanal de monitoramento das barragens**. Disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/barragensreservatorios/informativo-semanal-das-barragens/> Acesso em 10 de janeiro de 2018

INSTITUTO REGIONAL DA PEQUENA AGROPECUÁRIA APROPRIADA – IRPAA. **A Água no Semiárido Brasileiro**. (200-). Disponível em: <<http://www.irpaa.org/ebookbr/page18.htm>>. Acesso em: Abril de 2018.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Situação do Tratamento no Brasil – Dados do Snis 2015**. Disponível em < <http://m.tratabrasil.org.br/saneamento-no-brasil>> Acesso em 30 de janeiro de 2018.

JORDÃO, E.P e PESSÔA, C.A. **Tratamento de Esgotos Domésticos**. 7ª ed. Rio de Janeiro: ABES, 2014

MACHADO, G. B. **Biodigestor Anaeróbio**. Disponível em: <http://www.portaldobiogas.com/biodigestor-anaerobio>. Acesso em: 27 jan 2018.

MACHADO, G. B. **Biodigestores- Princípio tipos e viabilidade econômica**. Disponível em: <http://www.portalresiduossolidos.com/biodigestores-principio-tipos-eviabilidade-economica>. Acesso em: 26 jan 2018.

MEDEIROS, Y. D. P. et al. **Relatório do Projeto Gerenciamento de Recursos Hídricos do Semi-árido do Estado da Bahia**. Subprojeto Sistema de Apoio a Decisão para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos da Bacia do rio Paraguaçu. Volume III. Capítulo 7. Salvador – Bahia.2004PALUDO, Augustinho V.; PROCOPIUCK, Mario. Planejamento Governamental. São Paulo: Atlas, 2011.

MORAES, L.R.S; BORJA, P.C. **O acesso às ações e serviços de saneamento básico como um direito social**. Disponível em <<http://www.portalprosinos.com.br/downloads/160216-ARTIGO-O-acesso-as-aco-es-e-servicos-de-saneamento-como-direito-social.pdf>>. Acesso em 02 de fevereiro de 2018.

NAZARETH, P. L. M. **Sistemas condominiais de esgotos**. [Brasília: s.n.], jul.1997. 12p

NOVAES, A. P.; SIMÕES, M. L.; MARTIN-NETO, L.; CRUVINEL, P. E.; SANTANA, A.; NOVOTNY, E. H.; SANTIAGO, G.; NOGUEIRA, A. R. A. **Utilização de uma fossa séptica para melhoria do saneamento rural e desenvolvimento da agricultura orgânica**. São Carlos: Embrapa Instrumentação Agropecuária, 2002. (Embrapa Instrumentação Agropecuária. Comunicado Técnico, 46).

NOVO HORIZONTE. Plano Municipal de Saneamento Básico Novo Horizonte do Norte – MT. Produto H: Indicadores de Desempenho do PMSB Novo Horizonte do Norte – MT. 2017

ORGANIZAÇÕES DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. **Objetivo 6**. Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos. s.d. Disponível em: . Acesso em: 14 mar. 2018.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAUDE – OMS. Aprovechamento de efluentes: métodos y medidas de protección sanitaria em el tratamiento de aguas servidas – Informe de una Reunión de Expertos de la OMS. Organización Mundial de la Salud – **Série de Informes Técnicos nº 517**, Ginebra, Suiza, 1973, p. 60.

OTENIO, M. H. **Curso de Tratamento de Água e Esgoto na Propriedade Rural**. Centro de Produções Técnicas & Embrapa Gado e Leite. Viçosa - MG. 2018.

OTTS, **Saneamento Ecológico** <<http://otss.org.br/saneamento-ecologico/>>. Acesso em: 11 Março., 2018.

PALUDO, A. V.; PROCOPIUCK, M.. **Planejamento Governamental**. São Paulo: Atlas, 2011.

PAMPLONA S & VENTURI M. (2004). **Esgoto à flor da terra**. Permacultura Brasil. Soluções ecológicas. V16.

POSTEL, S.; VICKERS, A. Incrementando a Produtividade Hídrica. In: LOPES, C (Apresentação); MULLETT, H.; MULLETT C. (Trad.). Estado do Mundo, 2004: **Estado do consumo e o consumo sustentável**. Wordlwatch Institute. Salvador: UMA, 2004.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JUIZ DE FORA. Produto 03 - Prognóstico e Alternativas. In: **Plano Municipal de Saneamento Básico de Juiz de Fora - MG**. Juiz de Fora: PMSB, 2013. 319p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica. Diretrizes Básicas para Projetos de Drenagem Urbana no Município de São Paulo. Abril 2009.

PRODANOFF, J. H. A. Captação e Armazenamento de Água da Chuva. Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais – IVIG/COPPE/UFRJ. 200-. Disponível em: <<http://slideplayer.com.br/slide/3793341/>>. Acesso em: Abril de 2018.

PROSAB. **Manejo de Águas Pluviais Urbanas**. Projeto PLANSAB. Rio de Janeiro: ABES, 2009.

PROSAB: **Programa de Pesquisa em Saneamento Básico: Manejo de águas pluviais urbanas**, Rio de Janeiro, 2009

RAMO, G, K; SALLA, M. R. Utilização de desinfecção solar (método SODIS) no abastecimento de pequenas comunidades: efeitos sinérgicos da temperatura e radiação UV em concentrador específico. IN: **IX Encontro Interno e XIII Seminário de Iniciação científica**. Universidade Federal de Uberlândia. 2009.

RECESA. **Esgotamento sanitário: operação e manutenção de estações elevatórias de esgotos guia do profissional em treinamento: nível 1 / Ministério das Cidades**. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (org.). – Brasília: Ministério das Cidades, 2008. 48 p.

REDE DE TECNOLOGIA SOCIAIS – RTS. **Banheiro seco**. Disponível em: http://www.rts.org.br/noticias/destaque-1/arquivos/secao_incluir_pp9.pdf. Acessado 8 de março de 2018.

RIECK, C.; MUENCH, E. V. **Technology review of urine diversion dehydration toilets (UDDTs) – Design principles, urine and faeces management**. Alemanha - GTZ, 2011.

SAAE **Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) de Guarulhos**. SISTEMA CONDOMINIAL, 2015. Disponível em: Acesso em: Ago 2015.

SCHAUB, S. M., e LEONARD, J. J. Composting: an alternative waste management option for food processing industries. **Trends in Food Science & Technology**, 7, 1996. 263–268.

SETEMLOMBAS PERMACULTURA E SOCIEDADE. **Sanitário Compostável**. 20 de abril de 2006 Disponível em < <http://www.setelombas.com.br/2010/10/bacia-de-evapotranspiracao-bet/>> Acesso em 09 de fev 2018.

