



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - BANZÃO/BA

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - CONSOLIDADO

NOVEMBRO/2020



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



INSTITUTO FEDERAL
Bahia



PISA
PROGRAMA IFBA SANEANDO A BAHIA



PREFEITURA MUNICIPAL DE BANZAÊ/BA

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE
BANZAÊ - CONSOLIDADO**

Vol. 5 - Tomo I

[Ficha catalográfica]

A ficha catalográfica será elaborada no momento de publicação da versão final do Produto.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE – FUNASA

DIESP/SUEST-BA

Av. Sete de Setembro, nº 2328, Corredor da Vitória - Salvador/BA

CEP: 40080-004 Telefone: (71) 3338-1614 Fax: (71) 3338-1605

<http://www.funasa.gov.br>

FUNASA

Presidente

Giovanne Gomes da Silva

Diretor do Departamento de Engenharia de Saúde Pública

Ruy Gomide Barreira

Coordenadora Geral de Cooperação Técnica em Saneamento

Patrícia Valéria Vaz Areal

Coordenadora de Assistência Técnica à Gestão em Saneamento

Alexandra Lima da Costa

Superintendente Estadual da Bahia

Keila Oliveira Pinto

Chefe da Divisão de Engenharia de Saúde Pública

Jennifer Conceição Carvalho Teixeira de Matos

Coordenador do Núcleo Intersetorial de Cooperação Técnica na Bahia

Bruno Lopes de Assis

Equipe de Acompanhamento e Fiscalização

Bruno Lopes de Assis (Engenheiro, Coordenador NICT)

Jennifer Conceição Carvalho Teixeira de Matos (Analista de Infraestrutura, Coordenadora Substituta do NICT)

Aline Linhares Loureiro (Analista de Infraestrutura)

Hugo Vítor Dourado de Almeida (Analista de Infraestrutura)

João Alberto Jorge Nogueira (Guarda de Endemias)

João Batista dos Santos Santana (Agente de Saúde Pública)

José Alves de Farias (Agente de Saúde Pública)

José Américo Rios Moreira Filho (Analista de Infraestrutura)

Luiz Antônio Araújo da Silva (Engenheiro)

Theodulo Cerqueira de Almeida Neto (Analista de Infraestrutura)

Zenildo Alves de Souza (Agente de Saúde Pública)

IFBA

Reitor

Luzia Matos Mota

Equipe PISA – TED nº 4/2017

Coordenação Geral

Cléa Teresa Queiroz

Coordenação Executiva

Aristides Fraga Lima Filho

Marion Cunha Dias Ferreira

Rivailda Silveira Nunes de Argollo

Virgínia Silva Neves

Coordenação de Engenharia Sênior

Gabriela Viera de Toledo Lisboa Ataíde

Coordenação de Engenharia de Campo

Rogério Santos Saad

Coordenação Social

Ângela Patrícia Deiró Damasceno

Engenheiro de Campo

Victor Moreira da Silva Vidal

Engenheiro Sênior

Vinícius Frazão Barreto Alves

Apoio Técnico

Luiz Claudio Ferraz (geoprocessamento)

Equipe de Apoio

Carine Santos Lima (assistente administrativa)

Cíntia Regina da Silva Santos (técnica financeira)

Kaíque dos Anjos Silva (graduando em engenharia Sanitário e Ambiental)

Bruno Espinheira da Costa Bomfim (graduando em engenharia Sanitário e Ambiental)

Michele Soares Uzeda (graduanda em engenharia Sanitário e Ambiental)

Isabela Machado Silva (graduanda em Geografia)

Ticiane Dorea (graduanda em Ciências Sociais)

Rogério Ramos (graduando em Ciências Sociais)

PREFEITURA MUNICIPAL DE BANZAÊ/BA

Prefeita

Jailma Dantas Gama Alves

Comitê de Coordenação

Antônio Carlos Bitencourt dos Santos (Chefe de Gabinete) – Coordenador

Galileu Gama dos Santos (Assessor – funcionário efetivo) – Suplente

Maria Aparecida da Conceição Lima (Diretora do Depto. de Turismo e Meio Ambiente) –
Titular

Igor Cezar Gama (Sec. Municipal de Desenvolvimento Social e Econômico) – Suplente

Fernandes Nascimento dos Santos (Vereador) – Titular

José Vanderlei Chaves Bitencourt (Vereador) – Suplente

Fabício Carvalho dos Santos (Gerente do escritório local da Embasa) – Titular

Herbert Thieres Oliveira de Macedo (Supervisor de tratamento da Embasa) – Suplente

Maria de Fátima Chaves Bitencourt Bastos (Presidente do Conselho Municipal de Educação) –
Titular

Deiniran Reis de Almeida Barbosa (Membro do Conselho Municipal de Educação) –
Suplente

Eremita dos Santos Pires (Presidente do Conselho Municipal de Saúde) – Titular

Whetney Vieira da Silva (Membro do Conselho Municipal de Saúde) – Suplente

Cleiziane Santos Cruz (Membro do Conselho Municipal de Ass. Social) – Titular

Manoel Dantas do Nascimento (Membro do Conselho Municipal de Ass. Social) – Suplente

Comitê Executivo

Renivaldo Santos de Souza (Assessor de Gabinete) – Coordenador

Waldemar Rodrigues de Souza Neto (Engenheiro Agrônomo)

Magda Rogéria Pires da Silva (Técnica Agropecuária)

Paula Melissa Dantas Silveira (Engenheira Civil)

Márcia Maria Mattos Alves de Santana (Mestre de Obras – funcionária efetiva)

Maria do Socorro Rios de Matos (Técnica de Vigilância Sanitária – funcionária efetiva)

Margarete Maria Ferreira de Oliveira (Secretária Municipal de Saúde)

Euda Maria Castro Alves Brandão (Assistente Social)

Patrícia Nascimento Almeida (Secretária Municipal de Assistente Social)

Edivaldo Araújo de Santana (Presidente da UAB)

Domingos Viana de Oliveira (Membro da Comissão de Direitos Humanos)

Célio de Jesus da Silva (AISAM – Aldeia Mirandela)

Manoel Cristóvam Batista (Cacique Kiriri)

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – OFICINA DA ESTRATÉGIA DE MOBILIZAÇÃO, PARTICIPAÇÃO SOCIAL E COMUNICAÇÃO, BANZAÊ/BA.....	55
FIGURA 2 – CONFERÊNCIA DE LANÇAMENTO DO PMSB, BANZAÊ/BA.....	56
FIGURA 3 – EVENTOS SETORIAIS DO DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO, BANZAÊ/BA	56
FIGURA 4 – OFICINA DO DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO E PROGNÓSTICO, BANZAÊ/BA	57
FIGURA 5 – OFICINA DE VALIDAÇÃO DO PROGNÓSTICO, BANZAÊ/BA	57
FIGURA 6 – EVENTOS SETORIAIS DA PROGRAMAÇÃO DA EXECUÇÃO, BANZAÊ/BA	58
FIGURA 7 – OFICINA DA PROGRAMAÇÃO DA EXECUÇÃO, BANZAÊ/BA.....	58
FIGURA 8 – CAPACITAÇÃO NO SISTEMA DE INFORMAÇÃO, BANZAÊ/BA.....	59
FIGURA 9 – OFICINA DE CONSOLIDAÇÃO DO PMSB, BANZAÊ/BA.....	59
FIGURA 10 – AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PMSB, BANZAÊ/BA.....	59
FIGURA 11 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE BANZAÊ/BA	62
FIGURA 12 – FOTO ANTIGA DO MUNICÍPIO DE BANZAÊ/BA	67
FIGURA 13 - GEOMORFOLOGIA DE BANZAÊ/BA.....	69
FIGURA 14 - MAPA DE ALTITUDES DO MUNICÍPIO DE BANZAÊ/BA	70
FIGURA 15 - ESBOÇO GEOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE BANZAÊ/BA.....	71
FIGURA 16 - TIPOS DE SOLOS DE BANZAÊ/BA.....	74
FIGURA 17 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO EM BANZAÊ/BA	77
FIGURA 18- VEGETAÇÃO DE BANZAÊ/BA	78
FIGURA 19 - ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE EM BANZAÊ/BA.....	80
FIGURA 20– HIDROGRAFIA DE BANZAÊ/BA	82

FIGURA 21- HIDROGEOLOGIA DE BANZAÊ/BA	84
FIGURA 22 - EXTRATO DO BALANÇO HÍDRICO MENSAL PARA BANZAÊ/BA DE 1982 A 2012.	86
FIGURA 23 -BALANÇO HÍDRICO NORMAL MENSAL PARA BANZAÊ/BA DE 1982 A 2012	87
FIGURA 24- CURVAS IDF PARA BANZAÊ/BA.....	88
FIGURA 25 - ORGANOGRAMA DA SECRETARIA DE VIAÇÃO, OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS.....	101
FIGURA 26 – FORMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM BANZAÊ/BA	103
FIGURA 27 - DIVISÃO DE OPERAÇÃO NORTE DA EMBASA.....	105
FIGURA 28- LOJA DE ATENDIMENTO DA EMBASA EM BANZAÊ/BA	106
FIGURA 29 - LOCALIZAÇÃO DA LOJA DE ATENDIMENTO DA EMBASA EM BANZAÊ/BA	106
FIGURA 30 - CROQUI DO SISTEMA OPERADO PELA EMBASA	110
FIGURA 31- ESTRUTURA DE CAPTAÇÃO DO SAA DA EMBASA – BANZAÊ/BA ..	111
FIGURA 32–ÁREA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DO SAA DE BANZAÊ/BA	113
FIGURA 33- BOMBAS DOSADORAS DE CLORO E FLÚOR DO SAA DE BANZAÊ/BA	114
FIGURA 34 – ETAPAS DE ANÁLISE DE CLORO.....	116
FIGURA 35- RESERVATÓRIO APOIADO DE ÁGUA DISTRIBUÍDA DE BANZAÊ/BA	116
FIGURA 36–LOCALIZAÇÃO DO POÇO E O RAP 300M³ DO SAA DE BANZAÊ/BA..	117
FIGURA 37- ESTRUTURAS DE ABASTECIMENTO NA ZONA RURAL–BANZAÊ/BA	127

FIGURA 38–DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS POÇOS DA ZONA RURAL DE BANZAÊ/BA	130
FIGURA 39- ESTRUTURAS DE POÇOS NA ÁREA INDÍGENA.....	132
FIGURA 40–LANÇAMENTO DE ESGOTO A CÉU ABERTO – SEDE MUNICIPAL DE BANZAÊ/BA.	145
FIGURA 41 - CROQUI ESQUEMÁTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO DE BANZAÊ/BA	147
FIGURA 42 – FORMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM BANZAÊ/BA	148
FIGURA 43 – INFRAESTRUTURA DE ESGOTO NA SEDE MUNICIPAL DE BANZAÊ/BA	149
FIGURA 44 – COBERTURA ESPACIAL DA REDE DE ESGOTO NA SEDE MUNICIPAL DE BANZAÊ/BA.....	150
FIGURA 45 –ESTRUTURA DE TRATAMENTO DE ESGOTO COM LAGOAS - SEDE MUNICIPAL DE BANZAÊ/BA.....	152
FIGURA 46–LOCALIZAÇÃO DA ETE E DA EEE NA SEDE MUNICIPAL DE BANZAÊ/BA.	153
FIGURA 47- PONTOS DE EXTRAVASAMENTO DA ETE DE BANZAÊ/BA	154
FIGURA 48 - ESCOAMENTO DE ESGOTO A CÉU ABERTO NA SEDE MUNICIPAL DE BANZAÊ/BA	156
FIGURA 49 - ÁREA DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO POR ESGOTO NOMUNICÍPIO DE BANZAÊ/BA	159
FIGURA 50 - ÁREA PARA LOCAÇÃO DA ETE, FUNDO DE VALE E CORPO RECEPTOR - BANZAÊ/BA	160
FIGURA 51 - DRENAGEM NAS RUAS E PRAÇA EM BANZAÊ/BA	165
FIGURA 52 - DISPOSITIVOS DE MICRODRENAGEM EM BANZAÊ/BA	166

FIGURA 53 - PONTOS COM ESTRUTURAS DE DRENAGEM (AVENIDA CORONEL BRITO – BANZAÊ/BA).....	166
FIGURA 54- PONTOS COM PROBLEMAS DE ACÚMULO DE ÁGUA OU ALAGAMENTO.....	168
FIGURA 55 - LIXÃO DE BANZAÊ/BA	171
FIGURA 56 - SERVIÇO DE COLETA E FORMAS DE DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	172
FIGURA 57- CAMINHÕES DO SERVIÇO DE COLETA E LIMPEZA URBANA	183
FIGURA 58 - TRAJETÓRIA DA ROTA 01 DA COLETA EM BANZAÊ/BA.....	184
FIGURA 59- TRAJETÓRIA DA ROTA 02 DA COLETA DE BANZAÊ/BA	185
FIGURA 60 -TRAJETÓRIA DA ROTA 03 DA COLETA DE BANZAÊ/BA	185
FIGURA 61 - EMPRESA RESPONSÁVEL PELOS SERVIÇOS DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA DO MUNICÍPIO DE BANZAÊ/BA.....	187
FIGURA 62 - FEIRA DO MUNICÍPIO DE BANZAÊ/BA	189
FIGURA 63- SERVIÇOS DE CAPINA E PODA EM BANZAÊ/BA	190
FIGURA 64 - UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE DE BANZAÊ/BA	193
FIGURA 65 - CAIXA PARA DESCARTE DE PERFURO-CORTANTES E CESTO PARA RESÍDUOS COMUNS	194
FIGURA 66 - DEPÓSITO PARA ARMAZENAMENTO DOS RESÍDUOS DA UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE.....	194
FIGURA 67 - CEMITÉRIO DO MUNICÍPIO DE BANZAÊ/BA	195
FIGURA 68- CEMITÉRIO DA ZONA RURAL DE BANZAÊ/BA.....	196
FIGURA 69 - LOCALIZAÇÃO DO LIXÃO DE BANZAÊ/BA.....	196
FIGURA 70- TRECHO PARA CHEGAR AO LIXÃO DO MUNICÍPIO.....	197
FIGURA 71- PESSOAS PRESENTES NO LIXÃO DE BANZAÊ/BA	198

FIGURA 72 - DIRECIONAMENTO DOS MATERIAIS PARA OS PONTOS MAIS BAIXOS	199
FIGURA 73 - SEPARAÇÃO DOS MATERIAIS PARA POSTERIOR VENDA.....	199
FIGURA 74- PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL – BANZAÊ/BA.....	202
FIGURA 75 - POPULAÇÃO URBANA E RURAL EM 1991, 2000 E 2010, PARA O MUNICÍPIO DE BANZAÊ/BA.....	212
FIGURA 76 - TAXA DE CRESCIMENTO GEOMÉTRICO ANUAL DA POPULAÇÃO TOTAL, URBANA E RURAL, DO MUNICÍPIO DE BANZAÊ/BA.....	213
FIGURA 77 - PROPORÇÃO DA POPULAÇÃO, POR GRANDES GRUPOS DE IDADE, PARA O MUNICÍPIO DE BANZAÊ/BA	216
FIGURA 78 - RESULTADO DOS NASCIMENTOS E ÓBITOS EM BANZAÊ/BA DE 2001-2010	221
FIGURA 79 – CURVAS DE CRESCIMENTO ARITMÉTICO, GEOMÉTRICO E COMPONENTES DEMOGRÁFICAS DE BANZAÊ/BA.....	223
FIGURA 80 - VARIÁVEIS E DEMANDAS PARA O CENÁRIO A1 DA ZONA URBANA DO MUNICÍPIO DE BANZAÊ.....	238
FIGURA 81 - COBERTURA ESPACIAL DA REDE DE ESGOTO NA SEDE MUNICIPAL DE BANZAÊ/BA.....	240
FIGURA 82 - LAGOA DE ESTABILIZAÇÃO DE BANZAÊ/BA.....	240
FIGURA 83- VARIÁVEIS E DEMANDAS PARA O CENÁRIO E1 DA SEDE MUNICIPAL DE BANZAÊ.....	248
FIGURA 84 - PROJEÇÃO PARA GERAÇÃO E ÍNDICE DE COBERTURA PARA O CENÁRIO R1.....	264
FIGURA 85 - PROJEÇÃO PARA A MASSA DE RESÍDUOS ENVIADA AO ASPP AO LONGO DOS ANOS DE PLANEJAMENTO	264

FIGURA 86 – HIDROGRAFIA DE BANZAÊ/BA	316
FIGURA 87- HIDROGEOLOGIA DO TERRITÓRIO DE BANZAÊ/BA.....	319
FIGURA 88 – DISTRIBUIÇÃO DOS POÇOS NA ZONA RURAL DE BANZAÊ/BA.....	325
FIGURA 89- DESSALINIZADOR DE ÁGUA POR OSMOSE REVERSA	327
FIGURA 90 - SEQUÊNCIA DE POSSÍVEL CONTAMINAÇÃO E TRATAMENTO DE UM SISTEMA FAMILIAR DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA	329
FIGURA 91 - ESQUEMA DE ETE COMPOSTA POR LAGOA DE ESTABILIZAÇÃO .	340
FIGURA 92 - REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO REATOR UASB.....	342
FIGURA 93 – FLUXOGRAMA TÍPICO DE UM SISTEMA DE TRATAMENTO COM REATORES UASB SEGUIDOS POR SISTEMA DE LAGOAS.....	343
FIGURA 94 - ESQUEMA DO SISTEMA PROPOSTO	344
FIGURA 95 – ESQUEMA TÍPICO DE VALA DE INFILTRAÇÃO.....	346
FIGURA 96 - VALAS DE INFILTRAÇÃO CONSTRUÍDAS E ESQUEMA DO LEITO FILTRANTE	346
FIGURA 97 – TIPOLOGIA DE SUMIDOURO: SUMIDOURO DE TIJOLO	347
FIGURA 98 – SUMIDOURO DE GRANDES DIMENSÕES PARA LENÇOL FREÁTICO PROFUNDO.....	347
FIGURA 99 – SUMIDOUROS DE PEQUENAS DIMENSÕES PARA LENÇOL FREÁTICO POUCO PROFUNDO	348
FIGURA 100 – FILTRO BIOLÓGICO PERCOLADOR E CORTES ESQUEMÁTICOS..	349
FIGURA 101 - ESQUEMA EM CORTE DE UMA FOSSA SECA	351
FIGURA 102 – DESENHO ESQUEMÁTICO DE UMA FOSSA SÉPTICA.....	353
FIGURA 103 – INSTALAÇÃO DAS FOSSAS SÉPTICAS ECONÔMICAS	355
FIGURA 104 – VALA DE INFILTRAÇÃO PARA DISPOSIÇÃO DO EFLUENTE DA FOSSA SÉPTICA ECONÔMICA	355

FIGURA 105 - O CICLO DOS NUTRIENTES DE ACORDO COM O ECOSANEAMENTO	356
FIGURA 106 – TANQUE DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO	357
FIGURA 107 – CÍRCULO DE BANANEIRAS.....	359
FIGURA 108 - ESQUEMA DO CÍRCULO DE BANANEIRAS (CORTE E VISTA)	360
FIGURA 109 - CORTE LATERAL DE UM BANHEIRO SECO MOSTRANDO O SEU FUNCIONAMENTO	361
FIGURA 110 – BOMBONAS DE ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO (ESQUERDA) E DE ESTOCAGEM (DIREITA) EM SANITÁRIO COM SEPARAÇÃO DE URINA IMPLANTADOS EM PAÍSES DA ÁFRICA.....	363
FIGURA 111 – BANHEIRO SECO COM BACIA SANITÁRIA SEGREGADORA DE URINA	363
FIGURA 112 – REPRESENTAÇÃO DO TRATAMENTO DESCENTRALIZADO.....	364
FIGURA 113 - REPRESENTAÇÃO DO TRATAMENTO CENTRALIZADO	365
FIGURA 114 – CROQUI DO PEV.....	384
FIGURA 115 – LEV IMPLANTADO EM BELO HORIZONTE - MG	386
FIGURA 116 – LEV IMPLANTADO EM COTIA - SP	387
FIGURA 117 - CICLO DE VIDA DOS MATERIAIS.....	390
FIGURA 118 – NOVO CICLO DE VIDA DOS MATERIAIS PROPOSTO PELA LOGÍSTICA REVERSA.....	391
FIGURA 119 - GRÁFICO DAS QUESTÕES IMPORTANTES PARA A LOGÍSTICA REVERSA.....	393
FIGURA 120 – ÁREAS FAVORÁVEIS PARA A DISPOSIÇÃO DE REJEITOS	402
FIGURA 121 - DEFINIÇÃO E ILUSTRAÇÃO DE ENCHENTE, INUNDAÇÃO E ALAGAMENTO.....	410

FIGURA 122 - EXEMPLOS DE PAVIMENTOS PERMEÁVEIS.....	411
FIGURA 123 – EXEMPLO DE VALA DE INFILTRAÇÃO AO LONGO DA CURVA DE NÍVEL	412
FIGURA 124 - ARCABOUÇO LEGAL.....	437
FIGURA 125 - AÇÕES BÁSICAS PARA OPERACIONALIZAÇÃO DA VIGILÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO.....	448
FIGURA 126 – HIERARQUIZAÇÃO DOS PROGRAMAS DO PMSB	530

LISTA DE TABELAS

TABELA 1–IDENTIFICAÇÃO DAS LOCALIDADES E DISTÂNCIAS DA SEDE DO MUNICÍPIO DE BANZAÊ/BA.....	63
TABELA 2 - DADOS CLIMÁTICOS MÉDIOS PARA A REGIÃO DE BANZAÊ/BA DE 1982 A 2012	85
TABELA 3 - FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM PARA PARÂMETROS INDICADORES DE QUALIDADE DE ÁGUA.	137
TABELA 4 - QUALIDADE DA ÁGUA BRUTA DO SAA DE BANZAÊ – EMBASA.....	138
TABELA 5 - QUALIDADE DAS AMOSTRAS COLETAS NA SAÍDA DA UNIDADE DE TRATAMENTO DO SSA – BANZAÊ/BA.....	138
TABELA 6 - QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA DO SAA DE BANZAÊ/BA	140
TABELA 7 - VAZÕES MÉDIA E MÁXIMA DE ÁGUA DE TODO MUNICÍPIO	142
TABELA 8 – SITUAÇÃO DOS DOMICÍLIOS QUANTO AO TIPO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – BANZAÊ/BA.....	146
TABELA 9–CONTRIBUIÇÕES MÉDIA E MÁXIMA DE ESGOTO – BANZAÊ/BA.....	161
TABELA 10 - MASSA COLETADA (RDO+RPU) PER CAPITA DOS MUNICÍPIOS PARTICIPANTES DO SNIS-RS 2017, EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO URBANA (INDICADOR I021), SEGUNDO REGIÃO GEOGRÁFICA.....	181
TABELA 11- CARACTERÍSTICAS DOS VEÍCULOS.....	182
TABELA 12- TABELA RESUMO DOS DIAS DE COLETA	184
TABELA 13 - QUADRO DE FUNCIONÁRIOS DE LIMPEZA PÚBLICA	188
TABELA 14 - TAXA DE FECUNDIDADE ¹ TOTAL, TAXA DE NATALIDADE ² , MORTALIDADE INFANTIL, DENSIDADE DOMICILIAR E COMPOSIÇÃO DOS	