SILVA, A. M. de A. Mercado de residências de alto padrão como instrumento para inserção de especificações ambientais: captação predial de água de chuva. 113p. Dissertação. Universidade Federal da Bahia. Escola Politécnica. 2011.

SILVA, C. Tambores Bombonas instaladas Sobrepostas. 11 de março de 2015. Disponível em: <<http://tamborbombonas.blogspot.com.br/2015/03/tambores-bombonas-instaladas-sobrepostas.html>>. Acesso em: Abril de 2018.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO -SNIS. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2015**.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE O SANEAMENTO – SNIS. **Série Histórica**. Disponível em <http://app.cidades.gov.br/serieHistorica>. Acesso em 01 set 2017.

SODIS. **Desinfecção Solar da Água - O método**. Disponível em: < <http://www.sodis.ch>>. Acesso em: 26 fevereiro 2018

SOUSA, C. Di S. S.. **Banheiro seco: tecnologia social para a promoção da saúde em comunidades situadas na zona rural do Baixo Munim, Maranhão**. 99f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós – Graduação em Desenvolvimento Sócio Espacial e Regional. Curso de Desenvolvimento Socioespacial e Regional. Centro de Ciências Sociais Aplicadas. Universidade Estadual do Maranhão São Luís, 2014.

SOUZA, A. J. B. F. de. **Produção de forragem verde em sistema hidropônico usando esgoto tratado**. 73f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Tecnologia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Sanitária. Natal, RN, 2008.

TORRES, A; PEDROSA, J. F; MORURA, J.P. **Fundamentos de implantação de biodigestores em propriedades rurais**, 2012. Nº 40, Ano XI. ago, 2012 Disponível em: <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1248>. Acesso em : 27 jan 2018.

TSUTIYA, M. T. **Abastecimento de água**. 3. ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006. 643 p.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais. 3º ed. Belo Horizonte, 2005.

APÊNDICE 1 – PROBLEMAS E SOLUÇÕES INDICADAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES RURAIS DE FEIRA DE SANTANA

Quadro 48 - Problemas e soluções para o sistema de abastecimento de água das localidades rurais de Feira de Santana

Problemas	Solução	Localidades								
		Jaguara	Mª Quitéria	Tiquaruçu	Matinha	Jaíba	Humildes	Ipuacu	B de Feira	
Utilização de soluções alternativas de abastecimento sem tratamento/Existência de residências não contempladas com o SAA	<ul style="list-style-type: none"> Ampliação da rede de adução e distribuição, ou implantação de sistemas simplificados de abastecimento. Perfuração e manutenção de poços tubulares Implantação de novos reservatórios e fontes de abastecimento de água Atender a população através de carro pipa Programas de construção de cisternas para coleta de água de chuva 	Olaria, Barra do Falhado	Fazenda Caldeirão, Fazenda Cajueiro, Ponte do Rio Branco, Olhos D'Água da formiga, Povoado de Formiga, Fazenda Lagoa da Jurema, Saco do Capitão, Fazenda Conceição, Pé-de-Serra, Á• gua Grande, Mandaçaia, Pedra Ferrada, Fazenda Rumo	Povoado Sitio da Lucia/Piaba, Carro Quebrado, Alto dos Santos, Sede	Jacú, Alecrim Miúdo, Candeia Grossa	Sede, Brandão, Lagoa Salgada				Crueira, Santa Rita/Alegre, Bom Jardim, Terra Nova, Caboronga, Bom Jardim
Baixa pressão na rede	<ul style="list-style-type: none"> Implantação de equipamentos para gerar pressão na rede de adução e distribuição de água, para que possam fornecer água até os locais mais distantes e com cota mais elevada. Implantação de novos reservatórios, dimensionados para suprir a demanda da rede Avaliação da capacidade e das características do sistema de distribuição existente, com a proposição de ações corretivas e adaptações na mesma 		Vila de Fátima, Fazenda Garapas, Lagoa da Nega, Pé de Serra				Pindobal	Fazenda Amarelas	Caboronga	

Continua

Continuação

Problemas	Solução	Localidades							
		Jaguara	Mª Quitéria	Tiquaruçu	Matinha	Jaíba	Humildes	Ipuauçu	B de Feira
Qualidade da água consumida	<ul style="list-style-type: none"> • Aprimorar a eficiência técnica durante a realização de serviços de reparos na rede, com objetivo de reduzir a entrada de terra e resíduos nas tubulações • Difundir informação sobre técnicas caseiras para o tratamento de água, através de manuais e folhetos informativos. • Incentivar o uso dos filtros de barro • Construção e instalação de sistemas alternativos para tratamento de água na zona rural • Disponibilização de água tratada de boa qualidade em locais de fornecimento público, como chafarizes e fontes. Atendendo também a população rural que não tem acesso à rede de distribuição e nem a outras fontes de água potável • Monitorização periódica através de análises laboratoriais, da qualidade da água de abastecimento fornecida de poços, nascentes, rios e da própria rede. • Limpeza de reservatórios e locais de armazenamento de água 	Sede, Olaria, Barra do Falhado, Areal, Rua Heráclito de Carvalho	Jenipapo, Fazenda Caldeirão, Fazenda Varinhas, Fazenda Conceição, Casa Nova, Fazenda Rumo, Boqueirão	Povoado Sitio da Lucia/Piaba, São Cristóvão, Sete Portas, Vila Santa Inês, Ladeira (parte de Jenipapo, Capim Grosso e Baixa Fria), Sede, Alto Santo, Bandeira, Malhada Nova, Caatinga	Jacú, Tanquinho de Água, Alto do Tanque	Fazenda Pau Cumprido, Sede, Capão	Escoval, Bolívia, Fazenda Caetano, Rocinha, Estrada Calundu	São José, Fazenda Mergulho, Gameleira, Carová, Brava, Fazenda Vera Cruz, Fazenda Umbuzeiro, Fazenda Alegre	
Deficiência na operação do sistema de captação subterrânea	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação da capacidade e das características do sistema de captação existente, com a proposição de ações corretivas • Manutenção periódica dos equipamentos do sistema de abastecimento de água - tubulações, bombas, filtros de tratamento, reservatórios - evitando problemas devido a falhas e mal funcionamento 	Sítio do Meio							

Continua

Continuação

Problemas	Solução	Localidades							
		Jaguara	Mª Quitéria	Tiquaruçu	Matinha	Jaíba	Humildes	Ipuauçu	B de Feira
Consumo de água sem tratamento	<ul style="list-style-type: none"> Recuperação de equipamentos e sistemas de tratamento de água que estejam desativados, por defeito, falta de manutenção ou falhas na operação* Instalação de sistema de abastecimento e tratamento simplificado nos locais que ainda não o possuem* Instruir e mitigar técnicas caseiras para o tratamento de água, através de manuais e folhetos informativos. Disponibilização de água tratada de boa qualidade em locais de fornecimento público, como chafarizes e fontes. Atendendo também a população rural que não tem acesso à rede de distribuição e nem a outras fontes de água potável Incentivar o uso dos filtros de barro* Construção e instalação de sistemas alternativos de tratamento de água na zona rural 	Barra Falhado							
Ausência de reservatório e canalização para atender residências em cotas superiores	<ul style="list-style-type: none"> Implantação de equipamentos para gerar pressão na rede de adução e distribuição de água, para que possam fornecer água até os locais mais distantes e com cota mais elevada. Implantação de novos reservatórios, dimensionados para suprir a demanda da rede Avaliação da capacidade e das características do sistema de distribuição existente, com a proposição de ações corretivas e adaptações na mesma 							Vila São José, Km 7, Santa Rosa, Lagoa Grande, Baêta, Capim, Caroa	

Continua

Conclusão

Problemas	Solução	Localidades							
		Jaguara	Mª Quitéria	Tiquaruçu	Matinha	Jaíba	Humildes	Ipuaçu	B de Feira
Alta concentração de cloro e coloração amarelada na água	<ul style="list-style-type: none"> • Maior controle e monitoramento dos índices de cloração da água, evitando excessos e respeitando as recomendações da normativa. • Informar a população sobre técnicas caseiras para reduzir o teor de cloro na água • Incorporar mecanismos para a diminuição do teor de cloro no sistema de abastecimento, dos locais que sofram de maior concentração do mesmo, principalmente por estarem localizadas em regiões que compreendem o começo da rede, mais próximos de uma ETA. • Implementar nas residências o uso de reservatórios ou cisternas, que podem contribuir com diminuição do teor de cloro através do processo de evaporação 		Carro Quebrado, Lagoa Suja, Sede, Lagoa Salgada, Saco do Capitão, Fazenda Conceição		Sede, Jacu, Olhos d'água das moças, Santa Quitéria, Fazenda Salgada, Sítio do Padre, Tanquinho de Água, Moita da Onça, Alecrim Miúdo		Vila Fluminense, Caboronga, Bom viver, Barroquimha, Fulô, Pau seco, Ferrobilia, Jenipapo, Pindobal Onça, Limoeiro, Bolívia, Sede, Fazenda São Caetano, Fazenda Rosário, Caruara, Rocinha, Estrada Calundu (Lagoa Salgada, Pau Ferrado e Corredor de Tanquinho)		

Fonte: Fundação Escola Politécnica (2018)

APÊNDICE 2 – PROBLEMAS E SOLUÇÕES INDICADAS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DAS LOCALIDADES RURAIS DE FEIRA DE SANTANA

Quadro 49 - Problemas e soluções para o sistema de esgotamento sanitário das localidades rurais de Feira de Santana

Problema	Solução	Localidades								
		Jaguara	Mª Quitéria	Tiquaruçu	Matinha	Jaíba	Humildes	Ipuauçu	B de Feira	
Nenhum sistema de disposição final	<ul style="list-style-type: none"> Identificar os focos de contaminação e a sua origem, com a proposição de ações corretivas para o problema. Analisar possibilidade de interligação das residências à rede de esgoto local, ou da criação de uma nova rede, sabendo de que a maior parte das povoações rurais ainda não possuem redes nem sistemas coletivos para tratamento do esgoto. Difusão de informações sobre sistemas alternativos e autônomos para o manejo e tratamento do esgoto doméstico. (Permacultura) Implementação de ações e programas para realização de melhorias na infraestrutura de saneamento (Construção de fossas, ETEs, estações compactas, soluções de permacultura, etc.) Implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgoto autônomo, que funcionem em escala individual ou coletiva, e que sejam capazes de atender o maior número de pessoas. 	Olaria, Lizibia (Zé do Morro)		Socorro, Povoado Caatinga, Povoado Sítio da Lucía/Piaba, Carro Quebrado, Alto do Santos, Povoado de Vila Feliz, Calandro, Povoado Jaqueira, Fazenda Malhada Nova, Fazenda Bandeira, Sede, São Cristovão, Sete Portas, Lagoa de Pedra (parte de Tiquaruçu), Ladeira (parte de Jenipapo, Capim Grosso e Baixa Fria), Vila Santa Inês, Boa Vista, Mocambo, Nova Deli				José Falcão, São Caetano		

Continua

Continuação

Problema	Solução	Localidades							
		Jaguara	Mª Quitéria	Tiquaruçu	Matinha	Jaíba	Humildes	Ipuauçu	B de Feira
Fossa absorvente, construída pelos próprios moradores	<ul style="list-style-type: none"> Realizar medidas de transição do sistema existente para outros que sejam mais sustentáveis e eficientes, desativando as fossas absorventes. Complementar o sistema das fossas absorventes através da construção de uma câmara séptica, que deverá ser posicionada antes da câmara existente, que agora funcionará como sumidouro, recebendo o esgoto previamente tratado na câmara séptica. Incentivo para a construção de sistemas mais eficientes e sustentáveis para o tratamento do esgoto residencial, utilizando técnicas tradicionais com o complemento de sistemas de saneamento ecológico e Permacultura. Implantação de redes de esgoto ou de sistemas de coleta e tratamento autônomos, que funcionem em escala individual ou coletiva, e que sejam capazes de atender o maior número de pessoas. (Ex: Estações Compactas, Lagoas, Tanque Evapotranspiração, Wetlands, etc.) 	Barra Falhado, Sete Portas, Fazenda Poço da Porta, Corredor do Povo, Areal, Sítio do Meio, Cascalheira (Fazenda Passagem Nova), Morrinhos, Dois em um, Rio do Peixe, Fazenda Lagoa D'água (Pinicaria), Pedra d'água, Sede, Malhador, Barra	Carro Quebrado, Jenipapo, Lagoa Suja, Sede, Lagoa Doçe, Fazenda Caldeirão, Vila de Fátima, Fazenda Varinhas, Lagoa Salgada, Lagoa de Pedra, Olhos D'água da Formiga, Povoado de Formiga, Fazenda Lagoa da Jurema, Fazenda Ovo da Ema, Fazenda Garapas, Lagoa da Nega, Saco do Capitão, Fazenda Conceição, Pé-de-Serra, Água Grande, Mandaçaia, Pedra Ferrada, Fazenda Cajueiro, Ponte do Rio Branco, Casa Nova, Fazenda Rumo, Lagoa da Camisa, Boqueirão, Lagoa Grande (Comunidade Quilombola)		Candeal 2, Sede, Jacu, Olhos d'água das moças, Santa Quitéria, Fazenda Salgada, Sítio do Padre, Tanquinho de Agua, Moita da Onça, Alecrim Miúdo, Candeia Grossa, Alto do Tanque, Genipapo 2, Baixão		Escoval, Vila Fluminense, Caboronga, Bom viver, Tanquinho, Barroquimha, Fulô, Pau seco, Ferrobilia, Terra dura, Cristóvão, Jenipapo, Almeida, Doutor, Pindobal, Onça, Limoeiro, Bolívia, Boa esperança, Sede, Conjunto José Falcão da Silva, Fazenda São Caetano, Fazenda Borda da Mata, Campestre, Vitória, Fazenda Rosário, Caruara, Picapau, Lagoa do Mendes, Sítio Novo (Quatro Estrada), Roçinha, Alecrim, Poções, Estrada Calundu (Lagoa Salgada, Pau Ferrado e Corredor de Tanquinho)	Sede, Fazenda Mergulho, Fazenda Amarelas, Fazenda Brava, Umbuzeiros, Pedra da canoa, Formosa, Ieda Barrada Carneiro, Gamelerinha, Nunes, Vila São José, Galhardo, Km7 (segundo informações a localidade hoje é um bairro de Feira de Santana), Santa Rosa, Lagoa Grande (povoado disperso), Baêta, Capim, Caroá	Santa Barbara, Sede, Gameleira, Fazenda Ouricuri (Terra Nova), Cruzeira, Terra Nova, Santa Maria, Santa Rita/Alegre