DOMICÍLIOS CONFORME OS ARRANJOS FAMILIARES DO MUNICÍPIO DE BANZAÊ/BA	214
TABELA 15 - DENSIDADE DOMICILIAR E COMPOSIÇÃO DOS DOMICÍLIOS CONFORME OS ARRANJOS FAMILIARES DO MUNICÍPIO DE BANZAÊ/BA	215
TABELA 16 - POPULAÇÃO, POR SITUAÇÃO DE DOMICÍLIO E SEXO NO MUNICÍPIO DE BANZAÊ/BA	216
TABELA 17 - ÍNDICE DE ENVELHECIMENTO DA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE BANZAÊ/BA	217
TABELA 18 - RAZÃO DE DEPENDÊNCIA DO MUNICÍPIO DE BANZAÊ/BA	217
TABELA 19 - PERCENTUAL DA POPULAÇÃO, POR COR OU RAÇA, PARA O MUNICÍPIO DE BANZAÊ/BA	218
TABELA 20 - POPULAÇÃO POR SEXO DO MUNICÍPIO DE BANZAÊ/BA	219
TABELA 21 - PROJEÇÃO POPULACIONAL DO MUNICÍPIO DE BANZAÊ-BA PARA O PERÍODO DE 2019-2040	221
TABELA 22 – ÍNDICES DE ATENDIMENTO TOTAL DE MUNICÍPIOS COM POPULAÇÃO SEMELHANTE AO DE BANZAÊ	233
TABELA 23 – ÍNDICES DE PERDAS DE MUNICÍPIOS COM POPULAÇÃO SEMELHANTE AO DE BANZAÊ E DE PAÍSES DESENVOLVIDOS	234
TABELA 24- ESTIMATIVA DAS DEMANDAS DE ÁGUA E PRODUÇÃO NECESSÁRIA PARA O CENÁRIO A1 – SEDE MUNICIPAL DE BANZAÊ/BA	236
TABELA 25 - ÍNDICES DE COLETA DE ESGOTO DE MUNICÍPIOS COM POPULAÇÃO SEMELHANTE AO DE BANZAÊ	244
TABELA 26- ESTIMATIVA DA VAZÃO MÉDIA TOTAL DE ESGOTO COLETADO E TRATADO PARA O CENÁRIO E1 – SEDE MUNICIPAL DE BANZAÊ/BA: ZONA URBANA	246

TABELA 27 - ÍNDICES DE COLETA SELETIVA EM MUNICÍPIOS NO BRASIL.....	256
TABELA 28 – DETALHAMENTO DAS VARIÁVEIS, COLETA NORMAL E COLETA SELETIVA, CONFORME AS METAS DO CENÁRIO R1	257
TABELA 29 – DETALHAMENTO DAS VARIÁVEIS, ÍNDICE DE RECUPERAÇÃO DE RECICLÁVEIS E DE RESÍDUOS ORGÂNICOS CONFORME AS METAS DO CENÁRIO R1	259
TABELA 30 - MASSA DE RESÍDUOS QUE SEGUE PARA DISPOSIÇÃO FINAL CONFORME AS METAS DO CENÁRIO R1	261
TABELA 31 – PROJEÇÃO DE DEMANDAS DE ÁGUA PARA O CENÁRIO DE REFERÊNCIA A1 DA SEDE MUNICIPAL.....	276
TABELA 32 – PROJEÇÃO DO ÍNDICE DE HIDROMETAÇÃO PARA A SEDE MUNICIPAL.....	279
TABELA 33 - PROJEÇÃO DE DEMANDAS DE ÁGUA PARA OS DEMAIS DISTRITOS, CENÁRIO Q1	282
TABELA 34 - PROJEÇÃO DE DEMANDAS DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PARA O CENÁRIO DE REFERÊNCIA E1 DA SEDE MUNICIPAL.....	286
TABELA 35 - PROJEÇÃO DE DEMANDAS DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PARA O CENÁRIO DE REFERÊNCIA E1 DA ZONA RURAL	288
TABELA 36 - PROJEÇÃO DE DEMANDAS DE LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, CENÁRIO DE REFERÊNCIA R1	296
TABELA 37 - PROJEÇÃO DA ÁREA DE OCUPAÇÃO URBANA DA SEDE MUNICIPAL DE BANZAÊ.....	300
TABELA 38–PROJEÇÕES DAS DEMANDAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (CENÁRIO A1).....	322
TABELA 39 - CATEGORIAS DE MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS	416

TABELA 40 – MATRIZ INTENSIDADE X IMPACTO X INCERTEZA	508
TABELA 41 – DISTRIBUIÇÃO ANUAL DOS INVESTIMENTOS DO PROGRAMA POR EXECUTOR (EM US\$ 1.000,00)	579

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – DISTRIBUIÇÃO DAS LOCALIDADES NOS SETORES DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL.....	53
QUADRO 2 – QUANTIDADE DE PARTICIPANTES DA COMUNIDADE EM ATIVIDADES DO PMSB	55
QUADRO 3 - ORGANIZAÇÃO DOS SERVIÇOS POR COMPONENTE DO SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE BANZAÊ/BA.....	98
QUADRO 4 - GRAU DE CONFORMIDADE LEGAL DOS SERVIÇOS, POR COMPONENTE DO SANEAMENTO BÁSICO NO MUNICÍPIO DE BANZAÊ/BA.....	99
QUADRO 5 - DESCRIÇÃO DE CARGOS DE PROVIMENTO EM COMISSÃO	101
QUADRO 6 - CANAIS DE ATENDIMENTO DAS DEMANDAS DE BANZAÊ/BA.....	108
QUADRO 7 - SERVIÇOS MAIS SOLICITADOS PELOS USUÁRIOS DE BANZAÊ/BA	108
QUADRO 8 - INFORMAÇÕES SOBRE ADUÇÃO DO SISTEMA DE BANZAÊ/BA	112
QUADRO 9 - INFORMAÇÕES OPERACIONAIS DO SISTEMA OPERADO PELA EMBASA	118
QUADRO 10 - RELAÇÃO DE POÇOS DE BANZAÊ/BA	121
QUADRO 11 - CARACTERÍSTICAS DOS POÇOS NA ZONA RURAL.....	128
QUADRO 12 - INFORMAÇÕES OPERACIONAIS DOS SSAA RURAIS – BANZAÊ/BA	133
QUADRO 13 – DEFICIÊNCIAS DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	133
QUADRO 14 - COMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS BRASIL X BAHIA	173
QUADRO 15 - COMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE BANZAÊ, SEGUNDO ESTUDO DE REGIONALIZAÇÃO DA SEDUR/BA	174

QUADRO 16 - COMPOSIÇÃO FÍSICA E GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS DOMICILIARES POR CLASSE DE RENDA EM ABARÉ/BA	175
QUADRO 17 - COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS DOMICILIARES POR CLASSE DE RENDA EM PAULO AFONSO/BA	176
QUADRO 18 - ÍNDICE PER CAPITA POR FAIXA HABITACIONAL NA BAHIA, SEGUNDO ESTUDO DA COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO E AÇÃO REGIONAL	177
QUADRO 19 - TRATABILIDADE DOS RESÍDUOS NO MUNICÍPIO DE ABARÉ/BA.	177
QUADRO 20 - TRATABILIDADE DOS RESÍDUOS NO MUNICÍPIO DE PAULO AFONSO/BA	178
QUADRO 21 - TIPO E MASSA DOS RESÍDUOS GERADOS EM BANZAÊ/BA	178
QUADRO 22 -DISTRIBUIÇÃO DOS FUNCIONÁRIOS DO SERVIÇO DE COLETA....	186
QUADRO 23 - CADASTRO DAS FEIRAS LIVRES – BANZAÊ/BA	189
QUADRO 24 – RESUMO ANALÍTICO DAS CONDIÇÕES DO SANEAMENTO BÁSICO (ABASTECIMENTO DE ÁGUA) – BANZAÊ/BA	204
QUADRO 25 – RESUMO ANALÍTICO DAS CONDIÇÕES DO SANEAMENTO BÁSICO (ESGOTAMENTO SANITÁRIO) – BANZAÊ/BA	205
QUADRO 26 - RESUMO ANALÍTICO DAS CONDIÇÕES DO SANEAMENTO BÁSICO (MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS) – BANZAÊ/BA.....	206
QUADRO 27 - RESUMO ANALÍTICO DAS CONDIÇÕES DO SANEAMENTO BÁSICO (MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS) – BANZAÊ/BA	207
QUADRO 28- RESUMO ANALÍTICO DAS CONDIÇÕES DO SANEAMENTO BÁSICO (SERVIÇOS INTEGRADOS) – BANZAÊ/BA.....	208
QUADRO 29 – CENÁRIO DE REFERÊNCIA	224

QUADRO 30 - DISTRIBUIÇÃO DAS LOCALIDADES NOS SETORES DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL.....	226
QUADRO 31 - CENÁRIOS DE REFERÊNCIA PARA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	228
QUADRO 32 – VARIÁVEIS PARA A ELABORAÇÃO DOS CENÁRIOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	230
QUADRO 33 – VARIÁVEIS ATUAIS DO ESTUDO DE CENÁRIOS PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA	232
QUADRO 34 – CENÁRIO A1 DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA – SEDE MUNICIPAL DE BANZAÊ/BA.....	235
QUADRO 35– VARIÁVEIS PARA A ELABORAÇÃO DOS CENÁRIOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	241
QUADRO 36 – VARIÁVEIS ATUAIS DO ESTUDO DE CENÁRIOS PARA ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	242
QUADRO 37 – CENÁRIO E1 DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO – BANZAÊ/BA.....	245
QUADRO 38– VARIÁVEIS PARA A ELABORAÇÃO DOS CENÁRIOS DO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA	250
QUADRO 39 – VARIÁVEIS ATUAIS DO ESTUDO DE CENÁRIOS PARA MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	252
QUADRO 40 – CENÁRIO R1 DO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	255
QUADRO 41- FRAQUEZAS ATUAL DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA DA SEDE DE BANZAÊ.....	266
QUADRO 42 – VARIÁVEIS PARA A ELABORAÇÃO DOS CENÁRIOS DO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM	267

QUADRO 43 – CENÁRIO D1 DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA	268
QUADRO 44 – ESTUDO DE CENÁRIOS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO PARA OS DISTRITOS, ZONAS RURAL E URBANA.....	273
QUADRO 45 - PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO CENÁRIO Q1	275
QUADRO 46 - CARGA ORGÂNICA, CONCENTRAÇÃO DE DBO E DE COLIFORMES DE ACORDO AS ALTERNATIVAS COM E SEM TRATAMENTO PARA POPULAÇÃO URBANA	292
QUADRO 47 - CARGA ORGÂNICA, CONCENTRAÇÃO DE DBO E DE COLIFORMES DE ACORDO AS ALTERNATIVAS COM E SEM TRATAMENTO PARA POPULAÇÃO RURAL.....	293
QUADRO 48 – CENÁRIO D1 DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA	299
QUADRO 49 – ANÁLISE DA ÁREA OCUPADA NO CENÁRIO DE REFERÊNCIA DO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA.....	300
QUADRO 50 – SITUAÇÃO DOS CONSELHOS DE POLÍTICAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE BANZAÊ/BA.....	310
QUADRO 51 – PRINCIPAIS SOLUÇÕES APRESENTADAS PELA SOCIEDADE NOS EVENTOS SETORIAIS	315
QUADRO 52 – LEGENDA DAS LOCALIDADES DOS POÇOS NA ZONA RURAL.....	324
QUADRO 53 - CONSEQUÊNCIAS DAS SUBSTÂNCIAS, COMPOSTOS, ORGANISMOS NA ÁGUA.....	333
QUADRO 54 – ALTERNATIVAS PARA EVITAR A PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE ÁGUA.....	336

QUADRO 55 – PRINCIPAIS SOLUÇÕES APRESENTADAS PELA SOCIEDADE NOS EVENTOS SETORIAIS	337
QUADRO 56 - VANTAGENS E LIMITAÇÕES DO REATOR UASB	342
QUADRO 57- ALTERNATIVAS PARA EVITAR A PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO	367
QUADRO 58 – PRINCIPAIS SOLUÇÕES APRESENTADAS PELA SOCIEDADE NOS EVENTOS SETORIAIS	368
QUADRO 59 – EXEMPLO DE CÁLCULO PARA TAXA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	371
QUADRO 60 – PADRÃO DE CORES PARA OS DIFERENTES TIPOS DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS	386
QUADRO 61 – TIPOS DE RESÍDUOS E ENTIDADE RESPONSÁVEL PELA DESTINAÇÃO FINAL.....	392
QUADRO 62 – VARIÁVEIS IMPORTANTES NA SELEÇÃO DO LOCAL PARA EXECUÇÃO DE ATERRO.....	401
QUADRO 63 – DADOS INDISPENSÁVEIS PARA AÇÃO CORRETIVA EM LIXÕES .	406
QUADRO 64 - AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	407
QUADRO 65 – PRINCIPAIS SOLUÇÕES APRESENTADAS PELA SOCIEDADE NOS EVENTOS SETORIAIS	408
QUADRO 66 - AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA DE ÁGUAS PLUVIAIS.	421
QUADRO 67 – PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO.....	432
QUADRO 68- BALANÇO HÍDRICO (IWA)	450

QUADRO 69 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DAS PERDAS REAIS E APARENTES	451
QUADRO 70 – PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	455
QUADRO 71 – PROGRAMA, PROJETOS E AÇÕES PARA O ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	467
QUADRO 72 - REDE DE POSTOS DE COLETA DA GREEN ELETRON.....	479
QUADRO 73 - PONTOS DE COLETAS DA RECICLUS EM PAULO AFONSO	480
QUADRO 74 – OCORRÊNCIAS, CAUSAS, E AS AÇÕES EMERGENCIAIS A SEREM PRATICADAS	484
QUADRO 75 - MONITORAMENTO SEUS ASPECTOS E AS VARIÁVEIS PREVISTAS.....	485
QUADRO 76 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	487
QUADRO 77 – PROGRAMA, PROJETOS E AÇÕES DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	501
QUADRO 78 – CATEGORIAS DE ANÁLISE POR NATUREZA E CRITÉRIOS, TR FUNASA 2018	505
QUADRO 79 – MODELO DE PLANILHA DE HIERARQUIZAÇÃO DOS PROJETOS DO PMSB	506
QUADRO 80 - RELAÇÃO DENSIDADE X HORIZONTE DE PLANEJAMENTO	509
QUADRO 81 - PROGRAMAS PARA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	510
QUADRO 82- MATRIZ IMPACTO/INCERTEZA/INTENSIDADE O PROGRAMA “GESTÃO SUSTENTÁVEL DO SANEAMENTO”	511

QUADRO 83- MATRIZ IMPACTO/INCERTEZA/INTENSIDADE O PROGRAMA “SANEAMENTO: RESPONSABILIDADE DE TODOS”	512
QUADRO 84- MATRIZ IMPACTO/INCERTEZA/INTENSIDADE O PROGRAMA “EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA TODOS”	513
QUADRO 85- RESUMO DA HIERARQUIZAÇÃO DOS PROJETOS PARA A GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO	514
QUADRO 86 - PROGRAMAS PARA O SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	515
QUADRO 87 - MATRIZ IMPACTO/INCERTEZA/INTENSIDADE O PROGRAMA “BANZAÊ, PRESERVAR É PRECISO”	516
QUADRO 88 - HORIZONTES DE IMPLANTAÇÃO PARA OS PROJETOS DO PROGRAMA “BANZAÊ, PRESERVAR É PRECISO” POR REGIÕES DE MOBILIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	516
QUADRO 89 - MATRIZ IMPACTO/INCERTEZA/INTENSIDADE O PROGRAMA “: ÁGUA PARA TODOS OS MORADORES DE BANZAÊ”	517
QUADRO 90 - HORIZONTES DE IMPLANTAÇÃO DOS PROJETOS PARA O PROGRAMA “ÁGUA PARA TODOS OS MORADORES DE BANZAÊ” POR REGIÕES DE MOBILIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	519
QUADRO 91- RESUMO DA HIERARQUIZAÇÃO DOS PROJETOS PARA O SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	519
QUADRO 92 - PROGRAMAS PARA O SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	520
QUADRO 93 - MATRIZ IMPACTO/INCERTEZA/INTENSIDADE O PROGRAMA ESGOTAMENTO SANITÁRIO PARA TODOS.....	521
QUADRO 94 - HORIZONTES DE IMPLANTAÇÃO DOS PROJETOS PARA O PROGRAMA “ESGOTAMENTO SANITÁRIO PARA TODOS” POR REGIÕES DE MOBILIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	522

QUADRO 95- RESUMO DA HIERARQUIZAÇÃO DOS PROJETOS PARA OS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	522
QUADRO 96 - PROGRAMA PARA OS SERVIÇOS DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA.....	523
QUADRO 97 - MATRIZ IMPACTO/INCERTEZA/INTENSIDADE O PROGRAMA “MANEJO ADEQUADO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS”	524
QUADRO 98 - HORIZONTES DE IMPLANTAÇÃO DOS PROJETOS PARA O PROGRAMA “MANEJO ADEQUADO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS” POR REGIÕES DE MOBILIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	525
QUADRO 99- RESUMO DA HIERARQUIZAÇÃO DOS PROJETOS PARA O SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	526
QUADRO 100 - PROGRAMA PARA OS SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM	526
QUADRO 101 - MATRIZ IMPACTO/INCERTEZA/INTENSIDADE O PROGRAMA “DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS PARA TODA BANZAÊ”	527
QUADRO 102 - HORIZONTES DE IMPLANTAÇÃO DOS PROJETOS PARA O PROGRAMA “DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS PARA TODA BANZAÊ” POR REGIÕES DE MOBILIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	528
QUADRO 103- RESUMO DA HIERARQUIZAÇÃO DOS PROJETOS PARA O SERVIÇO DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	529
QUADRO 104 – CUSTO ESTIMADO E METAS DE EXECUÇÃO DAS AÇÕES E PROJETOS DA COMPONENTE DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	532

QUADRO 105 - CUSTO ESTIMADO E METAS DE EXECUÇÃO DAS AÇÕES E PROJETOS DA COMPONENTE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	541
QUADRO 106 - CUSTO ESTIMADO E METAS DE EXECUÇÃO DAS AÇÕES E PROJETOS DA COMPONENTE DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	549
QUADRO 107 - CUSTO ESTIMADO E METAS DE EXECUÇÃO DAS AÇÕES E PROJETOS DA COMPONENTE DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	553
QUADRO 108 - CUSTO ESTIMADO E METAS DE EXECUÇÃO DAS AÇÕES E PROJETOS DA COMPONENTE DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	561
QUADRO 109 - VALORES DOS PROJETOS E PROGRAMAS POR COMPONENTE - PROGRAMAÇÃO DE EXECUÇÃO	580
QUADRO 110 – AGENTE RESPONSÁVEL E PARCERIAS MOBILIZADAS DAS AÇÕES DOS PROJETOS, PROGRAMAS DA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	582
QUADRO 111 - VALORES POR AÇÃO AO LONGO DO HORIZONTE DE IMPLANTAÇÃO – GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	586
QUADRO 112 – AGENTE RESPONSÁVEL E PARCERIAS MOBILIZADAS DAS AÇÕES, DOS PROJETOS, E DOS PROGRAMAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	590
QUADRO 113 - VALORES POR AÇÃO AO LONGO DO HORIZONTE DE IMPLANTAÇÃO – SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	595
QUADRO 114 – AGENTE RESPONSÁVEL E PARCERIAS MOBILIZADAS DAS AÇÕES, DOS PROJETOS, E DO PROGRAMA DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	599

QUADRO 115 - VALORES POR AÇÃO AO LONGO DO HORIZONTE DE IMPLANTAÇÃO – SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	601
QUADRO 116 – AGENTE RESPONSÁVEL E PARCERIAS MOBILIZADAS DAS AÇÕES, DOS PROJETOS E DO PROGRAMA DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA.....	603
QUADRO 117 - VALORES POR AÇÃO AO LONGO DO HORIZONTE DE IMPLANTAÇÃO – SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	608
QUADRO 118 – AGENTE RESPONSÁVEL E PARCERIAS MOBILIZADAS DAS AÇÕES, DOS PROJETOS E DOS PROGRAMAS DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM.....	612
QUADRO 119 - VALORES POR AÇÃO AO LONGO DO HORIZONTE DE IMPLANTAÇÃO – SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	615
QUADRO 120 - DESCRIÇÃO DOS INDICADORES DE PLANEJAMENTO EM SANEAMENTO BÁSICO	620
QUADRO 121 - INDICADORES DO SNIS SELECIONADOS PARA AVALIAÇÃO DO PMSB PARA OS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO	621
QUADRO 122 - INDICADORES DO SNIS SELECIONADOS PARA AVALIAÇÃO DO PMSB PARA OS SERVIÇOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	622

LISTA DE SIGLAS

ABES	–	Associação Brasileira de Engenharia Sanitária
ABNT	–	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AGERSA	–	Agência Reguladora de Saneamento Básico do Estado da Bahia
ANA	–	Agência Nacional de Águas
APP	–	Área de Preservação Permanente
ASA	–	Articulação Semiárido Brasileiro
ASPP	–	Aterro Sanitário de Pequeno Porte
ATT	–	Áreas de Transbordo e Triagem
BDI	–	Benefícios e Despesas Indiretas
CAESB	–	Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal
CAR	–	Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional
CAR	–	Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional
CBHSF	–	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
CERB	–	Companhia de Engenharia Ambiental e Recursos Hídricos da Bahia
CETESB	–	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CF	–	Coliformes Fecais
CIEA		Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental
CNEN	–	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CODEVASF	–	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
CONAMA	–	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CORESAB	–	Comissão de Regulação dos Serviços Públicos de Saneamento Básico do Estado da Bahia
COVIAM	–	Coordenação de Vigilância Ambiental em Saúde
CPRM	–	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

DAFA –	Digestor Anaeróbio de Fluxo Ascendente
DATASUS –	Departamento de Informática do SUS
DBO –	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DENSP –	Departamento de Engenharia de Saúde Pública
DIVISA –	Diretoria de Vigilância Sanitária Ambiental
DQO –	Demanda Química de Oxigênio
DTP –	Diagnóstico Técnico Participativo
EEAB –	Estação Elevatória de Água Bruta
EEAT –	Estação Elevatória de Água Tratada
EEE –	Estações Elevatórias de Esgoto
EMBASA –	Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A.
EPI –	Equipamento de Proteção Individual
ETA –	Estação de Tratamento de Água
ETE –	Estação de Tratamento de Esgoto
FBP –	Filtro Biológico Percolador
FPM –	Fundo de Participação do Município
FUNASA –	Fundação Nacional de Saúde
IBGE –	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS –	Imposto de Circulação de Mercadoria e Serviços
IFBA –	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia
INEMA –	Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
INMET –	Instituto Nacional de Meteorologia
INTERÁGUAS –	Programa de Desenvolvimento do Setor Água
IPTU –	Imposto sobre a Propriedade Urbana
LEV –	Local de Entrega Voluntária
Mcidades –	Ministério das Cidades

MDS	–	Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome
MMA	–	Ministério do Meio Ambiente
MS	–	Ministério da Saúde
NBR	–	Norma Técnica Brasileira
NMP	–	Número Mais Provável
NT	–	Nota Técnica
OMS	–	Organização Mundial da Saúde
ONS	–	Operador Nacional do Sistema Elétrico
ONU	–	Organização das Nações Unidas
PAC	–	Programa de Aceleração do Crescimento
PDDU	–	Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano
PDLU	–	Plano Diretor de Limpeza Urbana
PEMAPES	–	Plano Estadual de Manejo de Águas Pluviais
PERH	–	Plano Estadual de Recursos Hídricos
PERMAC	–	Programa de Restauração e Conservação de Matas Ciliares e Nascentes
PERS	–	Plano Estadual de Resíduos Sólidos
PEV	–	Ponto de Entrega Voluntária
PGIRS	–	Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PGRSS	–	Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde
PGRSU	–	Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos
PIB	–	Produto Interno Bruto
PISA	–	Programa IFBA Saneando a Bahia
PLANSAB	–	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMGIRS	–	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMSB	–	Plano Municipal de Saneamento Básico

PNRS	–	Plano Nacional de Resíduos Sólidos
PNUD	–	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PRGIRS	–	Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para o Estado da Bahia
PROSAB	–	Programa de Pesquisas em Saneamento Básico
PSA	–	Planos de Segurança de Água
PSBR	–	Programa Saneamento Brasil Rural
PVC	–	Tubos de Policloreto de Vinila
RCC	–	Resíduos da Construção Civil
RCC	–	Resíduos da Construção Civil
RCD	–	Resíduos da Construção e Demolição
RDC	–	Resolução da Diretoria Colegiada
RDO	–	Resíduos Domiciliares
RECESA	–	Rede Nacional de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental
RPU	–	Resíduos Públicos
RS	–	Resíduos Sólidos
RSD	–	Resíduos Sólidos Domiciliares/Comerciais
RSS	–	Resíduos do Serviço de Saúde
RSU	–	Resíduos Sólidos Urbanos
SDR	–	Secretaria de Desenvolvimento Rural
SEDEC	–	Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil
SEI	–	Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia
SESAB	–	Secretaria de Saúde do Estado da Bahia
SAA	–	Sistema de Abastecimento de Água
SIAB	–	Sistema de Informação de Atenção Básica

SIDRA	–	Sistema IBGE de Recuperação Automática
SINAN	–	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SINIR	–	Sistema Nacional de Informações em Gestão de Resíduos Sólidos
SISAGUA	–	Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano
SISÁGUA	–	Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano
SISNAMA	–	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SISVAN	–	Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional
SME	–	Secretária Municipal de Educação
SNHIS	–	Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social
SNIS	–	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNSA	–	Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental
SNVS	–	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SRHU	–	Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano
SUCAM	-	Superintendência de Campanhas de Saúde Pública
SUVISA	–	Superintendência de Vigilância e Proteção da Saúde
UASB	–	Upflow anaerobic Sludge Blanket
UC	–	Unidade de Conservação
UNESCO	–	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

APRESENTAÇÃO

O processo de planejamento deve se orientar por princípios que têm a função de nortear a ação da sociedade, definindo que política pública deverá prevalecer na construção do futuro coletivo. No caso do saneamento básico, os princípios norteadores se baseiam na Lei nº 11.445/2007 (BRASIL, 2007), que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico.