Continua

Continuação

Problema	Solução	Localidades							
		Jaguara	Mª Quitéria	Tiquaruçu	Matinha	Jaíba	Humildes	Ipuauçu	B de Feira
Não há frequência de limpeza das fossas absorventes	<ul style="list-style-type: none"> Disponibilizar informações à população sobre a forma de manutenção das fossas absorventes, bem como sobre outras técnicas mais eficientes e ecológicas para a disposição final do esgoto doméstico. 	Sede, Lagoa D'Água, Rio do Peixe	Carro quebrado, Fazenda Boa Vista, Fazenda Rumo, Sítio 11 irmãos, Caldeirão, Lagos Suja, Lagoa Grande, Venda Nova, Sede		Candeal 2, Sede, Moita da Onça, Candeia Grossa, Olhos das Moças	Brandão, São Domingos, Tapera 1, Tapera 2, Retiro, Pau Cumprido, Sede,	Vitória, Campestre, José Falcão, Fulô, São Caetano, Borda da Mata, Caruara, Rosário, Sede	Fazenda Mergulho, Gameleira, Sede, Caroa, Fazenda Vera Cruz, Fazenda Conceição, Fazenda Umbuzeiros, Km 07	Sítio do Mato, Santa Maria, Sede
Disposição de esgoto a céu aberto ou disposição em rio próximo	<ul style="list-style-type: none"> Identificar os focos de despejo do esgoto, sejam eles residenciais, de condomínios, comércio ou indústria, realizando ações corretivas para a resolução do problema. Acionar os órgãos responsáveis pela fiscalização de crimes ambientais. Intensificar o monitoramento e fiscalização dos mananciais e áreas preservadas. Propor soluções de saneamento adequadas aos agentes responsáveis pelo despejo do esgoto Implementação de ações e programas para a recuperação e preservação dos recursos hídricos. Criação de áreas de proteção ambiental com para zonas de lagoas, rios e mananciais, e matas ciliares. 	Sede		Sede	Sede, Sítio do Padre, Genipapo 2	São Domingos, Pau Cumprido, Tapera 1, São Roque, Alto do Rosário, Lagoa das Pedras, São Francisco (Registro), Lagoa Salgada	Sede, José Falcão	Vila São José, Km7, Santa Rosa, Lagoa Grande (povoado disperso), Baêta, Capim, Caroa, Sede	Sede, Bom Jardim

Continua

Continuação

Problema	Solução	Localidades							
		Jaguara	Mª Quitéria	Tiquaruçu	Matinha	Jaíba	Humildes	Ipuacu	B de Feira
Parcela das residências sem banheiros ou instalações sanitárias	<ul style="list-style-type: none"> Identificar as residências que ainda não possuem instalações sanitárias e propor ações e programas de apoio para a construção de sanitários e fossas, como já foi realizado em outros distritos (Ex: Bonfim de Feira). Disponibilizar informações sobre formas alternativas de manejo dos dejetos humanos, como a construção de banheiros secos tradicionais. Construção de banheiros públicos 	Sede, Lagoa D'Água, Rio do Peixe, Barra Falhado, Sete Portas, Fazenda Poço da Porta, Corredor do Povo, Areal, Sítio do Meio, Cascalheira (Fazenda Passagem Nova), Dois em um, Rio do Peixe, Pedra d'água, Sede, Malhador, Barra, Olaria	Fazenda Caldeirão, Vila de Fátima, Fazenda Varinhas, Lagoa Salgada, Lagoa de Pedra, Povoado de Formiga, Fazenda Lagoa da Jurema, Fazenda Ovo da Ema, Fazenda Garapas, Lagoa da Nega, Saco do Capitão, Fazenda Conceição, Pé-de-Serra, Água Grande, Mandaçaia, Pedra Ferrada, Fazenda Cajueiro, Ponte do Rio Branco, Casa Nova, Fazenda Rumo, Lagoa da Camisa, Boqueirão, Lagoa Grande (Comunidade Quilombola)	Socorro, Povoado Caatinga, Povoado Sítio da Lucía/Piaba, Carro Quebrado, Alto do Santos, Calandro, Fazenda Malhada Nova, Fazenda Bandeira, Sede, São Cristovão, Sete Portas, Lagoa de Pedra (parte de Tiquaruçu), Vila Santa Inês, Boa Vista, Mocambo	Santa Quitéria, Candeal 2, Sede, Fazenda Salgada, Olhos D'água das Moças, Candeia Grossa, Candeal 2, Sede, Jacu, Sítio do Padre, Moita da Onça, Genipapo 2	São Roque, Alto do Rosário, Lagoa das Pedras, São Francisco (Registro), Pau Cumprido	Fazenda São Caetano, Fazenda Borda da Mata, Sítio Novo (Quatro estradas), Estrada Calundu (Lagoa Salgada, Pau Ferrado e Corredor de Tanquinho)	Fazenda Amarelas, Fazenda Brava, Pedra da Canoa, Formosa, Iêda Barrada Carneiro, Vila São José, Galhardo, Km 7, Santa Rosa, Lagoa Grande (povoado disperso), Baêta, Capim, Caroá	Gameleira, Fazenda Ouricuri(Terra Nova), Cruera, Terra Nova, Caboronga, Santa Rita/Alegre, Bom Jardim

Continua

Continuação

Problema	Solução	Localidades							
		Jaguara	Mª Quitéria	Tiquaruçu	Matinha	Jaíba	Humildes	Ipuaçu	B de Feira
Parcela das residências não possuem soluções alternativas de disposição final	<ul style="list-style-type: none"> Difusão de informações sobre técnicas alternativas, independentes e preferencialmente de baixo custo, para o manejo e tratamento do esgoto doméstico. (Permacultura) Implantação de sistemas alternativos em locais públicos (Escolas, Posto de Saúde, etc), com intuito de incentivar a difusão desses sistemas. (Ex: Escola municipal na sede de Ipuaçu, que possui sistema ecológico para tratamento das águas cinzas) Proposição de sistemas alternativos de saneamento através dos programas e ações do governo, das prefeituras e também de instituições privadas 	Barra Falhado, Sete Portas, Fazenda Poço da Porta, Corredor do Povo, Areal, Sítio do Meio, Cascalheira (Fazenda Passagem Nova), Morrinhos, Dois em um, Rio do Peixe, Fazenda Lagoa D'água (Pinicaria), Pedra d'água, Sede, Malhador, Barra, Olaria, Lizibia (Zé do Morro)	Carro Quebrado, Jenipapo, Fazenda Caldeirão, Vila de Fátima, Fazenda Varinhas, Lagoa Salgada, Lagoa de Pedra, Povoado de Formiga, Fazenda Lagoa da Jurema, Fazenda Ovo da Ema, Fazenda Garapas, Lagoa da Nega, Saco do Capitão, Fazenda Conceição, Pé-de-Serra, Água Grande, Mandaçaia, Pedra Ferrada, Fazenda Cajueiro, Ponte do Rio Branco, Fazenda Rumo, Lagoa da Camisa, Lagoa Grande (Comunidade Quilombola)		Sede, Jacu, Olhos D'Água das Moças, Sítio do Padre, Moita da onça, Genipapo 2	Tapera 1, São Roque, Alto do Rosário, Lagoa das Pedras, São Francisco (Registro), Lagoa Salgada	Fazenda São Caetano, Fazenda Borda da Mata, Sítio Novo (Quatro estradas), Estrada Calundu (Lagoa Salgada, Pau Ferrado e Corredor de Tanquinho)	Fazenda Amarelas, Barrada Formosa, Iêda Carneiro, Sede, Nunes, Vila São José, Galhardo, Km7 (segundo informações a localidade hoje é um bairro de Feira de Santana), Santa Rosa, Lagoa Grande (povoado disperso), Baêta, Capim, Caróá	Sede, Gameleira, Fazenda Ouricuri(Terra Nova), Crueira, Terra Nova, Caboronga, Santa Rita/Alegre, Bom Jardim

Continua

Continuação

Problema	Solução	Localidades								
		Jaguara	Mª Quitéria	Tiquaruçu	Matinha	Jaiba	Humildes	Ipaçu	B de Feira	
Disposição de águas cinza a céu aberto	<ul style="list-style-type: none"> Identificar possibilidade de interligação das residências à rede de esgoto, ou da implantação de rede esgoto no local. Implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgoto autônomo, que funcionem em escala individual ou coletiva, e que sejam capazes de atender o maior número de pessoas. (Ex: Sistema coletivo de tratamento de água cinza no povoado Socorro, em Tiquaruçu) Proposição de sistema simplificados e de baixo custo, que possam atender aos locais com maior carência de recursos financeiros. Implementação de ações e programas para realização de melhorias na infraestrutura de saneamento (Construção de fossas, filtros, mini estações, soluções de permacultura etc.) 	Rua Heráclito de Carvalho	Carro quebrado, Fazenda Boa Vista, Fazenda Rumo, Sítio 11 irmãos, Caldeirão, Lagos Suja, Lagoa Grande, Venda Nova, Sede, Carro Quebrado, Jenipapo, Lagoa Suja, Sede, Lagoa Doço, Fazenda Caldeirão, Vila de Fátima, Fazenda Varinhas, Lagoa Salgada, Lagoa de Pedra, Olhos D'água da Formiga, Povoado de Formiga, Fazenda Lagoa da Jurema, Fazenda Ovo da Ema, Fazenda Garapas, Lagoa da Nega, Saco do Capitão, Fazenda Conceição, Pé-de-Serra, Á• gua Grande, Mandaçaia, Pedra Ferrada, Fazenda Cajueiro, Ponte do Rio Branco, Casa Nova, Fazenda Rumo, Lagoa da Camisa, Boqueirão, Lagoa Grande (Comunidade Quilombola)	Socorro, Povoado Caatinga, Povoado Sítio da Lucía/Piaba, Carro Quebrado, Alto do Santos, Povoado de Vila Feliz, Calandro, Povoado Jaqueira, Fazenda Malhada Nova, Fazenda Bandeira, Sede, São Cristovão, Sete Portas, Lagoa de Pedra (parte de Tiquaruçu), Ladeira (parte de Jenipapo, Capim Grosso e Baixa Fria), Vila Santa Inês, Boa Vista, Mocambo, Nova Deli	Candeal 2, Sede, Jacu, Olhos d'água das moças, Santa Quiteria, Fazenda Salgada, Sítio do Padre, Tanquinho de Agua, Moita da Onça, Alecrim Miúdo, Candeia Grossa, Alto do Tanque, Genipapo 2, Baixão		Sede, Retiro, Tapera 1, Brandão, Tapera 2, Mantiba, Candeal 1, Capão, Bom Sucesso, São Roque, Alto do Rosário, Lagoa das Pedras, São Francisco (Registro), Lagoa Salgada	Escoval, Vila Fluminense, Caboronga, Bom viver, Tanquinho, Barroquimha, Fulô, Pau seco, Ferrobilia, Terra dura, Cristovão, Jenipapo, Almeida, Doutor, Pindobal, Onça, Limoeiro, Bolívia, Boa esperança, Sede, Conjunto José Falcão da Silva, Fazenda São Caetano, Fazenda Borda da Mata, Campestre, Vitória, Fazenda Rosário, Caruara, Picapau, Lagoa do Mendes, Sítio Novo (Quatro Estrada), Roçinha, Alecrim, Poções, Estrada Calundu (Lagoa Salgada, Pau Ferrado e Corredor de Tanquinho)	Sede, Fazenda Mergulho, Fazenda Amarelas, Fazenda Brava, Umbuzeiros, Pedra da canoa, Formosa, Ieda Barrada Carneiro, Gamelerinha, Nunes, Vila São José, Galhardo, Km7 (segundo informações a localidade hoje é um bairro de Feira de Santana), Santa Rosa, Lagoa Grande (povoado disperso), Baêta, Capim, Caróá	Santa Barbara, Sede, Gameleira, Fazenda Ouricuri(Terra Nova), Crueira, Terra Nova, Santa Maria, Malhada, Caboronga, Santa Rita/Alegre, Bom Jardim