Essa Lei, além de definir o conceito de saneamento básico, sendo:

Conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, de esgotamento sanitário, de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Traz treze princípios fundamentais para a oferta e prestação desses serviços públicos, entre eles:

A universalização do acesso; a integralidade das ações; serviços adequados à saúde pública e à proteção do meio ambiente; adoção de tecnologias apropriadas; articulação entre as políticas; eficiência e sustentabilidade econômica; transparência das ações; controle social; segurança, qualidade e regularidade; e integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

Além dos princípios estabelecidos na Lei nº 11.445/2007, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei nº 12.305/2010, traz onze princípios para nortear a ação do poder público e da sociedade no tema dos resíduos sólidos de forma mais abrangente que a Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico. Entre seus princípios pode-se citar:

A prevenção e a precaução; o poluidor-pagador e o protetor-recebedor; a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública; o desenvolvimento sustentável; a ecoeficiência; o respeito às diversidades locais e regionais; o direito da sociedade à informação e ao controle social.

Ao observar os princípios desses dois marcos legais, pode-se destacar que o planejamento da área do saneamento básico deve ser pautado em uma metodologia

participativa, na proteção ao meio ambiente, no uso de tecnologias apropriadas e na promoção da saúde, em consonância com as legislações supracitadas.

Além disso, os princípios da universalização do acesso e do desenvolvimento sustentável se complementam como forma de pensar estratégias para garantir que todos os cidadãos, moradores das zonas urbanas e rurais, tenham seus direitos sociais garantidos e implementados com base numa visão sistêmica e complexa da intrincada relação entre o homem e a natureza.

Assim, o Programa IFBA Saneando a Bahia (PISA), no bojo do desafio coletivo, apresenta-se como um programa voltado para a viabilização do que está preconizado nesses instrumentos sociopolíticos que nos impelem a avançar enquanto sociedade ecologicamente equilibrada.

O PISA é um programa instituído a partir da assinatura do Termo de Execução Descentralizada (TED) nº 4, de 01 de novembro de 2017, entre a Fundação Nacional de Saúde (Funasa) e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), e tem como objetivo geral desenvolver módulos para capacitação e apoio técnico à elaboração de minuta de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) de 50 municípios baianos selecionados pela Funasa, de acordo com os critérios estabelecidos na Portaria Funasa nº 30/2014.

A elaboração do TED teve como base e buscou atender ao Termo de Referência para Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico da Funasa, de 2012 (TR 2012). Com a publicação de um novo Termo de Referência da Funasa em 2018 (TR 2018), foi acordada, entre a Funasa e o IFBA, a alteração do TR a ser utilizado como referência para a elaboração dos PMSB dos municípios contemplados pelo PISA. Porém, como as atividades do PISA já haviam sido iniciadas, foi definido que o Produto A e o Relatório de Atividades seriam elaborados conforme estabelece o TR 2012.

Para elaboração do PMSB deverão ser elaborados os seguintes produtos:

1. **Produto A**—Ato público do Poder Executivo (**Decreto** ou Portaria) com definição dos membros dos comitês executivo e de coordenação.
2. **Produto B – Estratégia de Mobilização, Participação Social e Comunicação:** planejamento da mobilização social prevendo as atividades de participação social que serão executadas durante as próximas fases do PMSB.

3. **Produto C – Diagnóstico Técnico-Participativo:** relatório do Diagnóstico Técnico-Participativo e apresentação do Quadro com o Resumo Analítico do Diagnóstico do PMSB. Relatório de Acompanhamento das Atividades.
4. **Produto D – Prognóstico do Saneamento Básico:** relatório do Prognóstico do PMSB com cenário de referência para a gestão dos serviços; objetivos e metas; perspectivas técnicas para abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Relatório de Acompanhamento das Atividades.
5. **Produto E – Programas, Projetos e Ações do PMSB:** relatório com a proposição dos Programas, Projetos e Ações do PMSB, com as Propostas do PMSB, e o resultado da aplicação da Metodologia para Hierarquização das Propostas do PMSB; Programação da Execução do PMSB. Relatório de Acompanhamento das Atividades.
6. **Produto F – Indicadores de Desempenho do PMSB:** proposta de Indicadores de Desempenho do PMSB. Relatório de Acompanhamento das Atividades.
7. **Produto G – Consolidação dos produtos do PMSB, elaboração da minuta do Projeto de Lei para aprovação do PMSB e elaboração do Resumo Executivo do PMSB:** Documento Consolidado do PMSB, com a incorporação das contribuições pactuadas na audiência pública (ou conferência municipal) e por deliberação do Comitê de Coordenação; Minuta do Projeto de Lei para aprovação do PMSB, com o Documento Consolidado do PMSB; Resumo Executivo do PMSB. Relatório de Acompanhamento das Atividades.

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é o principal instrumento para a gestão do saneamento básico no município. Contempla o planejamento para um período de 20 anos e organiza a prestação dos serviços que devem ser submetidos à regulação, à fiscalização, e ao controle social, com planejamento participativo. Desta forma, torna-se imprescindível a participação da população urbana e rural na sua elaboração incluídas as comunidades quilombolas, indígenas e outras comunidades tradicionais. Para além da elaboração do Plano, com participação popular, é importante que o município torne efetivo o controle social na prestação dos serviços de saneamento básico, por meio de órgão colegiado de caráter consultivo.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	10
LISTA DE TABELAS.....	18
LISTA DE QUADROS.....	22
LISTA DE SIGLAS.....	32
APRESENTAÇÃO	37
1 INTRODUÇÃO	47
2 OBJETIVO	48
3 CENÁRIOS DE REFERÊNCIA	50
4 DEMANDAS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO	275
4.1 Demandas para estruturação da gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico	Erro! Indicador não definido.
4.2 Demanda dos Serviços de Abastecimento de Água	275
4.3 Demandas dos Serviços Públicos de Esgotamento Sanitário.....	285
4.4 Demandas dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	Erro! Indicador não definido.
4.5 Demanda dos Serviços Públicos de Drenagem Urbana e Manejo das águas Pluviais.....	Erro! Indicador não definido.
5 AÇÕES PROPOSTAS PARA O SANEAMENTO BÁSICO POR INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO QUE ABRANGEM O MUNICÍPIO.....	301

5.1	Plano Nacional de Saneamento Básico	Erro! Indicador não definido.
5.2	Programa Nacional de Saneamento Rural.....	Erro! Indicador não definido.
5.3	Plano Estadual de Manejo de Águas Pluviais e Esgotamento Sanitário	Erro! Indicador não definido.
5.4	Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para o Estado da Bahia	Erro! Indicador não definido.
5.5	Plano Plurianual Municipal.....	Erro! Indicador não definido.
5.6	Programa Nacional Lixão Zero.....	Erro! Indicador não definido.
6	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	422
6.1	Gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico	422
6.1.1	Programa: Gestão Sustentável do Saneamento	422
6.1.2	Programa: Saneamento: Responsabilidade de Todos.....	425
6.1.3	Programa: Educação Ambiental para Todos	428
6.1.4	Proposta para Gestão dos Serviços de Saneamento Básico.....	431
6.2	Serviço de Abastecimento de Água	437
6.2.1	Programa: Banzaê, preservar é preciso.....	437
6.2.2	Programa: Água para todos os moradores de Banzaê	441
6.2.3	Proposta para os Serviços de Abastecimento de Água.....	454
6.3	Serviço de Esgotamento Sanitário	460
6.3.1	Programa: Esgotamento Sanitário para Todos	460
6.3.2	Proposta para os Serviços de Esgotamento Sanitário.....	466
6.4	Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana	469

6.4.1	Programa: Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos.....	469
6.4.2	Proposta para os Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana..	486
6.5	Serviço de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.....	493
6.5.1	Programa: Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais para toda Banzaê...	493
6.5.2	Proposta para os Serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem.....	500
7	HIERARQUIZAÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.....	504
7.1	Metodologia para a Hierarquização dos Programas.....	504
7.2	Metodologia de Hierarquização dos Projetos	507
7.3	Gestão dos Serviços de Saneamento	509
7.3.1	Programa: Gestão Sustentável do Saneamento	511
7.3.2	Programa: Saneamento: Responsabilidade de Todos.....	512
7.3.3	Programa: Educação Ambiental para Todos	512
7.3.4	Resumo da Hierarquização – Gestão dos Serviços de Saneamento Básico.	514
7.4	Serviço de Abastecimento de Água	515
7.4.1	Programa: Banzaê, preservar é preciso.....	516
7.4.2	Programa: Água para todos os moradores de Banzaê.....	517
7.4.3	Resumo da Hierarquização – Serviço de Abastecimento de Água	519
7.5	Serviços de Esgotamento Sanitário	520
7.5.1	Programa: Esgotamento Sanitário para Todos	521
7.5.2	Resumo da Hierarquização – Serviço de Esgotamento Sanitário	522
7.6	Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana	523

7.6.1	Programa: Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos	523
7.6.2	Resumo da Hierarquização – Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	525
7.7	Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	526
7.7.1	Programa: Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais para toda Banzaê	527
7.7.2	Resumo da Hierarquização – Serviço de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	529
7.8	Prioridade dos Programas do PMSB.....	529
8	MEMORIAL DE CÁLCULO DAS AÇÕES .ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.	
8.1	Gestão dos Serviços	Erro! Indicador não definido.
8.2	Serviços de Abastecimento de Água	Erro! Indicador não definido.
8.3	Serviços de Esgotamento Sanitário	Erro! Indicador não definido.
8.4	Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos	Erro! Indicador não definido.
8.5	Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	Erro! Indicador não definido.
9	ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS DAS AÇÕES	531
9.1	Gestão dos Serviços de Saneamento Básico	531
9.2	Serviços de Abastecimento de Água	540
9.3	Serviços de Esgotamento Sanitário	548
9.4	Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos	552

9.5	Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	560

10 INSTITUIÇÕES ATUANTES NO AMBITO DO SANEAMENTO ERRO!

INDICADOR NÃO DEFINIDO.

10.1 Instituições Federais Erro! Indicador não definido.

10.1.1 Ministério do Desenvolvimento Regional **Erro! Indicador não definido.**

10.1.2 Ministério do Meio Ambiente **Erro! Indicador não definido.**

10.1.3 Articulação do Semiárido Brasileiro **Erro! Indicador não definido.**

10.1.4 Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento**Erro! Indicador não definido.**

10.1.5 Ministério da Saúde **Erro! Indicador não definido.**

10.1.6 Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba **Erro! Indicador não definido.**

10.2 Instituições Estaduais Erro! Indicador não definido.

10.2.1 Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento**Erro! Indicador não definido.**

10.2.2 Secretaria de Desenvolvimento Urbano **Erro! Indicador não definido.**

10.2.3 Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia**Erro! Indicador não definido.**

10.2.4 Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional**Erro! Indicador não definido.**

10.2.5 Secretaria Estadual do Meio Ambiente **Erro! Indicador não definido.**

10.2.6 Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos**Erro! Indicador não definido.**

10.2.7 Diretoria de Vigilância em Saúde Ambiental.... **Erro! Indicador não definido.**

10.2.8	Superintendência de Proteção e Defesa Civil....	Erro! Indicador não definido.
10.3	Instituições da Sociedade Civil Organizada na Bahia	Erro! Indicador não definido.
10.3.1	Central de Associações Comunitárias para Manutenção de Sistemas de Saneamento.....	Erro! Indicador não definido.
10.3.2	Instituto de Permacultura da Bahia.....	Erro! Indicador não definido.
11	FONTES DE INVESTIMENTOS EM SANEAMENTO BÁSICO	565
11.1	Fontes Próprias	566
11.2	Fontes do Governo Federal.....	567
11.2.1	Orçamento Geral da União	569
11.2.2	Ministério do Desenvolvimento Regional.....	569
11.2.3	Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.....	570
11.2.4	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).....	571
11.2.5	Ministério da Justiça.....	572
11.2.1	Emendas Parlamentares.....	574
11.3	Fontes do Governo do Estado da Bahia	574
11.3.1	Tesouro Estadual	575
11.3.2	Fundo Estadual da Saúde.....	575
11.3.3	Fundo Estadual de Combate à Pobreza	576
11.3.4	Fundo Estadual de Recursos Hídricos da Bahia.....	576
11.4	Outras fontes	577
11.4.1	Financiamentos Internacionais	577
12	PROGRAMAÇÃO DA EXECUÇÃO.....	579

12.1	Gestão dos Serviços de Saneamento Básico	582
12.2	Serviços de Abastecimento de Água	590
12.3	Serviços de Esgotamento Sanitário	599
12.4	Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	603
12.5	Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	612
12.6	Análise por horizonte de planejamento	Erro! Indicador não definido.
13	REFERÊNCIAS	618

1 INTRODUÇÃO

Universalizar o acesso aos serviços públicos de saneamento básico é um grande desafio para a sociedade brasileira e para o estado da Bahia. Tal desafio vai além da prestação dos serviços, deve garantir que esse acesso venha acompanhado de promoção da saúde, proteção ao meio ambiente, distribuição de renda e fortalecimento da cidadania. Associado a isso, devem-se integrar as diferentes áreas da vida cotidiana, como a cultura, a economia, a educação, a ecologia, a participação política, a saúde, a habitação, entre outras, de maneira a construir uma sociedade ecologicamente equilibrada.

Para que esses anseios sejam alcançados, é fundamental que se estabeleçam as prioridades e articulações necessárias ao processo de gestão do poder público. O planejamento, portanto, se mostra um aliado, um instrumento para auxiliar a ação qualificada do poder executivo na implementação das políticas públicas e na formação de agendas coletivas entre municípios.

Dessa forma, para elaborar o Plano Municipal de Saneamento Básico busca-se exercitar a visão sistêmica, observando contribuições de diversas áreas, segundo preconiza a Lei Federal nº 11.445/2007, em seus princípios fundamentais. Nesse sentido, observam-se os princípios e as disposições dos diferentes instrumentos legais, a exemplo das leis de Uso e Ocupação do Solo, do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU), do Código de Postura, da Política Ambiental e da Política das Águas.

Esses instrumentos legais trazem, em comum, conteúdos que destacam a necessidade de promoção de qualidade de vida dos cidadãos, preservação e proteção de suas riquezas naturais (florestas, rios, fauna, solo etc.), diminuição das desigualdades sociais, preservação da paisagem urbana, salubridade do meio e garantia da participação ativa da sociedade civil organizada. Todos esses elementos são alicerces tanto para a ação do poder público como para a participação da sociedade civil, fundamentais à realização de mudanças socioambientais mais justas.

Nesse contexto, o Município de Banzaê/BA, por meio do Programa IFBA Saneando a Bahia, instituído a partir da parceria firmada entre a Funasa/MS e o IFBA, coloca-se nesse processo de implementação da política pública de saneamento básico em esfera municipal, compondo um esforço coletivo entre instituições das diferentes esferas do Estado Brasileiro.

2 OBJETIVO

O objetivo geral do PMSB é atender a legislação pertinente, especialmente a Lei nº 11.445/2007 e dotar o município de Banzaê de um instrumento eficiente de planejamento, ajustado periodicamente, visando a melhoria da qualidade de vida da população, diminuindo e eliminando os problemas de saúde ambiental, de forma sistêmica e contínua.

De forma específica, tem como objetivos:

- Estruturar e fortalecer a gestão municipal dos serviços de saneamento básico, tendo em vista
- a prestação eficiente, eficaz e efetiva dos serviços de saneamento básico;
- Assegurar a realização de ações de educação ambiental com o objetivo de promover a efetividade das ações de saneamento básico e de preservação;
- Garantir o controle social com a inserção de mecanismos de participação popular e de instrumentos institucionalizados para regulação e fiscalização da prestação de serviços;
- Buscar mecanismos que garantam a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de saneamento;
- Propor ações que visem redução, reutilização, reciclagem e destinação final adequada dos resíduos;
- Estimular a adoção de alternativas de melhorias nos serviços de saneamento básico, considerando a realidade local, nível de renda, tendo em vista a promoção da qualidade de vida e qualidade ambiental;
- Planejar a ampliação progressiva do acesso dos cidadãos, inclusive moradores da zona rural, aos serviços de saneamento básico, considerando aspectos ambientais, sociais, viabilidade técnica e econômico-financeira;
- Estabelecer mecanismos que garantam a preservação e manutenção de mananciais de abastecimento, assim como água em quantidade e qualidade adequada para o abastecimento público das presentes e futuras gerações;
- Propor medidas de estímulo a práticas de uso eficiente dos recursos hídricos e de moderação do consumo;
- Propor medidas de controle para emergências e contingências;
- Buscar a implementação de banco de dados dos serviços de saneamento básico que viabilize o planejamento de suas ações.

3 METODOLOGIA

Dentre os princípios fundamentais da Lei nº 11.445/2007, a participação e o controle social garantem que a sociedade tenha papel ativo na formulação do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). Para atender a esses princípios, adotam-se, na metodologia de elaboração do PMSB, etapas participativas, conforme descritas e programadas na Estratégia de Mobilização, Participação Social e Comunicação (EMPSC).

Nesta perspectiva, a metodologia adotada para a elaboração deste do PMSB utiliza métodos quantitativos e qualitativos, para análise de elementos quantificáveis da realidade e análise de elementos que não são medidos por meio de números, respectivamente, com base nos dados e informações primárias e secundárias e na escuta dos diferentes segmentos da sociedade: gestores, prestadores de serviços de saneamento básico, sociedade civil organizada e população usuária desses serviços.

A definição conjunta, pelo IFBA e Funasa dos documentos base, modelo de estrutura e conteúdo para o PMSB, norteou todo o processo de trabalho do PISA. Houve colaboração dos diferentes atores, com a inserção dos dados levantados pelos técnicos da prefeitura e membros dos Comitês de Coordenação e Executivo. Assim, para cada etapa do plano os dados foram inseridos na estrutura dos documentos base do Módulo, gerando, assim, a primeira versão que consolidou a versão final do documento.

A fim de garantir a participação e o controle social, foram realizadas reuniões temáticas e eventos setoriais durante todo o processo, com o intuito de coletar dados e informações sobre os serviços de saneamento básico a serem introduzidos no PMSB. Os diferentes segmentos sociais foram convocados a participar, são eles: moradores, representantes das associações comunitárias, sindicatos e outras entidades atuantes, prestadores dos serviços de saneamento básico, poder público, entre outros.

Também foram realizadas oficinas, cujo principal objetivo é viabilizar o controle social e capacitar os membros dos Comitês de Coordenação e Executivo ressaltando o processo de elaboração do PMSB, contemplando os quatro componentes do saneamento básico.

4 PROCESSO PARTICIPATIVO

O processo de participação social durante as etapas de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de **Banzaê - BA** é orientado pela Estratégia de Mobilização, Participação Social e Comunicação (EMPSC). A EMPSC configura-se assim, num produto norteador de todo processo de elaboração, onde constam: a identificação de atores sociais, parceiros para apoio à mobilização social; a identificação dos setores de mobilização onde ocorrerão os eventos setoriais; estratégias de estímulo e qualificação de atores sociais para o efetivo controle social; a identificação e avaliação dos programas de educação em saúde e mobilização social; a identificação da disponibilidade de infraestrutura em cada setor de mobilização para a realização dos eventos setoriais e detalhamento das estratégias de divulgação da elaboração do PMSB e dos eventos setoriais a todas as comunidades dos setores de mobilização; a definição da metodologia pedagógica dos eventos (reuniões temáticas, oficinas, eventos setoriais ou seminários), utilizando instrumentos didáticos com linguagem apropriada, abordando os conteúdos que versam sobre os serviços de saneamento básico com definição e adequação do cronograma de atividades.

4.1 Caracterização da Estrutura e Organização Social do Município

Banzaê faz parte do Território de Identidade Semiárido Nordeste II, que é composto por 18 municípios e possui uma população de aproximadamente 407,9 mil habitantes e uma extensão total de 15.982km² (Censo, 2010), correspondendo a 2,8% do território estadual. Possui 55,37% da sua população no meio rural, porém, apesar do reduzido grau de urbanização deste território, o setor de serviços detém a maior participação no Produto Interno Bruto (PIB), atingindo 75% em 2013 (SEI, 2018). Os maiores municípios deste Território são Euclides da Cunha (56,2 mil habitantes) e Ribeira do Pombal (47,5 mil habitantes), sendo todos os demais com população abaixo de 40 mil habitantes. (IBGE, 2010).

O diferencial do município de Banzaê é que 52% de sua área municipal é território Indígena, ocupado por duas etnias, são elas: Kiriri e Tuxá. A área está subdividida em treze aldeias (Tuxá; Cassimba Seca; Pau Ferro; Baixa da Cangalha; Juá; Velhaco; Mirandela; Araças; Cantagalo; Sação; Marcação. Lagoa Grande; Cajazeiras). A Aldeia de Mirandela é a aldeia central e nela encontra-se a igreja de Nosso Senhor da Ascensão, que fora erguida pelos jesuítas e tombada como patrimônio histórico da Bahia. Cabe destacar também que,

recentemente, foi regulamentada pela Fundação Palmares a existência das três comunidades quilombolas, situadas nas Fazendas Maria Preta, Baixão e Terra da Lua.

Porém, como a maioria dos municípios da Bahia que possuem menos de vinte mil habitantes, conta com uma estrutura social composta basicamente pelas instâncias do poder público e algumas instâncias colegiadas, a exemplo de conselhos e comitês, e por associações de produtores rurais, associações comunitárias e grupos religiosos.

A prefeitura Municipal de Banzaê é composta por oito secretarias municipais: de Governo; de Administração; de Finanças; de Saúde; de Educação; de Assistência Social; de Desenvolvimento Social e Econômico; de Viação, Obras e Serviços Públicos. E o poder legislativo é composto por nove vereadores, sendo constatada a ausência feminina, diferentemente do poder executivo que tem à frente uma mulher exercendo a função de prefeita.

Existem associações, sindicato dos trabalhadores rurais (com base na sede), sindicato dos servidores públicos municipais e dez conselhos municipais, que até então, focam seus trabalhos para seus respectivos objetivos e suas representações. Foi identificado como conselhos municipais ativos: de Assistência Social; de Turismo; de Segurança Alimentar e Nutricional; de Desenvolvimento Sustentável; de Direito da Criança e do Adolescente; de Educação; Gestor do Fundo de Habitação e Interesse Social; do Fundeb; de Alimentação Escolar; e o Tutelar.

Em relação à sociedade civil organizada, são 32 associações no município de representação social e enfoque agropecuário. Banzaê possui quatro agroindústrias (sendo uma de produção de mel localizada na Fazenda Engenho Velho; uma de produção de castanha “in natura” localizada no povoado Queimada Grande, sob a forma de cooperativa; e duas de beneficiamento de frutas para produção de polpas e doces, localizadas, respectivamente, no povoado Tamburil (em funcionamento) e na aldeia Cajazeira (em fase de implantação). Existe também uma associação de produção de farinha e derivados da mandioca (fécula e biscoitos) localizada na Aldeia Marcação, além de mais 11 casas comunitárias de farinha.