Continua

Continuação

Problema	Solução	Localidades							
		Jaguara	Mª Quitéria	Tiquaruçu	Matinha	Jaíba	Humildes	Ipuçu	B de Feira
Moradores pagam pelo serviço de esgotamento sanitário, mas não estão conectados à rede	<ul style="list-style-type: none"> Exigir da concessionária maior sensibilização e comprometimento no atendimento à população, bem como a maior eficiência das ouvidorias na resolução dos problemas. Atuação da concessionária na resolução da situação e correção da possível causa geradora de erros. Difundir à população informações sobre os direitos civis, os mecanismos e os órgãos que podem ser recorridos, tais como a Agência reguladora, Ouvidorias, Ministério público, etc. 		Lagoa Suja						Sítio do Mato, Santa Maria
Alagamentos em períodos chuvosos e consequentes transbordamentos nas fossas absorventes	<ul style="list-style-type: none"> * Realização de projeto de requalificação urbana, com adequação da infraestrutura de drenagem e de saneamento básico às características do local Apoio do serviço público à população prejudicada, com ações emergenciais que possam atenuar o problema até que uma solução definitiva seja realizada. Manutenção das fossas existentes através de limpeza e de reparos da estrutura de vedação, para evitar que as mesmas alaguem e transbordem nos períodos de chuvosos. 						Conjunto José Falcão da Silva		

Continua

Continuação

Problema	Solução	Localidades							
		Jaguara	Mª Quitéria	Tiquaruçu	Matinha	Jaíba	Humildes	Ipuauçu	B de Feira
<p>Rede de drenagem feita pela extinta Desenvale que construiu a rede e hoje precisa ser reavaliada</p>	<ul style="list-style-type: none"> Reavaliar a rede de esgotamento existente e propor as medidas necessárias para adequação da mesma à realidade atual do local. 							Sede	
<p>Residências com instalações sanitárias ligadas a um sistema de drenagem que encaminha para um rio</p>	<ul style="list-style-type: none"> Identificar os focos de despejo do esgoto, sejam eles residenciais, de condomínios, comércio ou indústria, realizando ações corretivas para a resolução do problema. Acionar os órgãos responsáveis pela fiscalização de crimes ambientais. Intensificar o monitoramento e fiscalização dos mananciais e áreas preservadas. Propor soluções de saneamento adequadas aos agentes responsáveis pelo despejo do esgoto Implementação de ações e programas para a recuperação e preservação dos recursos hídricos. Criação de áreas de proteção ambiental com para zonas de lagoas, rios e mananciais, e matas ciliares. 							Sede	

Continua

Continuação

Problema	Solução	Localidades							
		Jaguara	Mª Quitéria	Tiquaruçu	Matinha	Jaíba	Humildes	Ipuaçú	B de Feira
Fossa absorvente, construída pela prefeitura	<ul style="list-style-type: none"> Realizar medidas de transição do sistema existente para outros que sejam mais sustentáveis e eficientes, desativando as fossas absorventes. Complementar o sistema das fossas absorventes através da construção de uma câmara séptica, que deverá ser posicionada antes da câmara existente, que agora funcionará como sumidouro, recebendo o esgoto previamente tratado na câmara séptica. Incentivo para a construção de sistemas mais eficientes e sustentáveis para o tratamento do esgoto residencial, utilizando técnicas tradicionais com o complemento de sistemas de saneamento ecológico e Permacultura. Implantação de redes de esgoto ou de sistemas de coleta e tratamento autônomos, que funcionem em escala individual ou coletiva, e que sejam capazes de atender o maior número de pessoas. (Ex: Estações Compactas, Lagoas, Tanque Evapotranspiração, Wetlands, etc.) 								Malhada, Caboronga

Fonte: Fundação Escola Politécnica da Bahia (2018)

APÊNDICE 3 – VARIÁVEIS NECESSÁRIAS PARA CÁLCULO DOS INDICADORES RECOMENDADOS

Quadro 50 - Variáveis necessárias para cálculo dos indicadores recomendados.

Código	Nome	Unidade	Fonte (origem dos dados)
ASD	Área total contemplada com sistema de drenagem urbana (superficial e profunda)	km ²	Gestor municipal
ATDp	Área total contemplada com sistema de drenagem urbana profunda	km ²	Gestor municipal
ATDs	Área total contemplada com sistema de drenagem urbana superficial	km ²	Gestor municipal
ATM	Área total do município	km ²	IBGE
ERE	Extensão da Rede de Esgoto	Km	Gestor municipal
ESD	Extensão da rede de sistema de drenagem urbana (km)	km	Gestor municipal
ETV	Extensão total do sistema viário (km)	km	Gestor municipal
INP	Total dos investimentos previstos no PMSB	R\$	PMSB
INR	Total de investimentos realizados até a data da avaliação	R\$	Gestor municipal
LAA	Ligações total de água (ativas)	Ligações	Gestor municipal
LAL	Ligações ativas com leitura	Ligações	Gestor municipal
LAMi	Ligações de água micromedidas (ativas)	Ligações	Gestor municipal
MAC	Número total de macromedidores	Macromedidores	Gestor municipal
PAA	Total de projetos e ações programados para o setor de Abastecimento de Água	Projetos e ações	Gestor municipal
PAD	Total de projetos e ações programados para o setor de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem urbana	Projetos e ações	Gestor municipal
PADe	Total de projetos e ações estabelecidos para universalização do serviço de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem urbana executados	Projetos e ações	Gestor municipal
PAE	Total de projetos e ações programados para o setor de Esgotamento Sanitário	Projetos e ações	Gestor municipal

Continua

Continuação

Código	Nome	Unidade	Fonte (origem dos dados)
PAEe	Total de projetos e ações estabelecidos para universalização do serviço de Esgotamento sanitário executados	Projetos e ações	Gestor municipal
PARS	Total de projetos e ações programados para o setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	Projetos e ações	PMSB
PARSe	Total de projetos e ações estabelecidos para universalização do serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos executados	Projetos e ações	Gestor municipal
PAS	Total de projetos e ações programados para universalização do saneamento	Projetos e ações	PMSB
PASe	Total de projetos e ações estabelecidos para universalização do saneamento executados	Projetos e ações	Gestor municipal
PFE5	População infantil até 5 anos de idade	Habitante	IBGE
POPT	População total	Habitantes	IBGE
POPTr	População total rural	Habitantes	IBGE
POPTu	População total urbana	Habitantes	IBGE
PPGI	Produtos componentes do PGIRS	Unidade-produto	PMSB
PPGle	Produtos componentes do PGIRS executados	Unidade-produto	Gestor municipal
PRA	População rural atendida com os serviços de Abastecimento de Água	Habitantes	Gestor municipal
PRE	População rural atendida com os serviços de Esgotamento Sanitário	Habitantes	Gestor municipal
PRF	População rural atendida com fossa séptica	Habitantes	Gestor municipal
PRR	População rural atendida com os serviços de coleta de resíduos	Habitantes	Gestor do serviço
PTA	População total atendida com os serviços de Abastecimento de Água	Habitantes	Gestor municipal

Continua

Continuação

Código	Nome	Unidade	Fonte (origem dos dados)
PTD	População total atendida com serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem	Habitantes	Gestor municipal
PTE	População total atendida com os serviços de esgotamento sanitário	Habitantes	Gestor municipal
PTR	População total atendida com os serviços de coleta de resíduos	Habitantes	Gestor do serviço
PUA	População urbana atendida com os serviços de Abastecimento de Água	Habitantes	Gestor do serviço
PuCS	População urbana atendida por coleta seletiva	Habitantes	Gestor do serviço
PUD	População urbana atendida com serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem	Habitantes	Gestor do serviço
PUR	População urbana atendida com os serviços de coleta de resíduos	Habitantes	Gestor do serviço
QCS	Resíduos coletados por meio de coleta diferenciada	Tonelada	Gestor do serviço
QCSR	Resíduos recicláveis coletados e recuperados	Tonelada	Gestor público
QCSR	Resíduos recicláveis coletados e recuperados	Tonelada	Gestor público
QCT	Resíduos domiciliares totais coletados	Tonelada	Gestor do serviço
QextrR	Quantidade de extravasamentos	Número de vezes	Gestor do serviço
QI01	Economias ativas atingidas por interrupções	Economias	Prestadora de Serviço de Água
QI02	Interrupções sistemáticas	Interrupções	Prestadora de Serviço de Água
RDAS	Destinação de resíduos domiciliares para aterros sanitários	Toneladas	Gestor

Continua

Continuação

Código	Nome	Unidade	Fonte (origem dos dados)
TICH	Número de casos de Febre Chikungunya	Nº de casos registrados	Secretaria de saúde
TID	Incidência de casos de doenças diarreicas	Pessoas	Secretaria de saúde
TIDE	Número de casos de Dengue	Nº de casos registrados	Secretaria de saúde
TIZV	Número de casos de Zika Vírus	Nº de casos registrados	Secretaria de saúde
TNV	Nascidos vivos	Pessoas	Secretaria de saúde e IBGE
TOI	Óbitos infantis	Nº de mortes	Secretaria de saúde
VAC	Volume total de água consumido	m ³	Gestor do serviço
VAP	Volume total de água produzido	m ³	Gestor do serviço
VAT	Volume total de água tratada	m ³	Gestor do serviço
VEC	Volume de Esgoto Coletado	m ³	Gestor do serviço
VET	Volume de esgoto tratado	m ³	Gestor do serviço

Fonte: PMSB Novo Horizonte do Norte – MT (2016)

Quadro 51 - Indicadores de desempenho

Indicador		Objetivo	Unidade	Fórmula e Variáveis	Periodicidade de Cálculo	Intervalo de Validade	Responsável pela divulgação/geração
Código	Nome do Indicador						
InAd01	Índice de Execução do PMSB	Avaliar o desempenho no cumprimento das metas e objetivos estabelecidos no PMSB para universalização dos serviços de saneamento	Percentual (%)	$\frac{PASE}{PAS} \times 100$	Anual	Prazos estabelecidos no PMSB	Gestor público
InAd02	Índice de Execução dos serviços de Sistema de Abastecimento de Água	Avaliar o desempenho no cumprimento das metas e objetivos estabelecidos no PMSB para o serviço de Abastecimento de Água	Percentual (%)	$\frac{PAAe}{PAA} \times 100$	Semestral	Semestral	Gestor público
InAd03	Índice de execução dos serviços do Sistema de Esgotamento Sanitário	Avaliar o desempenho no cumprimento das metas e objetivos estabelecidos para o serviço de Esgotamento Sanitário	Percentual (%)	$\frac{PAEe}{PAE} \times 100$	Semestral	Semestral	Gestor público
InAd04	Índice de execução dos serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana	Avaliar o desempenho no cumprimento das metas e objetivos estabelecidos no PMSB para os serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana	Percentual (%)	$\frac{PADe}{PAD} \times 100$	Semestral	Semestral	Gestor público
InAd05	Índice de execução dos serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	Avaliar o desempenho no cumprimento das metas e objetivos estabelecidos no PMSB para os serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	Percentual (%)	$\frac{PARSe}{PARS} \times 100$	Semestral	Semestral	Gestor público
InAd06	Indicador de execução dos investimentos totais previstos no PMSB	Avaliar o desempenho no cumprimento dos investimentos previstos no PMSB	Percentual (%)	$\frac{INR}{INP} \times 100$	Anual	Prazos estabelecidos no PMSB	Gestor público

Fonte: PMSB Novo Horizonte do Norte – MT (2016)

Quadro 52 - Indicadores de Universalização

Indicador		Objetivo	Unidade	Fórmula e Variáveis	Periodicidade de Cálculo	Intervalo de Validade	Responsável pela divulgação/geração
Código	Nome do Indicador						
InAu01	Índice de atendimento total com Abastecimento de Água	Avaliar o grau de universalização da população total atendida com o serviço de Abastecimento de Água, face às metas estabelecidas no PMSB.	Percentual (%)	$\frac{PTA}{POPT} \times 100$	Semestral	Semestral	Gestor Público
InAu02	Índice de atendimento urbano com Abastecimento de Água	Avaliar o grau de universalização da população urbana atendida com o serviço de Abastecimento de Água, face às metas estabelecidas no PMSB.	Percentual (%)	$\frac{PUA}{POPTu} \times 100$	Semestral	Semestral	Gestor Público
InAu03	Índice de atendimento rural com Abastecimento de Água	Avaliar o grau de universalização da população rural atendida com o serviço de Abastecimento de Água, face às metas estabelecidas no PMSB.	Percentual (%)	$\frac{PRA}{POPTr} \times 100$	Semestral	Semestral	Gestor Público
InAu04	Índice de atendimento total com serviço de Esgotamento Sanitário	Avaliar o grau de universalização da população total atendida com o serviço de Esgotamento, face às metas estabelecidas no PMSB.	Percentual (%)	$\frac{PTE}{POPT} \times 100$	Semestral	Semestral	Gestor Público
InAu05	Índice de atendimento urbano com serviço de Esgotamento	Avaliar o grau de universalização da população urbana atendida com o serviço de Esgotamento Sanitário, face às metas estabelecidas no PMSB.	Percentual (%)	$\frac{PUE}{POPTu} \times 100$	Semestral	Semestral	Gestor Público
InAu06	Índice de atendimento Rural com serviço de Esgotamento Sanitário	Avaliar o grau de universalização da população rural atendida com o serviço de esgotamento sanitário, face às metas estabelecidas no PMSB.	Percentual (%)	$\frac{PRE}{POPTr} \times 100$	Semestral	Semestral	Gestor Público