O município possui diversas localidades, sendo que muitas delas são formadas por casas dispersas. Porém, por causa do perfil rural do município, temos o registro de alguns povoados, que diferente da maioria, possui aglomerados de casas, igreja, PSF, escola polo, associações, pavimentação, quadra poliesportiva e cemitério. Sendo assim, as localidades identificadas no decorrer do processo de elaboração do PMSB foram as seguintes:

1. Araças	14. Faz. Retiro	27. Pau Branco
2. Baixa da Cangalha	15. Faz. Sítio	28. Pau ferro
3. Baixa do Juá	16. Gado Velhaco	29. Pedra Furada
4. Baixinha	17. Gameleira	30. Petronilio Dantas
5. Boqueirão	18. Gitirana	31. Pinga
6. Cajazeiras	19. Lagoa Grande	32. Queimada Grande
7. Camarão	20. Marcação	33. Queimadinha
8. Campo do Brito	21. Maria Preta	34. Salgado
9. Cantagalo	22. Massaranduba	35. Segredo
10. Faz. Baixão 1	23. Mirandela	36. Tamburil
11. Faz. Baixão 2	24. Miroro	37. Terra da Lua
12. Faz. Campinas	25. Monte	38. Tuxá
13. Faz. Piaui	26. Palmares	

A partir da identificação e análise dos atores estratégicos, dos grupos sociais, das instituições, das entidades e dos representantes do poder público do município, durante a elaboração da EMPSC, torna-se possível avançar no fortalecimento da participação social e na sensibilização; isto para que haja controle social, não apenas na fase de elaboração do PMSB, mas em todo o processo de implementação das ações.

4.2 Análise e definição dos Setores de Mobilização

Considerando a análise das distâncias e de outras características, a exemplo da identidade cultural, como foi o caso das tribos indígenas que formou uma setorial indígena, independente da distância, mas, respeitando a particularidade que este grupo social possui. Mas também, levaram-se em consideração as semelhanças geográficas e econômicas e da logística de transporte, para definir os demais setores de mobilização, com a distribuição das comunidades identificadas no município. O Quadro 1 apresenta a distribuição das localidades nos setores de mobilização social.

Quadro 1 – Distribuição das localidades nos setores de mobilização social

Setor de Mobilização	Localidades
1 - Mirandela (Povos indígenas)	Marcação, Pau ferro, Araçás, Baixa da Cangalha, Cajazeiras, Baixa do Juá, Lagoa Grande, Gado Velhaco, Cantagalo, Mirandela e Segredo.
2 – Salgado	Salgado, Tuxá, Tamburil, Queimada Grande, Terra da Lua, Gitirana, Maria Preta, Camarão, Pau Branco, Queimadinha, Faz. Sítio e Baixinha.
3 – Palmares	Palmares, Monte, Faz. Baixão 1, Faz. Piauí, Faz. Baixão 2 e Faz. Campinas.
4 – Sede	Campo do Brito, Miroro, Faz. Retiro, Boqueirão, Faz. Pinga, Pedra Furada, Petronilio Dantas, Gameleira, Massaranduba e Sede.

Fonte: PISA, 2020.

4.3 Metodologia Didático-Pedagógica para realização dos Eventos

A seleção de técnicas e dinâmicas de fomento à participação social durante a realização das oficinas, com participação dos membros dos Comitês de Coordenação e Executivo, e dos eventos setoriais, com a participação popular e de atores estratégicos, acontece a partir da interação entre os membros dos Comitês de Coordenação e Executivo e os técnicos responsáveis pela organização do evento, respeitando as características, os custos, o tempo de execução e os saberes locais.

No início das atividades de elaboração do PMSB é disponibilizado material com informações sobre os quatro componentes do saneamento básico. Como material de apoio, para a realização das oficinas de elaboração e validação dos produtos, é entregue, aos membros dos comitês, uma pasta digital contendo informações básicas sobre os produtos específicos de cada etapa. Ao longo do processo de elaboração do PMSB são realizados cinco oficinas de elaboração e validação dos Produtos, dois momentos de eventos setoriais para cada setor de mobilização e a capacitação para o sistema de informação em saneamento básico, que totalizam oito atividades coletivas, apresentadas a seguir:

- 1) Oficina da Estratégia de Mobilização, Participação Social e Comunicação;

- 2) Oficina do Diagnóstico Técnico-Participativo e Prognóstico;
- 3) Eventos Setoriais do Diagnóstico e Prognóstico;
- 4) Oficina de Validação do Prognóstico;
- 5) Oficina dos Programas, Projetos e Ações e Programação da Execução e dos Indicadores de Desempenho;
- 6) Eventos Setoriais dos Programas, Projetos e Ações e Programação da Execução e dos Indicadores de Desempenho;
- 7) Oficina de Consolidação do PMSB;
- 8) Capacitação no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.

Para cada oficina de elaboração de produtos, assim como para os eventos setoriais, há uma ementa que detalha a metodologia das oficinas e dos eventos setoriais. A ementa, elaborada no âmbito do Programa IFBA Saneando a Bahia, é disponibilizada para os Comitês no momento de realização de cada uma das atividades.

Os eventos setoriais possuem duas finalidades distintas:

- Evento setorial para elaboração de diagnóstico e prognóstico – tem o objetivo de identificar situações e dados primários apresentados pela população.
- Evento setorial de apresentação e discussão dos programas, projetos, ações, da programação da execução e dos indicadores de desempenho – tem o objetivo de apresentar as alternativas identificadas e demais sistematizações de informações por produto.

As dinâmicas utilizadas nos eventos setoriais integram momentos expositivos, elaboração de biomapas, de linha do tempo, bem como formação de grupos para discussão de temáticas distintas. Com os protocolos de saúde instalados em função da pandemia da Covid-19, visando o combate à contaminação, as atividades presenciais de algumas etapas precisaram ser suspensas. A continuidade das ações foi viabilizada com a reformulação das ementas dos eventos e o ajuste da metodologia para realização dos eventos de modo remoto, fazendo uso da estrutura de plataformas e ferramentas digitais.

Ao compreender que a elaboração de todos os produtos integrantes do PMSB conta com a participação social, numa interação de saberes técnicos e populares, as dinâmicas envolvidas nas ações e nos eventos visam à socialização das informações a respeito dos componentes do saneamento básico, bem como a identificação da percepção comunitária e de

integrantes dos Comitês a respeito do município, suas possibilidades e realidades, no intuito de contribuir para o processo de elaboração do PMSB.

O quantitativo de participação nas atividades realizadas, obtido por meio das listas de presença, é apresentado no Quadro 2. Embora seja significativa, a quantidade de participantes não foi o único indicativo de avaliação da efetividade do processo de mobilização; visto que a representatividade em relação às comunidades e aos diferentes atores foi um critério que norteou o direcionamento dos convites protocolados.

Quadro 2 – Quantidade de participantes da comunidade em atividades do PMSB

Atividades	Total de Participantes
Conferência de Lançamento do PMSB	153
Eventos Setoriais do Diagnóstico e Prognóstico	140
Eventos Setoriais da Programação da Execução	154
Audiência Pública do PMSB	

Fonte: PISA, 2020.

A participação da população e dos membros dos Comitês de Coordenação e Executivo nos eventos também pode ser observada por meio do registro fotográfico dos momentos da construção coletiva dos produtos que integram o processo de elaboração do PMSB de Banzaê - BA, conforme apresentado nas Figuras 1 a 10.

Figura 1 – Oficina da Estratégia de Mobilização, Participação Social e Comunicação, Banzaê/BA



Fonte: PISA, 2018

Figura 2 – Conferência de Lançamento do PMSB, Banzaê/BA



Fonte: PISA, 2018

Figura 3 – Eventos Setoriais do Diagnóstico e Prognóstico, Banzaê/BA



Fonte: PISA, 2018

Figura 4 – Oficina do Diagnóstico Técnico-Participativo e Prognóstico, Banzaê/BA



Fonte: PISA, 2019

Figura 5 – Oficina de Validação do Prognóstico, Banzaê/BA



Fonte: PISA, 2019

Figura 6 – Eventos Setoriais da Programação da Execução, Banzaê/BA



Fonte: PISA, 2019

Figura 7 – Oficina da Programação da Execução, Banzaê/BA



Fonte: PISA, 2019

Figura 8 – Capacitação no Sistema de Informação, Banzaê/BA



Fonte: PISA, 2020

Figura 9 – Oficina de Consolidação do PMSB, Banzaê/BA



Fonte: PISA, 2020

Figura 10 – Audiência Pública do PMSB, Banzaê/BA

Fonte: PISA, 2020

Cabe ressaltar que a participação social é um dos pilares do controle social. Dessa forma, a construção da instância de Controle Social no Município deve contar com uma composição de membros que tenham integrado o Comitê de Coordenação e o Comitê Executivo e, ainda, garantir a distribuição de vagas que conserve a participação de representantes dos três segmentos: poder público, sociedade civil e prestadores de serviços relacionados ao saneamento básico.

5 CARACTERIZAÇÃO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO

A caracterização territorial do município é uma parte importante do Diagnóstico Técnico-Participativo porque objetiva a apresentação das informações gerais, entre elas: a caracterização da área de planejamento, destacando as áreas especiais, e os aspectos socioeconômicos, culturais, ambientais e de infraestrutura do município.

5.1 Caracterização da Área de Planejamento

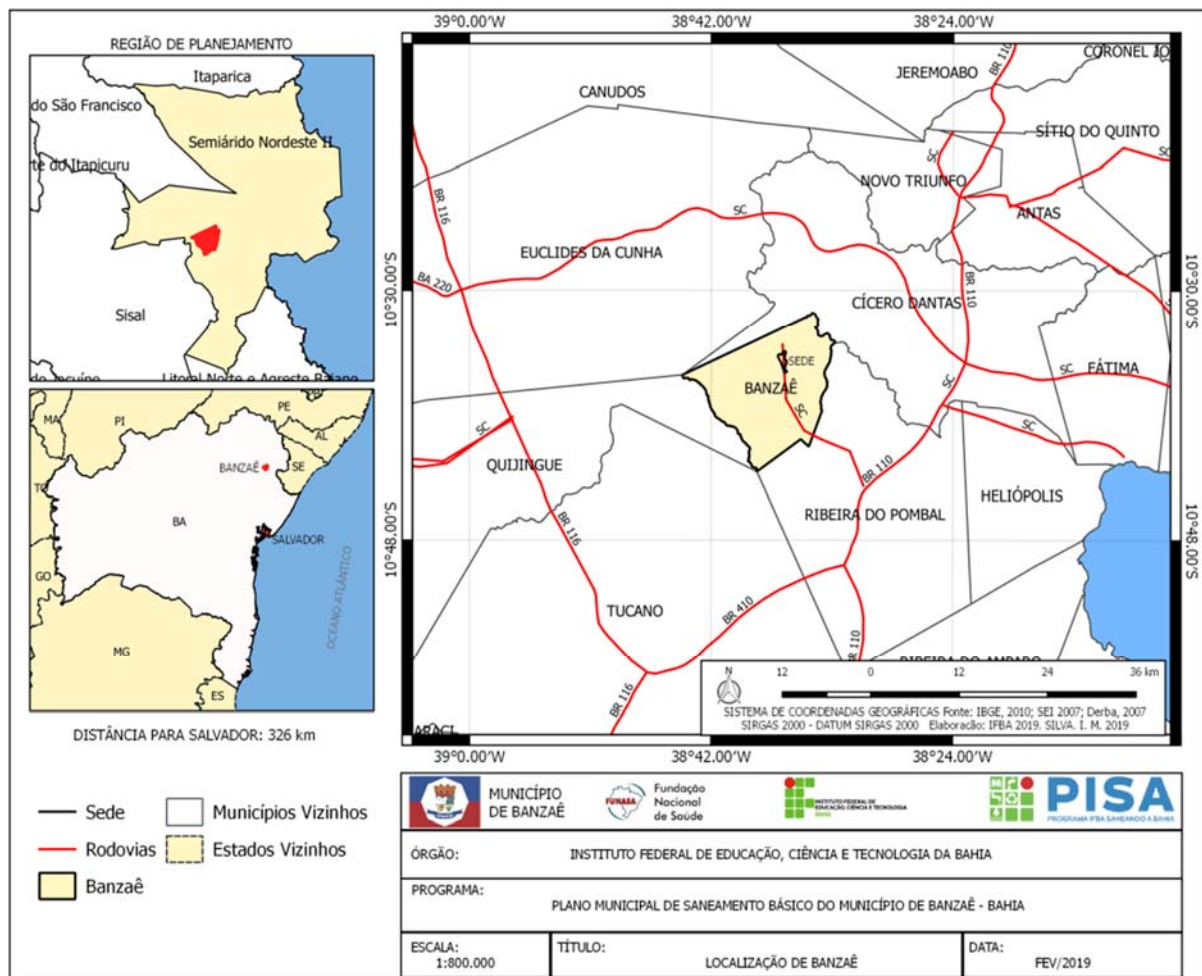
A Lei nº 11.445/07, no seu Capítulo IV, Art. 19, § 8º, estabelece que: exceto quando regional, **o plano de saneamento básico deverá englobar integralmente o território do ente da Federação** que o elaborou. Já no capítulo IX, Art. 48, no inciso VII, estabelece a seguinte diretriz: **garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa**, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares. Sendo assim, **a área de planejamento engloba todo território municipal, considerando as populações urbanas e rurais.**

5.1.1 Identificação do Território

O planejamento abrange todo o Município de Banzaê, que possui 409,507 km² de área (IBGE, 2018). Esse dimensionamento foi atualizado em 2016 pela Lei Estadual nº 13.341/15, passando de uma área de 227,544 km² para 409,507 km².

O município tem como coordenadas da área urbana latitude 10°34'37'' e longitude 38°36'53'', está situado no Território de Identidade Semiárido Nordeste II, e possui os limítrofes intermunicipais, os municípios de: Cícero Dantas, Ribeira do Pombal e Quijingue (SEI, 2011), segundo a Lei Estadual nº13.341/15, o município passa a fazer fronteira com Euclides da Cunha. O acesso, a partir de Salvador é efetuado pelas rodovias pavimentadas BR-324, BR-116, B410, BR-110 e BA-220 num percurso total de 296 km (CPRM, 2005), conforme Figura 11 que mostra a localização do município.

Figura 11 - Mapa de Localização do Município de Banzaê/BA



Fonte: PISA, 2018

A distância do município de Banzaê à capital Salvador é de 314 km, o que lhe posiciona longe do litoral, a uma altitude de 340 m. O tipo climático do município é o semiárido, com uma média anual de temperatura de 24,6°C, e 663,7 mm de pluviosidade média anual, considerando os meses de março a julho como o período de chuvas (SEI, 2011).

A densidade demográfica do município é de 51,92 hab./km² apresentando-se acima do estado da Bahia que é de 24,82 hab./km² (IBGE, 2010), porém o município tem a 304ª maior população do estado, e a 19ª posição em menor área territorial. Essa discrepância de posicionamento entre o contingente populacional e a área territorial, resulta em uma densidade demográfica bem acima da média (IBGE/SEI, 2010).

Uma área territorial não muito extensa resulta em distâncias menores a serem percorridas pela população rural ao centro urbano do município, facilitando a sua participação nos processos decisórios, como está previsto na elaboração do PMSB de Banzaê, que prevê

eventos na sede aberto a toda população no início e no final do processo. O município ainda conta com a existência de comunidades quilombolas e aldeias indígenas, as quais fazem parte do seu território rural e serão melhores detalhadas nos tópicos **Erro! Fonte de referência não encontrada.** e **Erro! Fonte de referência não encontrada.**. A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta as localidades do município de Banzaê e as respectivas distâncias da Sede, as quais, em sua maioria, são desprovidas de asfalto e em boas condições de tráfego.

Tabela 1—Identificação das Localidades e distâncias da Sede do município de Banzaê/BA

Nº	Nome	Tipo	Distância da Sede
1	Palmares	Povoado	12km
2	Faz. Baixão 1	Fazenda	18km
3	Faz. Baixão 2	Fazenda	22km
4	Monte	Povoado	13Km
5	Faz. Piaui	Fazenda	25km
6	Faz. Campinas	Fazenda	21km
7	Campo do Brito	Povoado	3km
8	Faz. Retiro	Fazenda	6km
9	Pinga	Zona urbana	1,5km
10	Petronilio Dantas	Conj. Habitacional	2km
11	Massaranduba	Fazenda	14km
12	Miroro	Fazenda	12km
13	Boqueirão	Povoado	12km
14	Pedra Furada	Fazenda	3km
15	Gameleira	Fazenda	7km

Nº	Nome	Tipo	Distância da Sede
16	Marcação	Aldeia	5km
17	Araças	Aldeia	8km
18	Cajazeiras	Aldeia	6km
19	Lagoa Grande	Aldeia	6km
20	Cantagalo	Aldeia	7km
21	Mirandela	Aldeia	16km
22	Pau Ferro	Aldeia	23km
23	Baixa da Cangalha	Aldeia	25km
24	Baixa do Jua	Aldeia	20km
25	Gado velhaco	Aldeia	14km
26	Segredo	Aldeia	11km
27	Salgado	Povoado	18km
28	Tamburil	Povoado	12km
29	Terra da Lua	Quilombo	15km
30	Maria Preta	Quilombo	14km
31	Pau Branco	Fazenda	12km
32	Faz. Sítio	Fazenda	20km
33	Tuxá	Reserva Indígena	20km
34	Queimada Grande	Povoado	20km
35	Gitirana	Povoado	32km

Nº	Nome	Tipo	Distância da Sede
36	Camarão	Povoado	20km
37	Queimadinha	Povoado	21km
38	Baixinha	Fazenda	22km

Fonte: PISA, 2018.

São muitos os Polos Bases do DSEI (Distrito Sanitário Especial Indígenas), destaca-se, entre eles, o Polo Base de Ribeira do Pombal, do qual as aldeias indígenas, que constam no município de Banzaê fazem parte.

Este Polo Base de Ribeira do Pombal, está situado na região Nordeste do Estado da Bahia e possui duas diferentes etnias em seu território, a saber: Kiriri e Tuxá (DSEI-BA, 2019). A população indígena atual desse Polo, atendida pelas Equipes Multidisciplinares de Saúde Indígena, é de 2.816 pessoas, distribuídas em 12 aldeias indígenas, sendo 11 delas pertencentes ao território do município de Banzaê e apenas uma localizada no município de Quijingue, correspondendo a duas Macrorregiões de Saúde (Nordeste – Banzaê, e Centro Leste – Quijingue).

5.1.2 Evolução Histórica do Território

Segundo a história, Banzaê (Sede) começou a ser povoada por volta de 1910. O pequeno vilarejo Banzaê, originado de viajantes e mercadores que saíam do estado de Sergipe com destinos as cidades do sertão baiano e, neste percurso, acabavam descansando-se à sombra de uma árvore chamada Pau-Ferro, originando-se ali uma feira denominada Feira do Pau, que abastecia com seus produtos os moradores das redondezas. Devido à feira, indivíduos banzaeenses começaram a se encontrar e assim, reuniu pessoas das roças e fazendas da região, embaixo dessa árvore para comercializar seus produtos.

Nesse processo de fundação a pequena localidade registrou visitas de pessoas importantes como Lampião, que segundo familiares dos primeiros moradores, era um homem autoritário e perverso. A passagem do bando de Lampião e Maria Bonita em Banzaê foi marcada pelo assalto ao bando, realizado naquela época e comentado até hoje.

Por volta de 1918 e 1920, surgiu a necessidade de construir uma Capela porque já havia considerável quantidade de moradores, sendo o primeiro pároco o Padre Isidoro.

Posteriormente, com o desenvolvimento e promissor crescimento do comércio, favorecendo a aglomeração de casas e seus residentes e habitantes, optaram por batizar a localidade com o nome de Banzaê, palavra que possui duas vertentes de origens pela sabedoria popular, não sendo de clara definição se é Iraniana ou Indígena, escolhida por ser o sobrenome do primeiro morador Sr. Zé Banzaê, pessoa muito conhecida e querida.

Em 1989, o Senhor Edval Calasans de Macedo, primeiro prefeito de Banzaê e outros políticos da região, lutaram para que houvesse o plebiscito e a consequente emancipação política. No dia 08 de janeiro do mesmo ano a população foi dar o seu voto de liberdade, participando em massa do plebiscito e disseram "Sim", a emancipação de Banzaê. O Município de Banzaê foi desmembrado de Ribeira do Pombal no dia 24/02/1989, conforme a Lei nº 4.845, publicado no Diário Oficial de 25 de fevereiro de 1989.

Em 1990, o Governo Federal, através da Presidência da República, reconhece as terras do aldeamento Kiriri como de ocupação tradicional e indígena, sendo a demarcação finalmente homologada através do Decreto Presidencial nº 98.828 de 15 de janeiro de 1990.

A desocupação total da área indígena foi concretizada desde 19/03/98, causando muitos conflitos entre índios e não índios. O primeiro povoado a ser desocupado foi o distrito de Mirandela em 1995, três anos depois os índios retomaram o restante da área, ocupando os povoados de Marcação, Baixa Nova, Segredo, Araçás, Gado Velhaco, Pau Ferro, Baixa da Cangalha e a fazenda Baixa do Juá, causando um crescimento da população na sede do Município, como também uma diminuição da população em geral, pois muitas famílias optaram em morar em outros municípios. O município enfrentou muitas dificuldades com o crescimento da população dentro da sede, como os problemas sociais e econômicos, o desemprego entre outros.

Segundo o Censo Demográfico daquela época Banzaê possuía uma população de 11.021 habitantes onde estavam na sede do município e na zona rural. Do total da população 1.800 habitantes eram índios, ocupando concentrações (aldeias) na área de reserva (Bastos, 2015).

Em Banzaê destacam-se as fontes de águas existentes no município: Bacia Hidrográfica de Itapicuru e os seguintes riachos: Riacho Baixa do Tubarão, Riacho do Camamu, Riacho Massacará e Riacho Ribeira. Os seguintes lagos: Lagoa de Dentro, Lagoa do Batico, Lagoa Grande, Lagoa do Retiro, Lagoa do Camboatá e Lagoa Nambí e poços artesianos.

De acordo com os próprios moradores do município, de modo geral, em relação ao passado (década de 60-70), as casas eram mais simples, feitas de taipa e palha, não existia energia elétrica, sendo utilizados velas e lampião. Não existia uma estrutura complexa de saúde

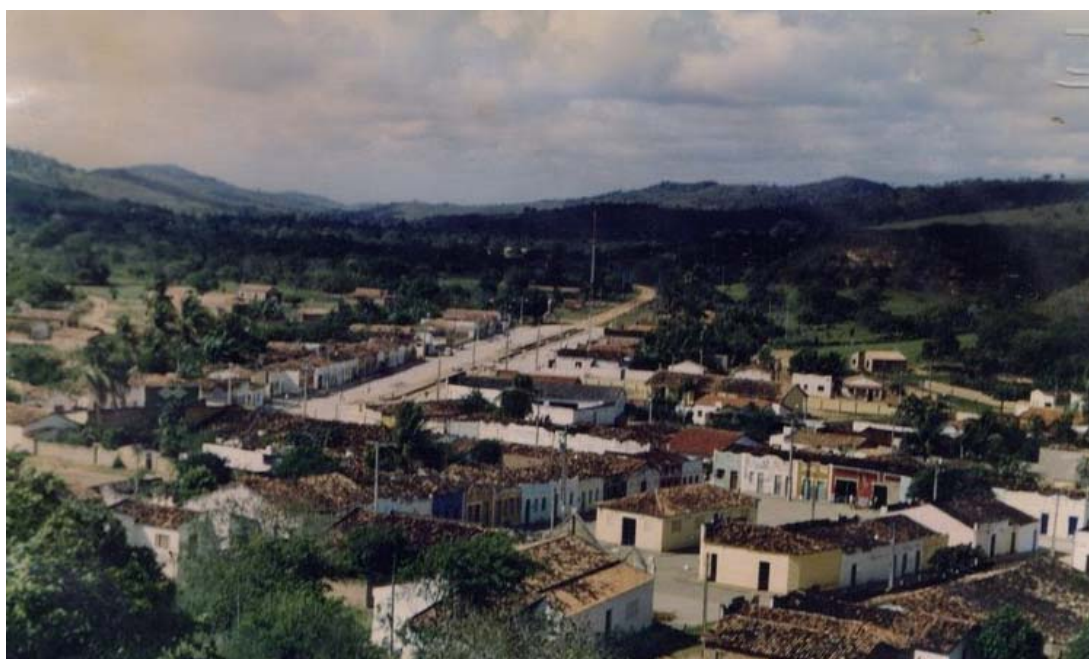
ou educação no município, o serviço tradicional de saúde e educação só existia em cidades de maior porte.