Continua

Conclusão

Indicador			Unidade	Fórmula e Variáveis	Periodicidade de Cálculo	Intervalo de Validade	Responsável pela divulgação/geração
Código	Nome do Indicador	Objetivo					
InAu07	Índice de atendimento total com serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem	Avaliar o grau de universalização do atendimento da população total com serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem, face às metas estabelecidas no PMSB.	Percentual (%)	$\frac{PTD}{POPT} \times 100$	Anual	Anual	Gestor Público
InAu08	Índice de atendimento total com serviço de coleta de resíduos	Avaliar o grau de universalização da população total atendida com o serviço de coleta de resíduos sólidos, face às metas estabelecidas no PMSB.	Percentual (%)	$\frac{PTR}{POPT} \times 100$	Anual	Anual	Gestor Público
InAu09	Índice de atendimento Urbano com Serviço de coleta de resíduos	Avaliar o grau de universalização da população urbana atendida com o serviço de coleta de resíduos sólidos, face às metas estabelecidas no PMSB.	Percentual (%)	$\frac{PUR}{POPTu} \times 100$	Anual	Anual	Gestor Público
InAu10	Índice de atendimento rural com serviços de coleta de resíduos sólidos	Avaliar o grau de universalização da população rural atendida com o serviço de esgotamento, face às metas estabelecidas no PMSB.	Percentual (%)	$\frac{PRR}{POPTr} \times 100$	Anual	Anual	Gestor Público
InAu11	Índice de implantação de coleta diferenciada (secos e úmidos)	Avaliar o grau de universalização da coleta diferenciada (de secos e úmidos), face às metas estabelecidas no PMSB	Percentual (%)	$\frac{QCS}{QCT} \times 100$	Anual	Anual	Gestor Público

Fonte: PMSB Novo Horizonte do Norte – MT (2016)

Quadro 53 - Indicadores de Qualidade dos serviços de abastecimento de água

Indicador		Objetivo	Unidade	Fórmula e Variáveis	Periodicidade de Cálculo	Intervalo de Validade	Responsável pela divulgação/geração
Código	Nome do Indicador						
InQa01	Índice de qualidade de água distribuída	Avaliar a qualidade da água distribuída, por meio de análises realizadas e resultados em conformidade com a Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914/2011, face às metas estabelecidas no PMSB	Percentual (%)	$\frac{QAE}{QAA} \times 100$	Anual	Anual	Gestor Público
InQa02	Índice de intermitência na distribuição de água	Avaliar a melhoria da qualidade do serviço de distribuição da água a partir do início da execução do PMSB	Percentual (%)	$\frac{QI01}{QI02} \times 100$	Anual	Anual	Gestor Público
InQa03	Índice de cobertura de Hidrometração	Avaliar a cobertura de hidrometração das ligações de água ativas, face às metas estabelecidas no PMSB.	Percentual (%)	$\frac{LAMI}{LAA} \times 100$	Anual	Anual	Gestor Público
InQa04	Índice de leitura de ligações ativas	Avaliar o consumo médio per capita de água da população com vistas a evitar desperdícios, face às metas estabelecidas no PMSB.	Percentual (%)	$\frac{LAL}{LAA} \times 100$	Anual	Anual	Gestor Público
InQa05	Índice de perdas na produção de água	Avaliar as perdas de água na produção, face às metas estabelecidas no PMSB.	Percentual (%)	$\frac{VAP-VAT}{VAP} \times 100$	Anual	Anual	Gestor Público

Fonte: PMSB Novo Horizonte do Norte – MT (2016)

Quadro 54 - Indicadores de qualidade dos serviços de Esgotamento sanitário

Indicador		Objetivo	Unidade	Fórmula e Variáveis	Periodicidade de Cálculo	Intervalo de Validade	Responsável pela divulgação/geração
Código	Nome do Indicador						
InEcc01	Índice de coleta de esgoto	Monitorar a quantidade de esgoto coletada, face às metas estabelecidas no PMSB.	Percentual (%)	$\frac{VEC}{VAC} \times 100$	Anual	Anual	Gestor Público
InQe01	Índice de tratamento de esgoto	Avaliar a evolução do tratamento de esgoto coletado, face às metas estabelecidas no PMSB.	Percentual (%)	$\frac{VET}{VEC} \times 100$	Anual	Anual	Gestor Público
InQe02	Índice de extravasamento	Monitorar a eficácia na redução de extravasamento de esgoto, face às metas estabelecidas no PMSB.	Extravasamento/ Horas de extravasamento	$\frac{Q_{extR}}{ERE} \times 100$	Anual	Anual	Gestor Público

Fonte: PMSB Novo Horizonte do Norte – MT (2016)

Quadro 55 - Indicadores de Saúde

Indicador		Objetivo	Unidade	Fórmula e Variáveis	Periodicidade de Cálculo	Intervalo de Validade	Responsável pela divulgação/geração
Código	Nome do Indicador						
InS01	Taxa de mortalidade infantil	Avaliar a efetividade dos programas e ações do PMSB na melhoria da qualidade de vida da população, considerando a população infantil até um ano de idade.	Taxa por 1000	$\frac{TO1}{TNV} \times 100$	Anual	Anual	Gestor Público
InS02	Taxa de incidência de casos de doenças diarreicas	Avaliar a efetividade dos programas e ações do PMSB na melhoria da qualidade de vida da população, considerando a população infantil até 5 anos de idade.	Taxa por 1000	$\frac{TND}{PFE5} \times 100$	Semestral	Semestral	Gestor Público
InS03	Taxa de incidência de Dengue	Avaliar a efetividade dos programas e ações do PMSB na melhoria da qualidade de vida da população	Taxa por 1000	$\frac{TOD}{POPT} \times 100$	Anual	Anual	Gestor Público
InS04	Taxa de incidência de Zika Vírus	Avaliar a efetividade dos programas e ações do PMSB na melhoria da qualidade de vida da população	Taxa por 1000	$\frac{TIZV}{POPT} \times 100$	Anual	Anual	Gestor Público
InS05	Taxa de incidência de Febre Chikungunya	Avaliar a efetividade dos programas e ações do PMSB na melhoria da qualidade de vida da população	Taxa por 1000	$\frac{TICH}{POPT} \times 100$	Anual	Anual	Gestor Público

Fonte: PMSB Novo Horizonte do Norte – MT (2016)