A água que consumiam era de barreiros e de nascentes, tendo como meios de transportes carroças, carros de boi, cavalo e andavam muito a pé, carregando em potes, latas e carros de boi, enquanto a estrutura de abastecimento de água era simplória. Quanto ao esgotamento sanitário, estruturas de banheiros e soluções para coleta, tratamento e destinação do efluente eram questões ainda menos abordadas e implantadas.

Atualmente, têm-se casas de alvenaria, estradas pavimentadas, energia elétrica, infraestrutura e recursos humanos qualificados nas estruturas de saúde, educação e ferramentas de comunicação mais velozes, que favorecem (se usada de maneira correta) na implantação de estruturas que venha a ajudar a prestação dos serviços de saneamento no município. Apesar disso, a realidade atual guarda uma série de retrocessos ambientais, associados ao uso irresponsável da água, poluição de corpos hídricos e descarte inadequado de resíduos sólidos e líquidos.

A Figura 12 mostra uma fotografia datada de 1989 da antiga Praça Nossa Senhora da Conceição, na sede do município de Banzaê.

Figura 12 – Foto antiga do Município de Banzaê/BA



Fonte: Prefeitura Municipal de Banzaê

5.2 Caracterização Física do Município

Neste capítulo será apresentada uma caracterização dos aspectos necessários para o planejamento das ações de saneamento básico, entre eles: a hidrogeologia onde está inserido o município de Banzaê, bem como o uso e ocupação do solo, tipos de solos e vegetação predominantes, as condições climáticas e as microbacias existentes no município.

5.2.1 Aspectos Geomorfológicos

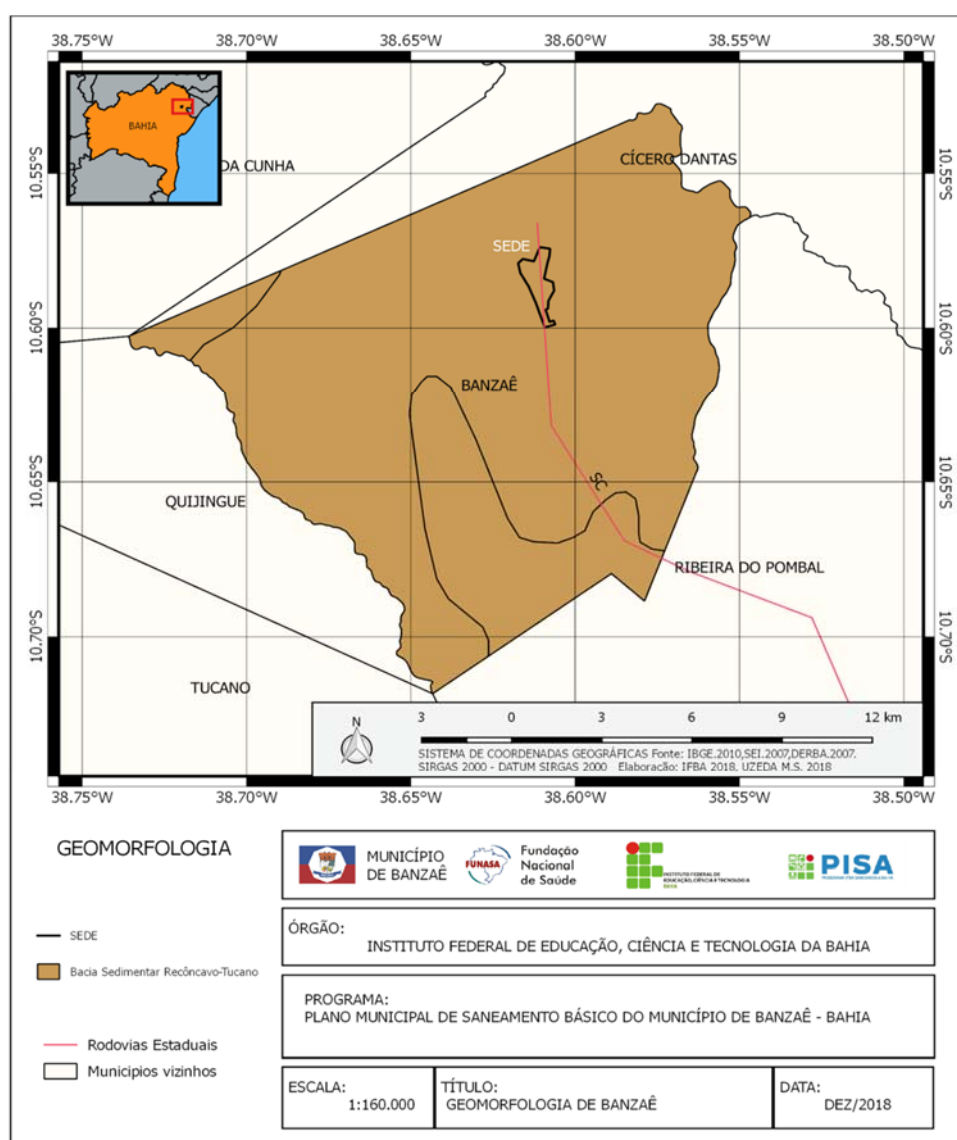
Os aspectos geomorfológicos, que englobam o estudo do relevo e todo o conjunto de processos que levam à sua transformação no tempo, são de extrema importância para a concepção dos sistemas de saneamento básico. Para além do apresentado nos estudos de diagnóstico, esses aspectos precisam de aprofundamento na fase de implementação e concepção de projetos técnicos das infraestruturas dos serviços. Contudo, ter entendimento das características gerais do município é um ponto de partida fundamental para caracterização da dinâmica ambiental, o que dá suporte para a tomada de decisão dos gestores municipais.

Quanto à geomorfologia de Banzaê predomina no município: Bacia Sedimentar Recôncavo - Tucano.

As bacias sedimentares são constituídas por rochas sedimentares bastante diversificadas, e representam os mais importantes reservatórios de água subterrânea, formando o denominado aquífero do tipo granular. Em termos hidrogeológicos, estas bacias têm alto potencial, em decorrência da grande espessura de sedimentos e da alta permeabilidade de suas litologias, que permite a exploração de vazões significativas. Em regiões semiáridas, a perfuração de poços profundos nestas áreas, com expectativas de grandes vazões, pode ser a alternativa para viabilizar o abastecimento de água das comunidades assentadas tanto no seu interior quanto no seu entorno. Na área, este domínio está representado por unidades geológicas da bacia de Tucano (

Figura 13).

Figura 13 - Geomorfologia de Banzaê/BA

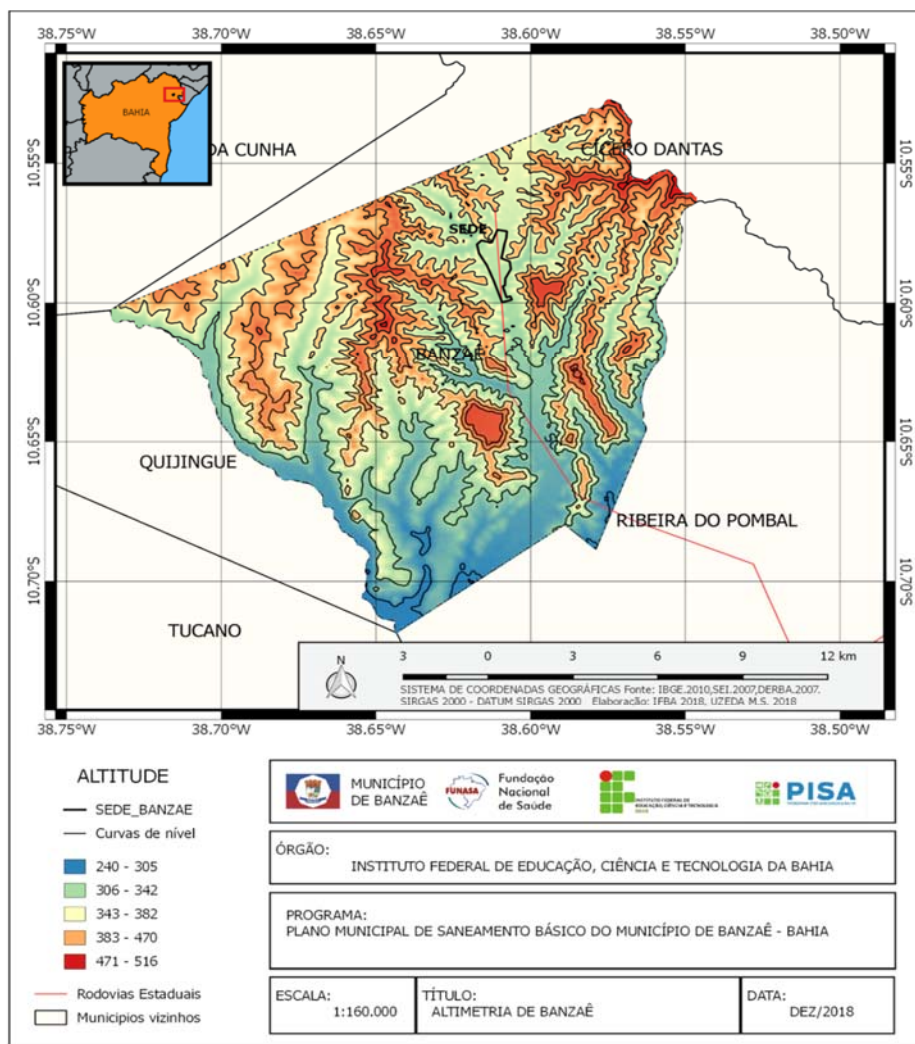


Fonte: PISA, 2018

5.2.1.1 Relevo

Segundo o IBGE (2018) o relevo do município é caracterizado por topos planos com bordas desniveladas, degraus e planos embutidos que se localizam nas áreas mais elevadas do município, o ponto cotado mais alto está a nordeste do município e possui 516 metros de altitude. As encostas possuem formas predominantemente convexas e dissecadas quando sobre rochas sedimentares e apresentam desníveis que variam de 20 - 50 metros. Sobre os tipos de modelados, encontram-se colinas com formatos de meia laranja com feições convexas ou tabulares que estão separadas por vales achatados ou profundos. A área mais baixa do município localiza-se ao sul, e o ponto mais baixo está a 247 metros. A amplitude altimétrica do município é de 269 metros. Na Figura 14 está apresentado o Mapa de Altimetria do município, nele os valores das curvas de níveis estão apresentadas com intervalo de 50 metros, as cores quentes indicam as curvas mais altas e as cores frias indicam as áreas mais baixas.

Figura 14 - Mapa de altitudes do município de Banzaê/BA

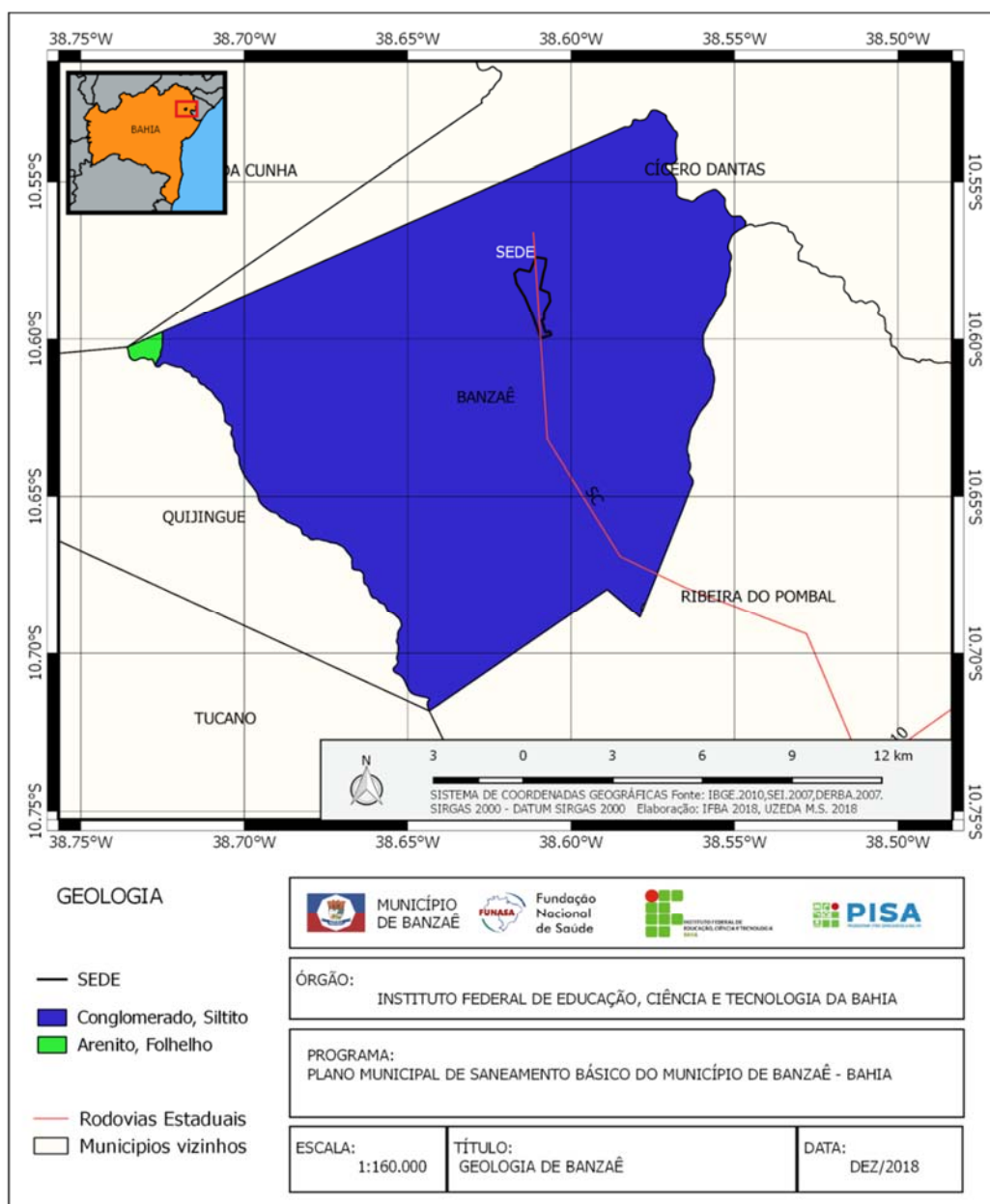


Fonte: PISA, 2018

5.2.1.2 Geologia

Segundo a CPRM (2005) o município de Banzaê é constituído em sua totalidade por sedimentos mesozóicos da bacia de Tucano, representados pela formação Marizal e pela formação São Sebastião (grupo Massacará). Em cerca de 97% da área, predominam conglomerados, arenitos, folhelhos, siltitos e calcários da formação Marizal. No extremo oeste, em área bastante restrita, ocorrem arenitos com intercalações de argilitos, folhelhos e siltitos da formação São Sebastião.

Figura 15 - Esboço geológico do município de Banzaê/BA



Fonte: PISA, 2018

5.2.1.3 Adequabilidades e Limitações

Quanto à influência das unidades geológico-ambientais frente ao uso e ocupação de obras de engenharia, agricultura, implantação de fontes potencialmente poluidoras e recursos hídricos têm-se dois aspectos a considerar:

a) Adequabilidades:

Os sedimentos siltico-argilosos, arenitos e calcários se alteram para solos argilosos, são bastante porosos, possuem boa capacidade hídrica, têm alto potencial de retenção e fixação de nutrientes. Tais sedimentos possuem boa homogeneidade geomecânica e hidráulica (CPRM, 2005).

b) Limitações:

As sequências sedimentares de aspecto anisotrópico estratificado/biogênico são formadas por rochas pelíticas, carbonáticas, sedimentos quartzo-arenosos, carvão, etc, cujos sedimentos siltico-argilosos e calcíferos podem compactar-se, impermeabilizar-se e se tornarem erosivos se forem continuamente mecanizados ou usados pela pecuária. Já os arenitos e conglomerados possuem resistência variável ao intemperismo, têm maior possibilidade de possuírem afloramentos de moderada resistência ao corte e à penetração e de desenvolverem solos residuais bastante arenosos, erosivos e ácidos (CPRM, 2005).

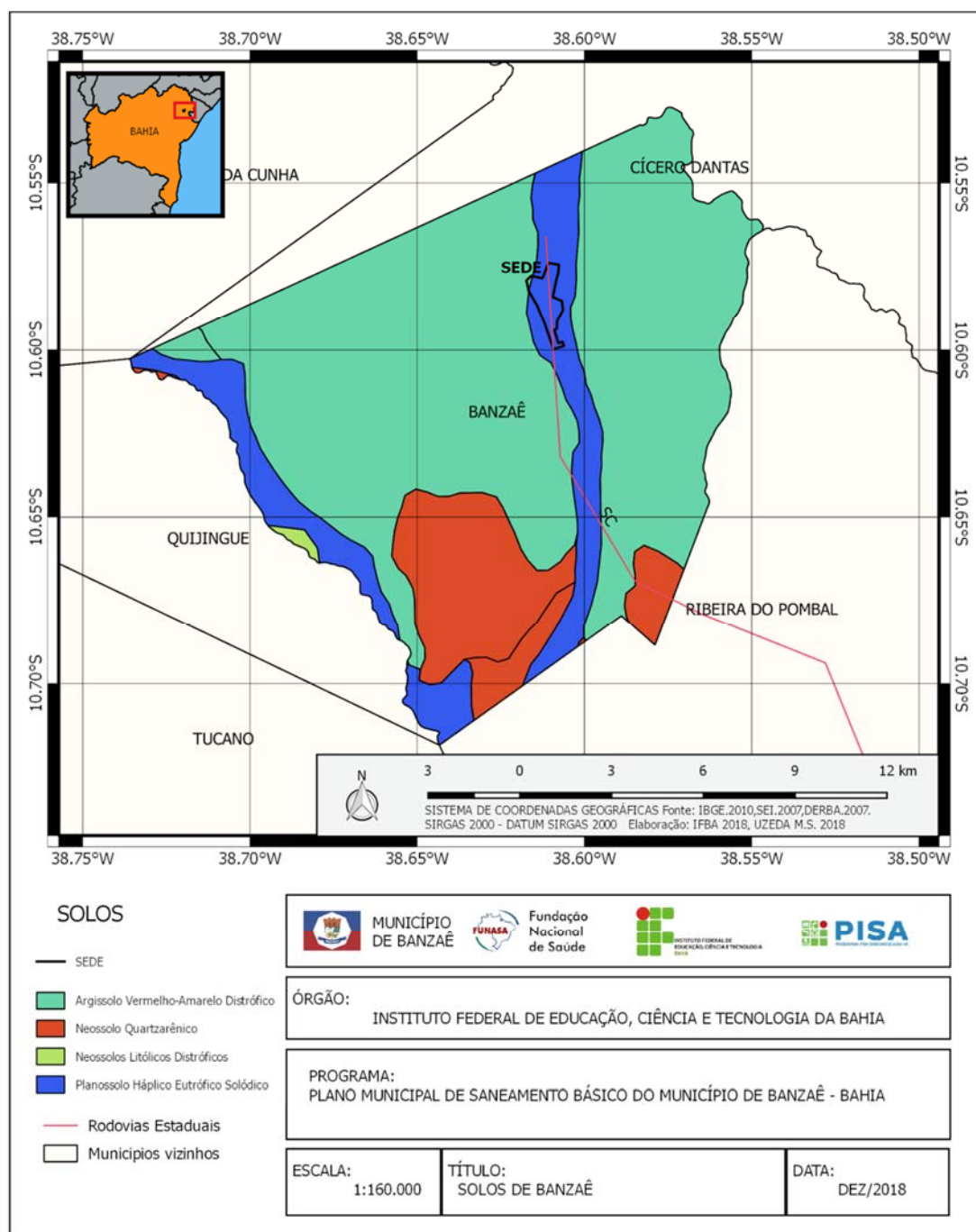
Em algumas regiões podem existir argilominerais expansivos que se alteram para solos argilosos: os solos residuais, quando pouco evoluídos, se tornam bastante aderentes e escorregadios quando molhados e, quando evoluídos, se forem submetidos à alternância dos estados úmidos e seco, desagregam-se em pequenas pastilhas, tornando-se bastante erosivos, colapsíveis. Onde afloram rochas calcárias podem existir cavidades subterrâneas, que podem causar desmoronamentos.

5.2.1.4 Tipos de solos

Segundo IBGE (2018) os solos encontrados no município são: Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico, Neossolo Quartzarênico, Neossolo Litólico Distrófico e Planossolo Háplico Eutrófico Solódico (

Figura 16).

Figura 16 - Tipos de solos de Banzaê/BA



Fonte: PISA, 2018

De acordo com o Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2018) o solo Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico têm como característica marcante um aumento de argila do horizonte superficial A para o subsuperficial B que é do tipo textural (Bt), geralmente acompanhado de boa diferenciação também de cores e outras características. O termo distrófico se refere à baixa fertilidade.

Os solos do tipo Neossolo Quartzarênico ocorrem em relevo plano ou suave ondulado, apresentam textura arenosa ao longo do perfil e cor amarelado uniforme abaixo do horizonte A, que é ligeiramente escuro. Considerando-se o relevo de ocorrência, o processo erosivo não é alto, porém, deve-se precaver com a erosão devido à textura ser essencialmente arenosa. São apropriados para reflorestamento (Embrapa, 2018).

De acordo com a Embrapa (2018) os Neossolos Litólicos Distróficos compreendem solos rasos, onde geralmente a soma dos horizontes sobre a rocha não ultrapassa 50 cm, estando associados normalmente a relevos mais declivosos. As limitações ao uso estão relacionadas a pouca profundidade, presença da rocha e aos declives acentuados associados às áreas de ocorrência destes solos. Os teores de fósforo são baixos em condições naturais. São normalmente indicados para preservação da flora e fauna. O termo Distrófico diz respeito à baixa fertilidade do solo.

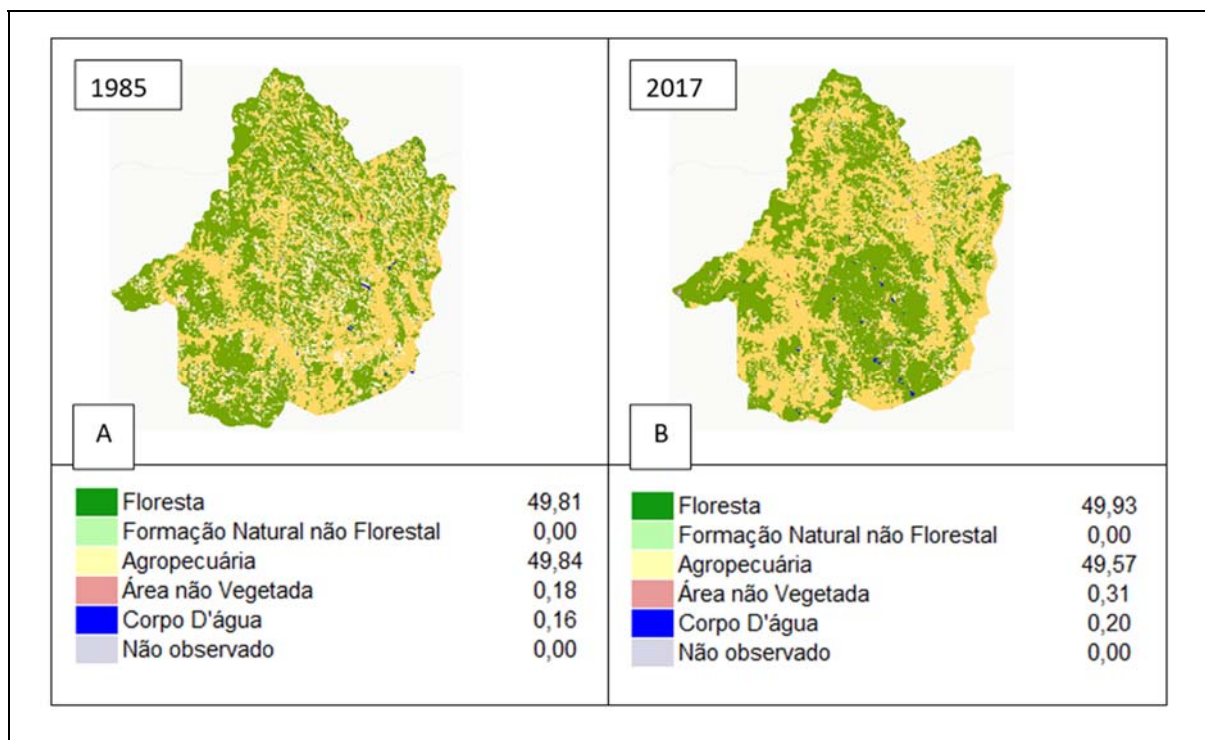
Os Planossolos Háplicos Eutróficos Solódicos possuem a característica de serem bem abastecido de bases, o que lhes confere elevado status nutricional, mas com sérias limitações de ordem física relacionadas principalmente ao preparo do solo e à penetração de raízes devido ao adensamento. Em condições de adensamento e em função do contraste textural, estes solos são muito susceptíveis à erosão. O termo Eutrófico Solódico significa que são solos de alta fertilidade e com presença de sódio tolerada pela maioria das plantas (Embrapa, 2018).

5.2.2 Uso e Ocupação do Solo

De acordo com MapBiomas (2018), o uso e ocupação do solo em Banzaê está representado na

Figura 17, onde constam dados de dois períodos: 1985 e 2017. Os tipos apresentados são: floresta, formação natural não florestal, agropecuária, área não vegetada e corpos d'água.

Figura 17 - Uso e ocupação do solo em Banzaê/BA



Fonte: MapBiomass adaptado, 2018

De acordo com a figura, percebe-se que não houve grandes mudanças no uso e ocupação do solo e que o município possui desde 1985 uma considerável área de floresta (cerca de 20.398 hectares), aumentando para 20.422 hectares em 2017, o que significa um aumento discreto de 24 hectares. Floresta aqui refere-se à Caatinga Arbustiva (Formação Savânica). Por outro lado, em relação à Agropecuária houve uma redução de 112 hectares na área, passando de 49,84% para 49,57%.

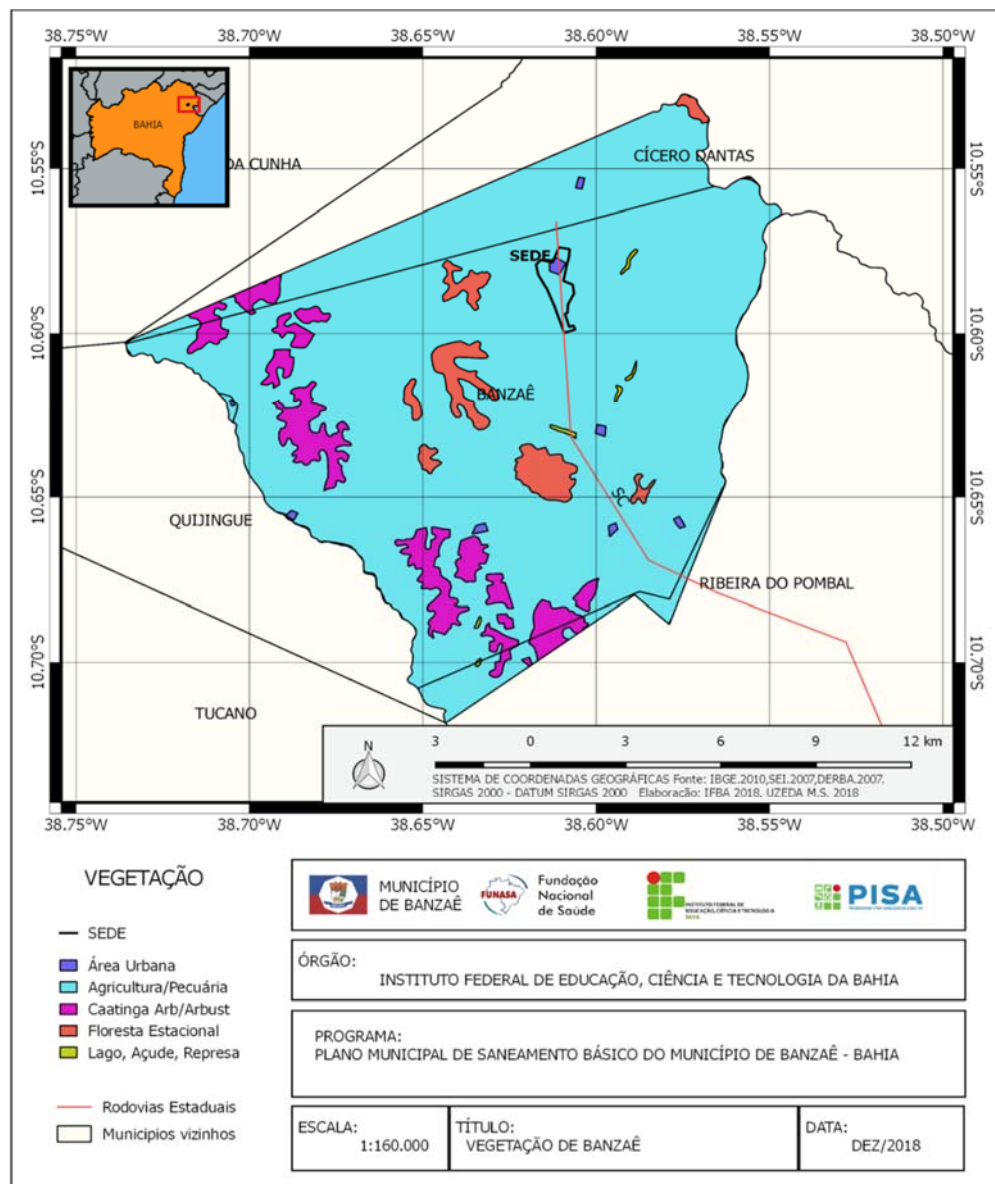
Para o saneamento básico esta configuração não é favorável, pois as explorações agrícolas e pecuárias geram perdas da vegetação natural que protege o solo de erosões como uma vegetação original de floresta, por exemplo, principalmente levando-se em conta que no município o índice pluviométrico é muito baixo. Deste modo o solo fica desprotegido e mais vulnerável a processos erosivos. Nas áreas de mata nativa, com pouca ou nenhuma ação antrópica, onde há bom desenvolvimento do sistema radicular o solo tem condições de manter sua estabilidade, mesmo em épocas de chuva.

Em relação à área não vegetada houve um aumento discreto de 0,18% para 0,31%. Este aumento de área não vegetada pode significar redução de área verde com consequências para a manutenção de mananciais e proteção do solo contra processos erosivos. Com relação aos corpos d'água houve um aumento discreto nas áreas, o que representa também um impacto positivo para o ambiente.

5.2.3 Vegetação

A vegetação de Banzaê é formada basicamente por: Caatinga Arbórea/ Arbustiva e por Floresta Estacional (Figura 18).

Figura 18- Vegetação de Banzaê/BA



Fonte: PISA, 2018

Caracterizada como floresta arbórea ou arbustiva, a Caatinga é composta de árvores e arbustos baixos com algumas características xerofíticas, ou seja, adaptadas a regiões de clima árido a desértico (Prado, 2003). As espécies da Caatinga apresentam como características comuns a alta resistência à carência de água, pela redução da superfície foliar, transformação das folhas em espinhos, cutículas cerosas nas folhas, órgãos subterrâneos de reserva e, a mais característica, a caducidade foliar que é a perda das folhas em determinadas estações do ano, normalmente no outono/inverno.(Lumbreras *et al*, 2003)

As Florestas Estacionais são formações de ambientes menos úmidos do que aqueles onde se desenvolve a floresta ombrófila densa. Em geral, ocupam ambientes que transitam entre a zona úmida costeira e o ambiente semiárido. Daí porque esta vegetação também é conhecida como “mata seca”(Costa, 2018).

5.2.3.1 Áreas de proteção Permanente

O Código Florestal, Lei Federal nº. 12651, de 25 de maio de 2012, estabelecem normas gerais quanto à proteção da vegetação, Áreas de Preservação Permanente (APP) e as áreas de Reserva Legal. Para tanto, define no Art. 3º, parágrafo segundo, área de Preservação permanente como “área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”.

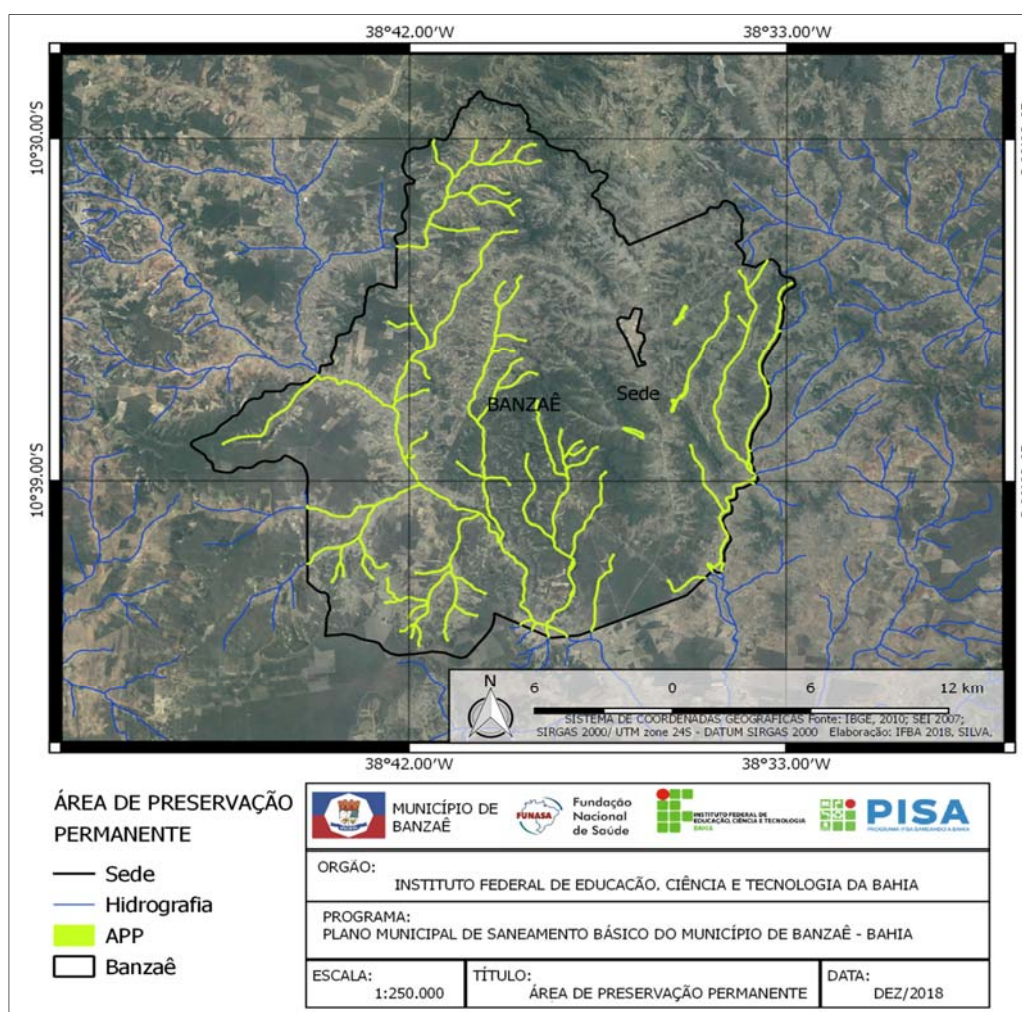
São consideradas como APP:

- As faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, com largura mínima em função da largura do curso d’água;
- As áreas no entorno dos reservatórios d’água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d’água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;
- As áreas no entorno das nascentes e dos olhos d’água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

- As restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues; os manguezais, em toda a sua extensão;
- As bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;
- No topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;
- As áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação.

Assim, para o município de Banzaê as principais APP destacadas são relativas aos mananciais e reservatórios (Figura 19).

Figura 19 - Áreas de Preservação Permanente em Banzaê/BA



Fonte: PISA, 2018

5.2.3.2 Unidades de Conservação

As unidades de conservação (UC) são espaços territoriais, que incluem seus recursos naturais, com características naturais relevantes, que têm o objetivo de assegurar a representatividade de amostras significativas e ecologicamente viáveis das diferentes populações, habitats e ecossistemas do território nacional e das águas jurisdicionais, preservando o patrimônio biológico existente.

As UC asseguram às populações tradicionais o uso sustentável dos recursos naturais de forma racional e ainda propiciam às comunidades do entorno o desenvolvimento de atividades econômicas sustentáveis. Estas áreas estão sujeitas a normas e regras especiais. São legalmente

criadas pelos governos federal, estaduais e municipais, após a realização de estudos técnicos dos espaços propostos e, quando necessário, consulta à população (Brasil, 2000).

Não há Unidades de Conservação no município.

5.2.4 Mananciais

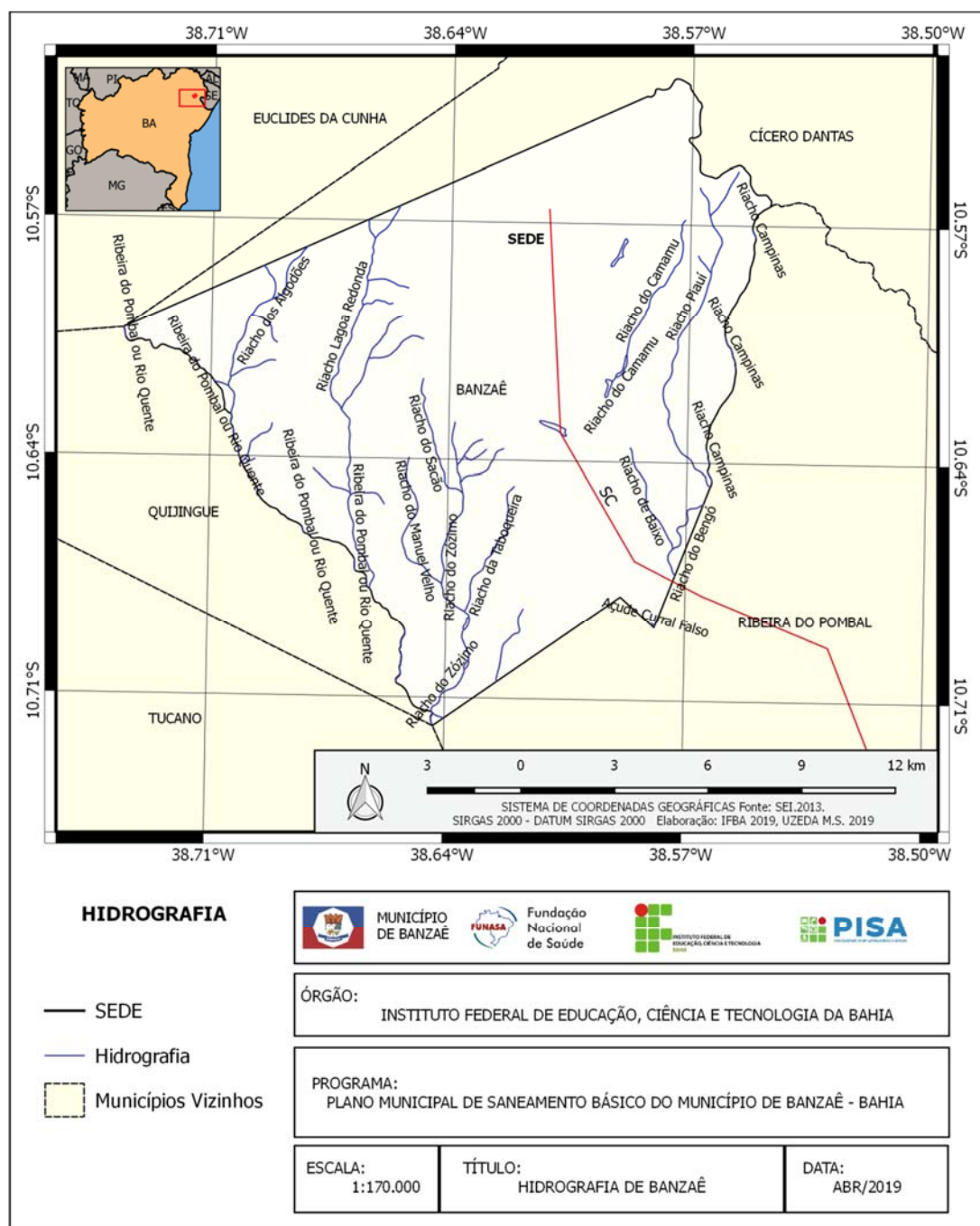
Conhecer os mananciais do município é de extrema importância para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico. A água é um insumo fundamental dos mananciais disponíveis é tarefa central para definição das potenciais estratégias a serem adotadas. Portanto, de maneira a viabilizar um olhar integrado sobre as questões socioambientais, apresenta-se as informações relativas ao município de Banzaê, de maneira a garantir que as ações em saneamento básico venham integradas com a gestão das águas.

Segundo a Agência Nacional de Águas reservatórios são o acúmulo de água resultante da construção de Barragens, porém a finalidade deste armazenamento pode ter distintos objetivos para beneficiar a sociedade. As principais finalidades pelas quais são construídos reservatórios são: abastecimento da população, irrigação, navegação, controle de cheias e geração de energia hidrelétrica.

5.2.4.1 Águas superficiais

O Município de Banzaê tem sua área inserida na bacia do rio Itapicuru. A bacia do Rio Itapicuru limita-se ao norte com as bacias do rio Real e rio Vaza Barris, a oeste com bacia do São Francisco, e ao sul com as bacias do rio Paraguaçu e rio Inhambupe (Vieira *et al.*, 2005). A rede de drenagem local apresenta uma distribuição paralela (que indica em geral, o caimento do terreno, seja topográfico ou estrutural). É caracterizada, por rios temporários, tendo como representantes os riachos Lagoa Redonda, Ribeira do Pombal, do Baixo, Piauí, do Sacão, do Zózimo, do Bengó, dos Algodões, Camamu e Campinas e o Açude Curral Falso (Figura 20).

Figura 20– Hidrografia de Banzaê/BA



Fonte: PISA, 2018

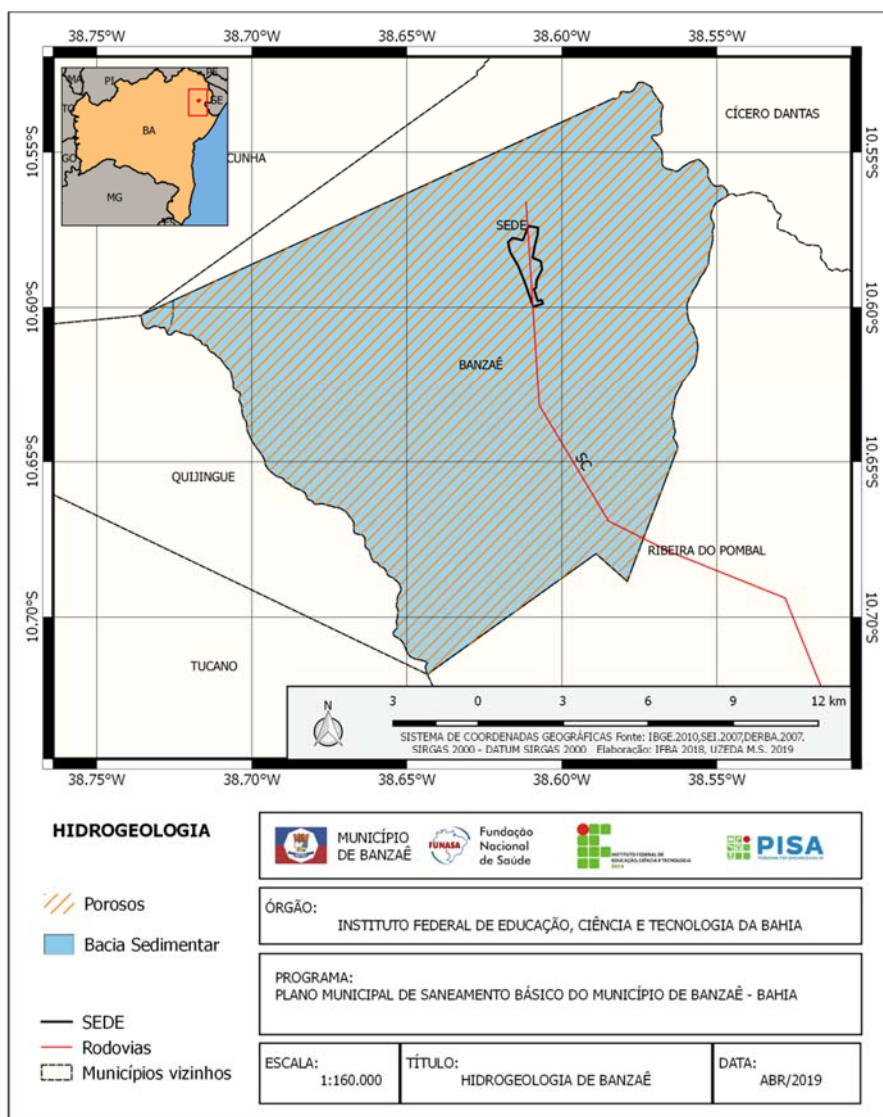
5.2.4.2 Águas Subterrâneas

Os mananciais subterrâneos são de fundamental importância para o abastecimento de água potável. Portanto, para garantir que as diferentes possibilidades de mananciais sejam disponibilizadas à população, com análises de viabilidade socioambiental e econômica, é necessário que se conheça as características desses mananciais do território municipal.

5.2.4.3 Hidrogeologia

No Município de Banzaê, pode-se distinguir apenas um domínio hidrogeológico que é o de Bacia Sedimentar (Figura 21) que tem comportamento de “aquífero poroso”.

Figura 21- Hidrogeologia de Banzaê/BA



Fonte: PISA, 2018

Segundo a CPRM (2005) este domínio das bacias sedimentares é constituído por rochas sedimentares bastante diversificadas, e constitui os mais importantes reservatórios de água subterrânea, formando o denominado aquífero do tipo granular. Em termos hidrogeológicos, estas bacias têm alto potencial, em decorrência da grande espessura de sedimentos e da alta permeabilidade de suas litologias, que permite a exploração de vazões significativas. Em regiões semiáridas, a perfuração de poços profundos nestas áreas, com expectativas de grandes

vazões, pode ser a alternativa para viabilizar o abastecimento de água das comunidades assentadas tanto no seu interior quanto no seu entorno. Na área, este domínio está representado por unidades geológicas da bacia de Tucano.

5.3 Condições climáticas

O município Banzaê tem um clima semiárido, segundo a CPRM (2005). Na maioria dos meses do ano, existe uma pluviosidade significativa.

Os dados climáticos para a região do município de Banzaê estão disponíveis na Tabela 2. A série histórica de 30 anos disponibilizada refere-se ao período de 1982 a 2012. A capacidade máxima de armazenamento da água no solo foi estimada em 100 mm.

Tabela 2 - Dados climáticos médios para a região de Banzaê/BA de 1982 a 2012

Mês	Temperatura (°C)			P (mm)	ETP (mm)	Arm. (mm)	Déficit (mm)	Excesso (mm)
	Mínima	Média	Máxima					
jan	19,9	25,7	31,5	37,0	135,6	0,3	91,1	0,0
fev	19,8	25,7	31,7	56,0	120,9	0,2	70,8	0,0
mar	20,0	25,6	31,2	82,0	129,8	0,1	57,7	0,0
abr	19,6	24,7	29,9	99,0	110,2	0,1	31,1	0,0
mai	18,6	23,1	27,7	98,0	91,2	0,8	0,0	0,0
jun	17,4	21,9	26,4	88,0	74,1	10,7	0,0	0,0
jul	16,6	21,1	25,6	80,0	68,4	19,3	0,0	0,0
ago	16,3	21,2	26,2	54,0	70,3	15,9	15,9	0,0
set	17,1	22,7	28,3	28,0	85,2	9,0	50,3	0,0

out	18,2	24,2	30,2	25,0	109,0	3,8	80,8	0,0
nov	18,9	25,0	31,2	43,0	118,9	1,7	75,8	0,0
dez	19,4	25,4	31,5	43,0	130,7	0,8	77,7	0,0

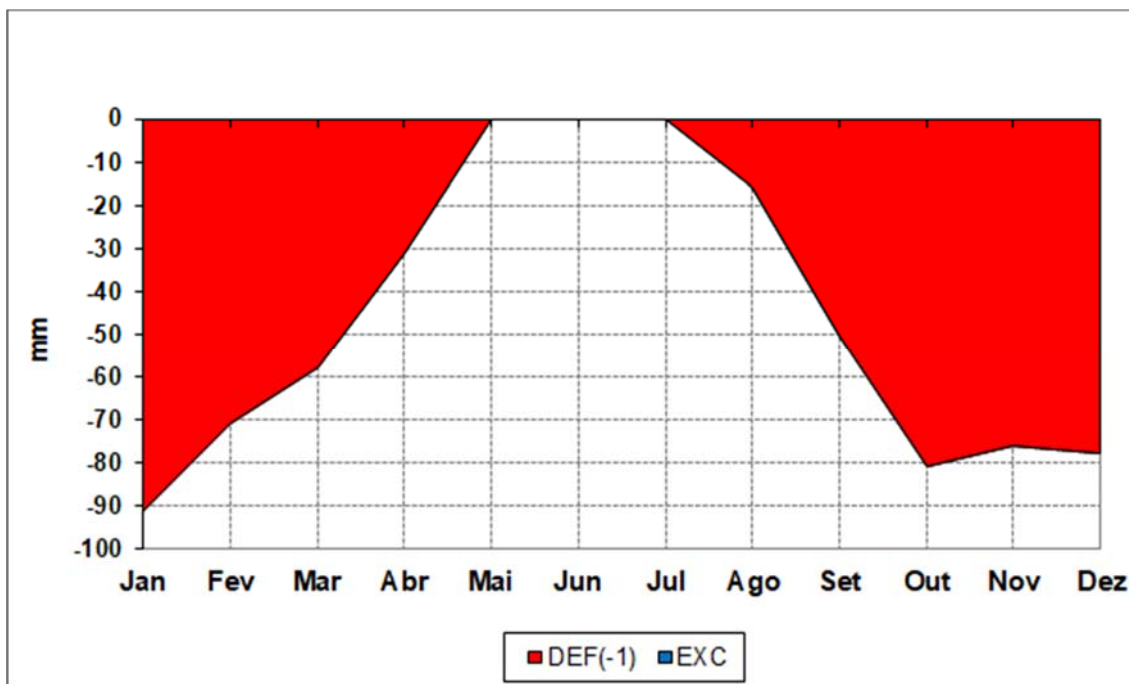
Fonte: Climate-data.org, 2018

T_{mín} = temperatura mínima; T_{média} = temperatura média; T_{máx} = temperatura máxima; P = precipitação; ETP = evapotranspiração potencial; Arm = armazenamento de água no solo; Déficit = déficit de água no solo; Excesso = excesso de água no solo.

Observando a Tabela 2, no somatório das precipitações (P), tem-se uma média de pluviosidade total anual para a região de Banzaê de 733 mm, sendo que os meses de março a agosto têm médias históricas de precipitações acima de 50 mm. Os meses mais secos são setembro e outubro, com precipitação média de 26,5 mm. O mês de maior precipitação é abril com média de 99 mm e o mais seco é outubro com 25 mm em média de precipitação. Dentre as temperaturas médias, a maior registrada foi de 25,7°C (janeiro/fevereiro) e a menor foi de 21,1°C (julho), sendo a média anual de 23,9°C. Já a temperatura mínima (média de 30 anos) observada foi 16,3°C (agosto) e máxima foi de 31,7°C (fevereiro). A evapotranspiração potencial (ETP) anual média é de 1.244,3 mm, portanto há um déficit anual (DEF) de 511,3 mm. As menores ETPs ocorrem em julho (68,4 mm) e as maiores ocorrem em janeiro (135,6 mm). Porém, é em janeiro que ocorre o maior déficit (DEF) de água no solo.

A figura a seguir apresenta o Balanço Hídrico Normal calculado a partir dos dados climáticos da Tabela 2, de acordo com Rolim *et al.* (1998). Percebe-se que na região há déficit de água durante a maior parte do ano.

Figura 22 - Extrato do Balanço Hídrico Mensal para Banzaê/BA de 1982 a 2012.

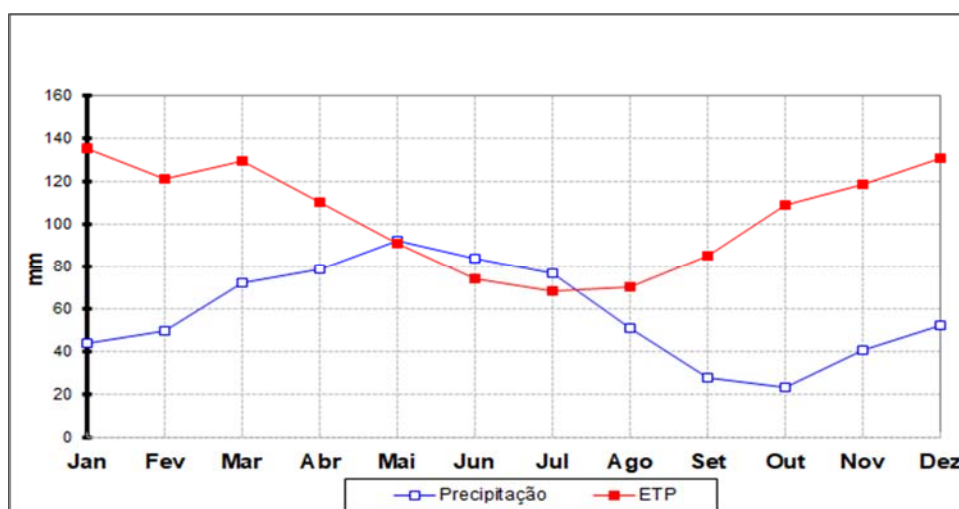


Fonte: adaptado de INMET, 2018

DEF: déficit de água no solo; EXC: excesso de água no solo

A Figura 23 apresenta resumidamente a precipitação e a evapotranspiração potencial para a região de Banzaê, onde percebe-se uma superioridade da curva de evapotranspiração em relação à de precipitação a maior parte do ano, o que significa que as perdas de água para a atmosfera são maiores do que a precipitação, portanto ao longo do ano observa-se um déficit de água na região.

Figura 23 -Balanço Hídrico Normal Mensal para Banzaê/BA de 1982 A 2012



Fonte: adaptado de INMET (2018)

Com relação às curvas de intensidade–duração-frequência (I-D-F), foi obtida a equação para Banzaê a partir do software livre “pluvio”, pertencente ao Grupo de Pesquisas em Recursos Hídricos da Universidade Federal de Viçosa. Para a construção do gráfico utilizou-se a equação abaixo:

$$Im = \frac{5.912,555 \cdot TR^{0,216}}{(t + 50,411)^{1,026}}$$

Em que:

Im = intensidade máxima média da chuva (mm h-1)

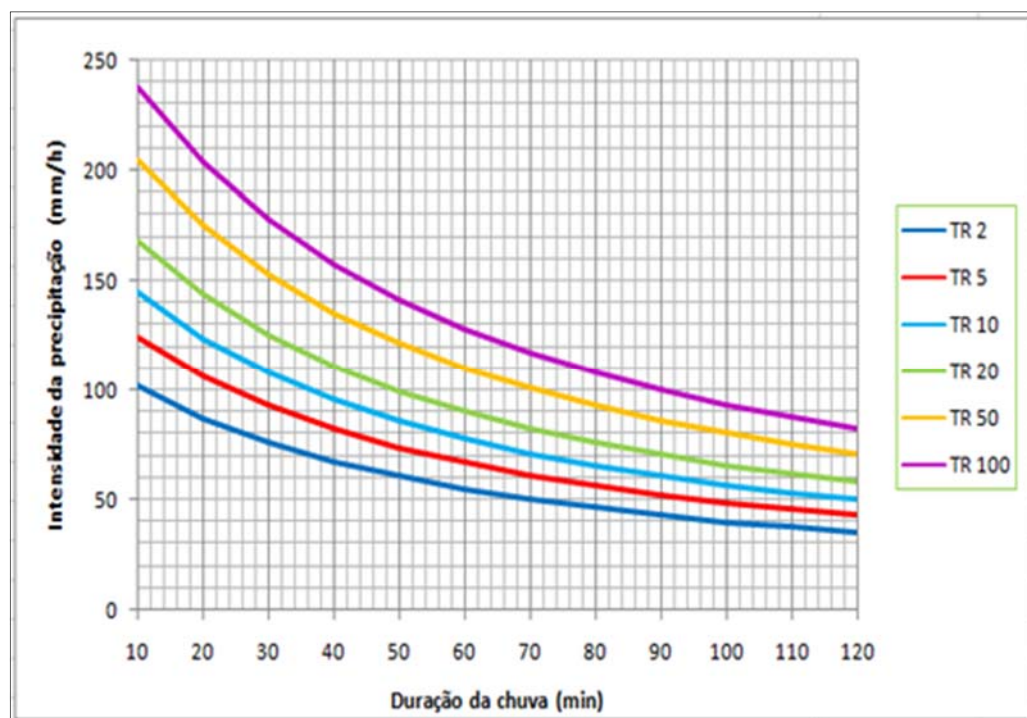
TR - período de retorno (anos)

t - duração da chuva (min)

Período de retorno (TR) é o tempo médio em que um determinado evento hidrológico é igualado ou superado pelo menos uma vez.

Os valores 0,216; 50,411 e 1,026 da equação são os coeficientes de ajustamento específicos obtidos pelo software para a localidade de Banzaê.

Figura 24- Curvas IDF para Banzaê/BA



Fonte: adaptado de INMET, 2018

Estas curvas são úteis para o dimensionamento de estruturas de drenagem, pois elegendo um período de retorno e estimando-se o tempo da precipitação, é possível calcular a intensidade máxima de precipitação.

Em obras de microdrenagem costuma-se utilizar o Período de Retorno de 20 anos. No caso específico de Banzaê, para uma precipitação com duração de uma hora e período de retorno de 20 anos a intensidade máxima de precipitação esperada é de 90,50 mm/h.

6 QUADRO INSTITUCIONAL DA POLÍTICA DA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

6.1 Política de Saneamento Básico

6.1.1 Esfera Federal

Em nível federal a área do saneamento básico é regida pela Lei nº 11.445/2007 (BRASIL, 2007) e o seu Decreto nº 7.217/2010 (BRASIL, 2010). A partir da publicação dessa Lei, o Brasil passa a ter obrigação de planejar a área do saneamento básico, nos diferentes Entes Federados, o Federal, o Estadual e o Municipal, além de garantir que a gestão ocorra de maneira plena, onde suas funções - planejamento, regulação, fiscalização e prestação de serviço - se tornam premissas para que os processos de delegação da prestação dos serviços públicos ocorram na legalidade. Nesse cenário o ente regulador tem papel importante na aplicação dessa política pública, como um ente responsável por garantir que o plano elaborado pelo município seja observado pelo prestador de serviço e que a fiscalização tenha meios de ocorrer com a publicação de normas e procedimentos para a avaliação dos serviços prestados.

Assim, para que os municípios possam ser estruturados, os mesmos devem ter seus planos elaborados com participação popular, instituir um ente regulador e fiscalizador dos serviços de saneamento básico, para que, dessa forma, consigam orientar o prestador do serviço no município. Essa organização irá facilitar o acesso ao apoio financeiro do Governo Federal.

A Lei nº 11.445/2007 foi alterada pela Lei nº 12.862/2013 (BRASIL, 2013), com o objetivo de incentivar a economia no consumo de água. Determinou-se, como um dos princípios fundamentais para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico, a adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água. Foi acrescentado, às diretrizes da União no estabelecimento de sua política de saneamento básico, o estímulo ao

desenvolvimento e aperfeiçoamento de equipamentos e métodos economizadores de água. Por fim, com relação aos objetivos da Política Federal de Saneamento Básico, adicionou-se o incentivo à adoção de equipamentos sanitários que contribuam para a redução do consumo de água e a promoção da educação ambiental voltada para a economia de água pelos usuários.

O Decreto nº 9.254/17 vem estabelecer no seu art. 26, parágrafo 2º, que a partir do exercício financeiro de 2020, a existência de plano de saneamento básico será condição para o acesso a recursos orçamentários da União ou a recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico. (BRASIL, 2017)

Nessa direção, o Ministério das Cidades, por meio do Conselho das Cidades, instituiu 3 (três) resoluções para orientar a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico, a saber:

- **Resolução Recomendada nº 32/2007 do Conselho das Cidades** – Recomendar a realização de uma Campanha Nacional de sensibilização e mobilização, visando à elaboração e implementação dos Planos de Saneamento Básico;
- **Resolução Recomendada nº 33/2007 do Conselho das Cidades** – Recomendar prazos para a elaboração dos Planos de Saneamento Básico e instituição de Grupo de Trabalho para formular proposta de planejamento para a elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico;
- **Resolução Recomendada nº 75/2009 do Conselho das Cidades** – Estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico.

Além das leis específicas da área do saneamento básico outras leis federais tem relação com os serviços públicos de saneamento básico. O Estatuto da Cidades, Lei nº 10.257/2001, que estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental. (BRASIL, 2001)

A Lei Federal nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010), a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), e seu Decreto nº 7.404/2010 (BRASIL, 2010), que fazem parte integrante da Política Nacional de Meio Ambiente, Lei nº 6.938/1981 (BRASIL, 1981).

A PNRS se aplica a todas as pessoas físicas e jurídicas que gerem resíduos sólidos e desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos,

com exceção dos rejeitos radioativos, por possuírem legislação própria. Ela tem como princípios a prevenção e a precaução; O poluidor-pagador e o protetor-recebedor; a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos; o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania; o direito da sociedade à informação e ao controle social; entre outro (BRASIL, 2010).

A partir de sua publicação a União e os Estados ficam obrigados a elaborar os Planos de Resíduos Sólidos e os Municípios e Distrito Federal a elaborarem o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) para recebimento de recursos do governo federal destinados a projetos de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos (art. 18).

Entretanto, a PNRS autoriza que a elaboração do PMGIRS aconteça juntamente com a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, previsto pela Lei nº. 11.445/2007, devendo para isso o titular do serviço respeitar o conteúdo mínimo previsto no art. 19 da PNRS.

A PNRS prevê a proibição de lançamento de resíduos sólidos em praias, mares, rios e lagos, a queima de resíduo a céu aberto ou em instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade (BRASIL, 2010).

Todas essas políticas estão relacionadas entre si e na prática da gestão da área do saneamento básico deve-se observar, ainda, a Lei nº 8.080/90 (BRASIL, 1990), que dispõe sobre diferentes aspectos relacionados com a saúde, entre eles o meio ambiente e o saneamento básico; a Lei nº 11.107/2005 (BRASIL, 2005), que dispõe sobre normas gerais para a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios contratarem consórcios públicos para a realização de objetivos de interesse comum e o seu Decreto Regulamentar nº 6.017/2007 (BRASIL, 2007); a Política Nacional de Educação Ambiental, Lei nº 9.795/1999 (BRASIL, 1999) - que visa fomentar processos voltadas para a conservação do meio ambiente, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade; a Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei nº 9.433/1997 (BRASIL, 1997) - que estabelece fundamentos, princípios, instrumentos, entre outros, necessários a gestão das águas de maneira a garantir seus usos múltiplos, a participação popular, a definição da área de planejamento e os usos prioritários; e a Lei nº 11.124/2005 (BRASIL, 2005) – que estabelece o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social e cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social.

Nesse sentido, de maneira a estabelecer a competência do município na gestão dos serviços públicos de interesse local, com a observação de todos os pressupostos legais

relacionados à área do saneamento, a Constituição Federal deixa claro em seu artigo 30 que compete aos municípios:

- I - Legislar sobre assuntos de interesse local;
- II - Suplementar a legislação federal e a estadual no que couber;
- V - **Organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial;**
- VI - Manter, com a cooperação técnica e financeira da União e do Estado, programas de educação infantil e de ensino fundamental;
- VII - prestar, com a cooperação técnica e financeira da União e do Estado, serviços de atendimento à saúde da população;
- VIII - promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano; (Brasil, 1988)

Observados todos esses instrumentos legais, fica claro o dever e a obrigação do poder público municipal em ofertar aos cidadãos os serviços públicos de interesse local. Obrigação essa que deve estar sustentada pela prática do planejamento de suas ações, pela integração entre as áreas afins, pela cooperação entre os entes federados, de maneira a garantir a participação e controle social, por meio de acesso a informações e viabilizando a participação, com a atenção voltada à promoção da saúde e da cidadania, a proteção do meio ambiente, conquistas da sociedade brasileira que devem ser valorizadas e aplicadas rumo à universalização dos direitos sociais e, conseqüentemente, do saneamento básico.

Além das leis, é importante, também, observar outros dispositivos relacionados à questão ambiental que merecem destaque na gestão desses serviços:

- **Portaria Consolidada nº 5 do Ministério da Saúde**, de 5 de setembro de 2017, do Ministério da Saúde que consolida as normas sobre as ações e serviços de saúde do Sistema Único de Saúde.”;
- **Resolução CONAMA nº 357/2005** que “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”;
- **Resolução CONAMA nº 430/2011** que 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;
- **Resolução CONAMA nº 380/200** que "retifica a Resolução CONAMA No 375/2006 e define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados”;

- **Resolução CONAMA nº 377/2006** que “dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário”;
- **Resolução CONAMA nº 413/2009** que “dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura”.

6.1.2 Esfera Estadual

Em âmbito estadual a Constituição do Estado da Bahia determina em seu Capítulo IX, do Saneamento Básico, Art. 227:

Todos têm direito aos serviços de saneamento básico, entendidos fundamentalmente como de saúde pública, compreendendo abastecimento d'água, coleta e disposição adequada dos esgotos e do lixo, drenagem urbana de águas pluviais, controle de vetores transmissores de doenças e atividades relevantes para a promoção da qualidade de vida. (BAHIA, 1989)

Nessa definição o conceito de saneamento básico vai além das quatro componentes, incorporando o controle de vetores transmissores de doenças e as atividades relevantes para a promoção da qualidade de vida. Ainda, no Art. 229, se estabelece a instância de controle social, o Conselho Estadual de Saneamento Básico:

Fica criado o Conselho Estadual de Saneamento Básico, órgão deliberativo e tripartite, com representação do Poder Público, associações comunitárias e associações e entidades profissionais ligadas ao setor de saneamento básico, que, dentre outras competências estabelecidas em lei, deverá formular a política e o Plano Estadual de Saneamento Básico.(BAHIA,1989)

No Art. 230, se estabelece as premissas para que se efetue a cobrança dos serviços públicos de saneamento básico:

É facultada aos órgãos públicos a cobrança de taxas ou tarifas pela prestação de serviços de saneamento básico, na forma da lei, desde que:
I. não impeçam o acesso universal aos serviços;
II. sejam progressivos, conforme o volume do serviço prestado;
III. sejam desestimuladoras de desperdícios;
IV. atendam a diretrizes de promoção da saúde pública.”(BAHIA, 1989)

Assim, se definiu as regras a que estão submetidos os serviços públicos de saneamento básico. A partir desse ordenamento constitucional e da Lei nº 11.445/2007 formou-se as bases para a formulação da Política Estadual de Saneamento Básico, publicada em 2008, a Lei nº 11.172/2008 (BRASIL, 2008), que institui princípios e diretrizes da Política Estadual de Saneamento Básico e disciplina o convênio de cooperação entre entes federados para autorizar

a gestão associada de serviços públicos de saneamento básico. Nela, o conceito de saneamento básico referenda o da Constituição Estadual e os instrumentos de gestão são fortalecidos. Além de estabelecer formas de garantir a eficiência e qualidade dos serviços, valoriza e evidencia a visão do saneamento básico como um direito social, como pode-se ver no art. 4º que diz nos seus parágrafos:

§ 1º - Os serviços públicos de saneamento básico possuem natureza essencial.

§ 2º - É direito de todos receber serviços públicos de saneamento básico adequadamente planejados, regulados, fiscalizados e submetidos ao controle social.”(BAHIA, 2008)

Ainda, para garantir que a partir da instalação de uma rede coletora nas ruas a casa destine seu efluente à rede, foi criada a Lei Estadual nº 7.307 de 23 de janeiro de 1998, que dispõe sobre a ligação de efluentes à rede pública de esgotamento sanitário, obrigando toda casa a ligar-se à rede.

Por fim, vale frisar que os princípios que formam a Política Estadual de Saneamento Básico, confirmam os princípios das Diretrizes Nacionais, reafirmando o dever do Estado em ofertar serviços públicos de saneamento básico de qualidade satisfatória e em quantidade suficiente para toda a população.

Para atender ao previsto em lei e garantir o acompanhamento das ações de saneamento básico, por meio de regulação, o estado da Bahia depois de criar a Comissão Reguladora de Saneamento Básico (CORESAB), a substituiu pela Agência Reguladora de Saneamento Básico (AGERSA), criada pela Lei nº 12.602 (BAHIA, 2012), sancionada no dia 29 de novembro de 2012.

A AGERSA deverá ser a responsável pela regulação dos serviços públicos de saneamento básico dos municípios que firmarem convênio com ela, o que poderá colaborar com o atendimento do que impõe a Lei nº 11.445/2007, que deixa claro a necessidade de um órgão regulador dos serviços, caso o município faça a opção por delegar a prestação de serviço a outro ente federado ou a empresas particulares.

Além das leis específicas da área do saneamento básico, outras leis que tem relação com o saneamento devem ser observadas para a devida gestão desses serviços. Entre elas, a Lei Estadual nº 11.612, de 08 de outubro de 2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos (BAHIA, 2009), o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos; a Lei nº 12.056/11, que institui a Política de Educação Ambiental do Estado da Bahia (BAHIA,

2011); a Lei Estadual nº 11.476/09, que dispõe sobre a criação da Política de Desenvolvimento do Turismo Sustentável nas Áreas de Proteção Ambiental do Estado da Bahia (BAHIA, 2009); a Lei Estadual nº 10.431/06, que dispõe sobre a Política de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade (BAHIA, 2006); a Lei Estadual nº 7.799/01, que institui a Política Estadual de Administração dos Recursos Ambientais (BAHIA, 2001); a Lei Estadual nº 12.050 de 07 de janeiro de 2011, que institui a Política sobre Mudança do Clima do Estado da Bahia. (BAHIA, 2011)

Todos esses instrumentos legais perseguem princípios, diretrizes e objetivos convergindo para a adoção de técnicas e tecnologias preocupadas com as sustentabilidades ambientais, energéticas, sociais e culturais, além da valorização da participação dos cidadãos nas implementações das mesmas.

Agora, a grande motivação e desafio que se estabelece é conceber a prestação dos serviços públicos de saneamento básico de maneira que o compromisso com as futuras gerações seja um objetivo claro que respalde as escolhas dos usuários, as ações dos poderes executivos e os conteúdos dos instrumentos regulatórios e os planos para o futuro da área do saneamento.

6.1.3 Esfera Municipal

No dia 03 de fevereiro de 2012, a Câmara Municipal de Vereadores do Município de Banzaê promulgou a nova Lei Orgânica do município, por meio do Diário Oficial nº 062, ano V. Aqui, destaca-se o capítulo que trata do meio ambiente:

Art. 162. O Município providenciará, com a participação efetiva da população, a preservação, conservação, defesa, recuperação e melhoria do meio ambiente natural, artificial e do trabalho, atendidas as peculiaridades regionais e locais, em harmonia com o desenvolvimento social e econômico, para assegurar a todos os cidadãos o direito ao meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado. (BANZAÊ, 2005)

O capítulo III, que trata da Saúde, apresenta, em sua redação, que manterá com a cooperação técnica e financeira da União e do Estado, serviço de saúde pública, higiene e saneamento a serem prestados gratuitamente à população. Para tal, propõe promover a participação na formulação da política e da execução das ações de saneamento básico.

O capítulo IX trata ainda dos Recursos Hídricos, cuja relação com o saneamento e meio ambiente são intrínsecas.

A Lei Complementar nº 323/2013 dispõe sobre a reorganização da Estrutura Administrativa da Prefeitura Municipal de Banzaê e dá outras providências. O parágrafo primeiro do artigo primeiro apresenta diretrizes para o planejamento das atividades da administração municipal, seguindo os devidos instrumentos:

- I – Plano de desenvolvimento integrado
- II – Orçamento plurianual de investimento
- III – Orçamento – programa(BANZAE, 2013)

A Lei apresenta, assim, a estrutura administrativa do município, que passa a contar com os seguintes órgãos: Gabinete do Prefeito, Secretaria de Governo, Secretaria de Administração e Planejamento, Secretaria de Finanças, Secretaria de Educação, Cultura, Esporte e Lazer, Secretaria de Saúde, Secretaria de Viação, Obras e Serviços Públicos, Secretaria de Desenvolvimento Social e Econômico, Secretaria de Assistência Social, Ouvidoria Geral do Município e, por fim, os Conselhos Municipais.

O capítulo III apresenta as competências e atribuições das unidades administrativas, com destaque para a Secretaria de Viação, Obras e Serviços Públicos, que é responsável, dentre outras funções, pela manutenção da limpeza pública do município.

O documento traz, ainda, os cargos, funções e remunerações para as unidades administrativas, bem como o organograma de cada uma delas.

A Lei Municipal nº 196/02 institui o Código Ambiental de Banzaê. Este importante Código dispõe sobre a Política Municipal de Meio Ambiente, apresentando seus princípios e objetivos. O capítulo II trata da proteção ao meio ambiente, atribuindo as competências devidas para realização das ações.

O Código Ambiental de Banzaê traz, ainda, os procedimentos para o instrumento do licenciamento ambiental, além das infrações e penalidades relacionadas a este. Destaca-se, também, o Capítulo VII, que cria o Fundo Municipal de Defesa do Meio Ambiente. A Lei entrou em vigor no dia 01 de janeiro de 2003.

A Lei nº 337/2013 dispõe sobre a reformulação do Conselho Municipal de Desenvolvimento Sustentável, além de outras providências.

6.2 Gestão dos Serviços de Saneamento Básico no Município

No município de Banzaê os serviços públicos de saneamento básico têm ausência de direcionamento legal, por meio de uma política pública. Além de instrumento indispensável

para organizar os serviços, os planos por componente do saneamento básico são ausentes no município, sendo o primeiro o Plano Municipal de Saneamento Básico.

A prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário é delegada a Embasa, por meio do Contrato de Concessão, que foi autorizada pela Lei Municipal nº 01/2002, por um período de 20 anos, que findou em 06/08/2002. Apesar da prestação do serviço de esgotamento sanitário estar prevista no contrato, a Embasa somente realiza o serviço de abastecimento de água no município. A Embasa informou que existem tratativas para a formalização de convenio de cooperação entre o Estado e o Município que tem como objetivo autorizar a gestão associada para a delegação da regulação, fiscalização e prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

A estrutura da Embasa será melhor descrita posteriormente no item de Serviços de Abastecimento de Água.

Para a região rural (povoados, aldeias indígenas e comunidades quilombolas), o abastecimento também é feito por meio da captação subterrânea, a partir de poços espalhados pela região no município.

A implantação desses poços foi executada por responsabilidade da Companhia de Engenharia Ambiental e Recursos Hídricos da Bahia (CERB). Já o gerenciamento e operação tornaram-se de responsabilidade do Município (que atendem a zona rural) e do Distritos Sanitários Especiais Indígenas – DSEI (que atendem os territórios indígenas). Esses distritos são unidades de responsabilidade sanitária federal correspondentes a uma ou mais terras indígenas e atualmente, de responsabilidade da Secretaria Especial de Saúde Indígena (Sesai).

Conforme será visto no Tópico de Abastecimento de Água, o ente regulador tem a função de estabelecer a estrutura tarifária que assegure o equilíbrio econômico financeiro dos serviços prestados de abastecimento de água. Em 2017, a AGERSA autorizou, através da Resolução nº 001/2017, as novas tarifas, as quais também se aplicam ao município de Banzaê.

No município existe uma rede coletora de esgoto implantada pela gestão municipal e operada por meio da Secretaria Municipal de Viação, Obras e Serviços Públicos e será melhor descrita no item pertinente ao Sistema de Esgotamento Sanitário do município.

Os serviços de limpeza pública, incluindo a coleta de lixo e limpeza pública na sede e povoados (compreendendo os serviços de varrição com garis; poda de árvores na sede e povoados; manutenção de praças e jardins; operação e manutenção dos poços artesianos; além dos serviços de capina e pintura de meio fio), do município foram delegados por esta Secretaria

a uma empresa privada por meio de um processo licitatório, que resultou no Contrato de Prestação de Serviços, conforme preconiza a Lei nº 8.666/1993.

Para os resíduos de saúde, a coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos do grupo A, B e E dos serviços de saúde também foram delegadas pela Secretária a uma empresa privada. Ambos contratos se encontram em anexo a esse Produto e os serviços serão caracterizados e detalhados no seu respectivo item, posteriormente.

No município de Banzaê não existe ente reguladores para a gestão dos serviços de saneamento.

Já a fiscalização da prestação do serviço de abastecimento de água feito pela Embasa é delegada para Agência Reguladora de Saneamento Básico do Estado da Bahia (AGERSA).

O Quadro 3 a seguir mostra a organização dos serviços por componente do saneamento básico.

Quadro 3 - Organização dos serviços por componente do saneamento básico do Município de Banzaê/BA

Quadro 6 - Organização dos serviços por componente do saneamento básico do Município de Banzaê/BA Organização dos Serviços	Abastecimento de Água	Esgotamento Sanitário	Manejo de Águas Pluviais	Manejo de Resíduos Sólidos
Existe política municipal na forma de lei?	Não	Não	Não	Não
Existe um plano para os 4 serviços?	Em execução	Em execução	Em execução	Em execução
Existe plano específico?	Não	Não	Não	Não
Quem presta o serviço?	Embasa Prefeitura Municipal SESAI	Secretaria de Viação, Obras e Serviços Públicos	Secretaria de Viação, Obras e Serviços Públicos	Terceirizado (SOMAR)
Existe contrato (*) firmado?	Sim	Não	Não	Sim
Qual a data de vencimento do contrato?	Embasa – 06/03/2022	-	-	31/12/2018
Qual o tipo de contrato?	Embasa – Concessão	-	-	Contratação Direta de Prestação de Serviço
Existe a definição de metas de expansão?	Não	Não	Não	Não
Qual agente definiu essas metas?	-	-	-	-
O serviço é cobrado?	Embasa – Sim	Não	Não	Não

De que forma (taxa, tarifa, outro preço público)?	Embasa – Tarifa	-	-	-
Existe controle da qualidade da prestação dos serviços, em termos de regularidade, segurança e manutenção?	Sim	Não	Não	Sim
Quem define os parâmetros para este controle?	ANA AGERSA Conselho Municipal de Desenvolvimento Sustentável	-	-	Secretaria de Viação, Obras e Serviços Públicos
Existe entidade de regulação instituída?	Não	Não	Não	Não

Fonte: PISA, 2018.

Apresentado o nível de organização dos serviços de saneamento básico no município, foi verificado o grau de conformidade legal de acordo com os princípios básicos definido na Lei nº 11.445/07 para a gestão desses serviços, como mostra o Quadro 4.

Quadro 4 - Grau de conformidade legal dos serviços, por componente do saneamento básico no município de Banzaê/BA

PRINCÍPIO LEGAL	GRAU DE CONFORMIDADE LEGAL											
	Abastecimento de Água			Esgotamento Sanitário			Manejo de Águas Pluviais			Manejo de Resíduos Sólidos		
Universalização do acesso ao saneamento básico		X				X			X		X	
Integralidade dos 4 serviços (AA, ES, AP, RS)			X			X			X			X
Adequação à saúde pública e à proteção ao meio ambiente		X				X			X			X
Disponibilidade em todas as áreas do manejo de águas pluviais									X			
Adequação às peculiaridades locais e regionais dos processos e técnicas		X				X			X		X	

PRINCÍPIO LEGAL	GRAU DE CONFORMIDADE LEGAL											
	Abastecimento de Água			Esgotamento Sanitário			Manejo de Águas Pluviais			Manejo de Resíduos Sólidos		
Articulação com outras políticas públicas		X				X			X		X	
Eficiência e sustentabilidade econômica		X				X			X		X	
Tecnologias apropriadas (gradualismo e capacidade de pagamento)	X					X			X			X
Transparência e processos decisórios institucionalizados	X					X			X	X		
Controle Social		X				X			X		X	
Segurança, qualidade e regularidade		X				X			X		X	
Integração do saneamento básico com a gestão dos recursos hídricos		X			X			X			X	

Fonte: PISA, 2018.

Legenda: Satisfatório = cor verde; Deficiente = cor amarela; Insuficiente ou Inexistente = cor vermelha

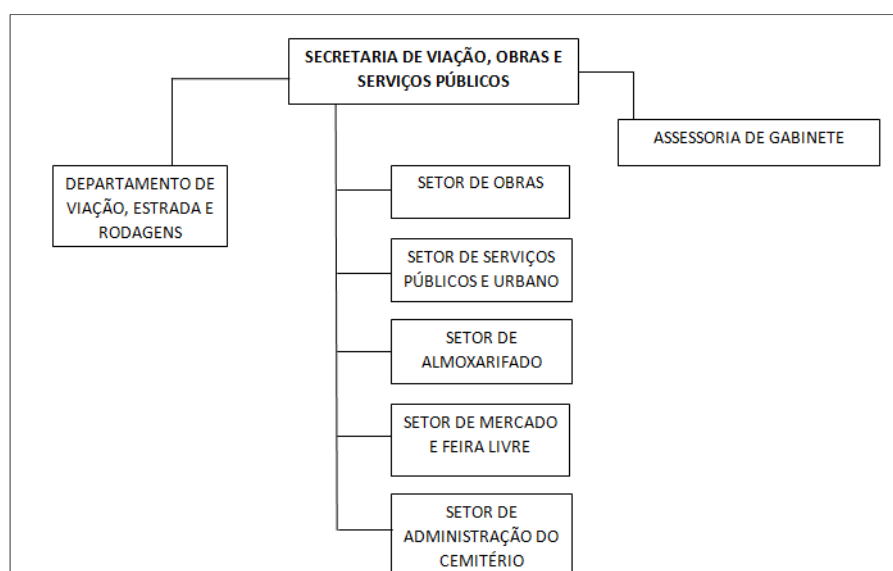
Quanto à participação das Secretarias Municipais nos serviços de Saneamento Básico do município de Banzaê, a Secretaria de Viação, Obras e Serviços Urbano ganha um maior destaque por participar de todos os pilares do Saneamento Básico.

Segundo descrito no Art.11 da Lei Complementar nº323/2013, a Secretaria de Viação, Obras e Serviços Urbanos é incumbida de executar as atividades concernentes à elaboração de projetos, construção, supervisão e conservação das obras públicas municipais; criação, manutenção e conservação dos parques e jardins públicos; ao licenciamento e a fiscalização de obras particulares; à pavimentação e abertura de ruas ou logradouros públicos; à manutenção

da limpeza pública do município; a manutenção da frota de veículos e máquinas; e à construção e conservação de estradas e caminhos que integram o sistema rodoviário do município.

Quanto aos serviços de saneamento, tem-se a participação da secretaria no serviço de abastecimento de água nas áreas que não são englobadas pela Embasa, ficando assim sob responsabilidade da secretaria o atendimento nas áreas rurais do município; para o serviço de esgotamento sanitário e drenagem urbana do município, a secretaria também tem participação, ficando sob responsabilidade da mesma as atividades de implantação, operação e manutenção; quanto ao serviço de manejo de resíduos sólidos e limpeza pública, cabe a secretaria o papel de acompanhar com caráter fiscalizador a execução das atividades previstas no contrato com a empresa terceirizada responsável pelo serviço. O organograma da secretaria é ilustrado na Figura 25.

Figura 25 - Organograma da Secretaria de Viação, Obras e Serviços Públicos



Fonte: Prefeitura Municipal de Banzaê, 2013

Ainda na Lei Complementar nº323/2013, a qual dispõe sobre a reorganização da Estrutura Administrativa da Prefeitura Municipal de Banzaê, tem-se o quadro de cargos de provimento em comissão, conforme apresentado no quadro a seguir.

Quadro 5 - Descrição de cargos de provimento em comissão

DENOMINAÇÃO	QUANTIDADE	SIMBOLO		VALOR
Secretário	1	CC-01	FG-01	*
Assessoria de Gabinete	1	CC-07	FG-07	R\$ 1.600,00
Chefe do Setor de Obras	1	CC-12	FG-12	R\$ 950,00
Chefe do Setor de Serviços Públicos e Urbanos	1	CC-12	FG-12	R\$ 950,00
Chefe do Setor de Almoxarifado	1	CC-12	FG-12	R\$ 950,00
Chefe do Setor do Mercado e Feira Livre	1	CC-12	FG-12	R\$ 950,00
Chefe do Setor de Administração do Cemitério	1	CC-12	FG-12	R\$ 950,00
DEPARTAMENTO DE VIAÇÃO, ESTRADA E RODAGENS				
Diretoria do Departamento	1	CC-11	FG-11	R\$ 1.000,00

Fonte: Prefeitura de Banzaê, 2013.

7 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTES NO MUNICÍPIO

Esse capítulo do diagnóstico técnico-participativo, objetiva a apresentação das informações gerais do componente abastecimento de água, entre elas: descrição geral dos serviços; principais deficiências e problemas detectados; qualidade da água para consumo humano; mananciais para abastecimento futuro; estrutura de consumo e demanda; plano diretor de abastecimento de água; estrutura organizacional; situação econômico-financeira; e, indicadores da prestação dos serviços.

7.1 Descrição Geral dos Serviços de Abastecimento de Água existente no município

De acordo com dados levantados pela Secretaria de Municipal de Saúde, a rede pública de abastecimento de água em Banzaê, atualmente, abrange 3.176 domicílios em todo município.

De acordo com a gerência local da Embasa, o sistema de abastecimento de água operado no município utiliza manancial subterrâneo, poço, que abastece toda a sede municipal.

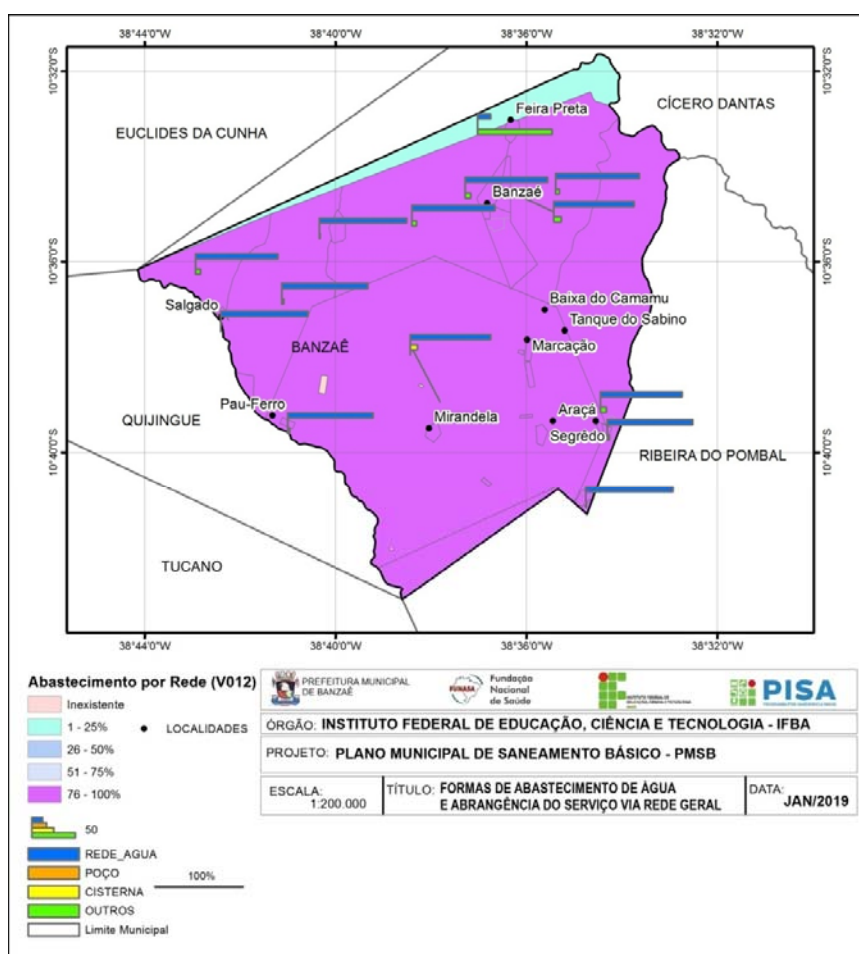
Para a zona rural do município(povoados, aldeias indígenas e comunidades quilombolas), o abastecimento também utiliza mananciais subterrâneos, a partir de poços espalhados pela por diversas regiões do município. Além disso, aproximadamente 11 domicílios utilizam armazenamento das águas de chuvas captadas no telhado em cisternas (IBGE, 2010).

A implantação desses poços foi de responsabilidade da CERB – Companhia de Engenharia Ambiental e Recursos Hídricos da Bahia. Já seu gerenciamento e operação tornou-

se de responsabilidade da Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A (Embasa) no caso da sede municipal, de responsabilidade do município no caso da zona rural e para as aldeia indígenas a responsabilidade fica a cargo da DSEI - Distritos Sanitários Especiais Indígenas (órgão de responsabilidade sanitária federal, de responsabilidade da Secretaria Especial de Saúde Indígena - Sesai)

De acordo com a Prefeitura Municipal, quanto à zona rural, a realização de manobras e pequenos reparos na estrutura de captação são de responsabilidade dos chamados “bombeiros”, ou seja, operadores de poços que tem apoio da Prefeitura Municipal para reparos de equipamentos, inclusive a remuneração desses operadores. Em geral, os operadores residem perto do poço, o que contribui para a rápida resolução de problemas técnicos e conflitos sociais. A Figura 26 ilustra formas de abastecimento de água em Banzaê.

Figura 26 – Formas de abastecimento de água em Banzaê/BA



Fonte: PISA, 2018

7.1.1 Prestação do serviço pela Embasa

A Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A (Embasa) é uma empresa de economia mista de capital autorizado, pessoa jurídica de direito privado, tendo como acionista majoritário o Governo do Estado da Bahia. (Embasa, 2019)

Atualmente a relação que é feita entre o município de Banzaê e a Embasa para a prestação do serviço de Abastecimento de Água é por meio de um convênio de cooperação firmado entre ambos, a partir da Lei Estadual nº 11.172 de 01 de dezembro de 2008, a qual instituiu princípios e diretrizes da Política Estadual de Saneamento Básico, e disciplinou o convênio de cooperação entre entes federados para autorizar a gestão associada de serviços públicos de saneamento básico, através da Embasa.

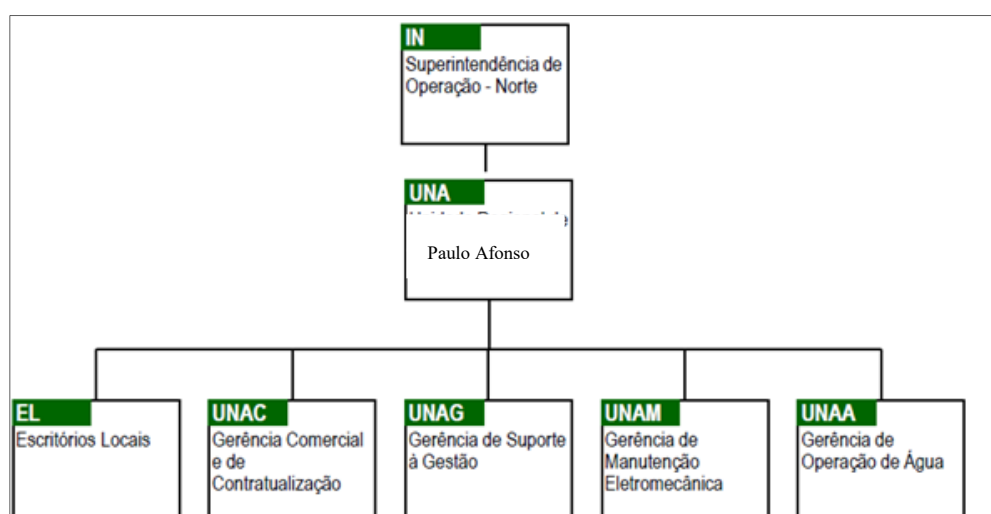
O convênio de cooperação autoriza o município a firmar o contrato de programa diretamente com a Embasa, uma vez cumpridas as exigências legais postas na Lei Federal nº 11.445/2007, entre elas: a existência de órgão regulador e de suas normas regulatórias e de fiscalização (já cumprido por meio do referido convenio de cooperação, delegando a função a AGERSA); e, a elaboração e aprovação do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

O contrato entre o Município de Banzaê e a Embasa irá vencer em 06/03/2022, sendo que já existem tratativas com o executivo municipal para firmar o convênio de cooperação entre o Município e o Estado da Bahia, que autoriza a gestão associada para a delegação da regulação, fiscalização e prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

Na estrutura da Embasa, o município de Banzaê está ligado à Unidade Regional de Paulo Afonso (UNP), inserido na Superintendência de Operação – Norte (IN), como mostra a

Figura 27 a seguir.

Figura 27 - Divisão de operação Norte da Embasa



Fonte: Embasa, 2018.

A Unidade Regional de Paulo Afonso está associada a alguns escritórios locais (Abaré, Antas, Cícero Dantas, Fátima, Nova Canudos, Jeremoabo, Paulo Afonso e Paripiranga). O gerente local responsável, o qual está associado ao município de Banzaê, está alocado no escritório local de Cícero Dantas.

No município existe uma loja de atendimento da Embasa, a qual tem o objetivo de atender o público do município com possíveis dúvidas, reclamações ou sugestões.

O estabelecimento se encontra na Rua Ricardo Ferreira nº20, em Banzaê, possui horários de funcionamento das 8h:00 às 12h:00, retornando 13h:30 às 17h:30, porém o atendimento ao público se estende apenas até 16h:00, depois disso a loja se restringe apenas para trabalho interno.

A loja de atendimento é composta por uma área de atendimento, um local para almoxarifado, banheiro e uma sala de arquivamento. Em sua equipe constam três funcionários, entre esses um operador, um agente administrativo e um auxiliar, os quais se dividem para atender as demandas do município. Imagem da loja de atendimento e da sua localização são apresentadas na

Figura 28 e na Figura 29, respectivamente.

Figura 28- Loja de atendimento da Embasa em Banzaê/BA



Fonte: PISA, 2018

O escritório local está representado no ponto (LAT: 10°34'48.89"S – LOG: 38°36'49.08"O), conforme mostrado na Figura 34.

Figura 29 - Localização da loja de atendimento da Embasa em Banzaê/BA



Fonte: PISA adaptado no Google Earth Pro, 2018

De acordo com o Plano de Cargos, Salários e Carreira (PCSC), a empresa, os seus empregados próprios têm direito ao plano de cargos e salários, exames admissionais, vacinas, plano de demissão, exames demissionais, plano de saúde, auxílio alimentação, auxílio transporte, capacitação e EPI's.

Segundo o PCSC (Embasa, 2018), a empresa dispõe de um Planejamento para Capacitação dos funcionários em todos os municípios onde opera os sistemas de água e esgoto. Esse planejamento acontece anualmente por meio da elaboração de um Plano de Capacitação Profissional. Esse Plano é elaborado com a participação de representantes indicados por cada uma das sete Diretorias, informando as necessidades de treinamento em suas diferentes áreas. A consulta a Avaliação de Desempenho por Competência dos funcionários, que acontece anualmente, também serve para promover a elaboração do Plano. Neste exercício de 2018, esta Avaliação tem o sugestivo nome de Avaliar para Evoluir. Neste programa de avaliação, com a identificação da necessidade de treinamento de cada empregado a Embasa pode realizar essa capacitação e oferecer a possibilidade desse empregado evoluir, e crescer em sua carreira profissional, internamente.

O Plano de Cargos, Salários e Carreiras da empresa foi revisado em 2015, homologado em 02/2016 e implantado a partir de junho de 2016. A promoção por antiguidade está prevista também, com base em tempo de serviço de cada empregado, distribuído nas diversas funções de carreiras, sendo 23 funções de nível médio, 13 funções de nível Técnico, 20 funções de nível Superior (Embasa, 2018).

Segundo o canal de serviços da Embasa, para estabelecer um canal de atendimento com o usuário, a empresa disponibiliza o número 0800 para ligações telefônicas, a Loja Virtual, os SACs, e os escritórios locais nos municípios. Além disso, a população pode utilizar a Ouvidoria da empresa, que funciona através do sistema TAG de Gestão de Ouvidoria, onde o cidadão pode facilmente abrir um registro pela internet, através do site www.ouvidoriageral.ba.gov.br, ou pelo telefone gratuito no 0800 284 0011, acompanhar o andamento do pleito e cadastrar e-mail para obter resposta.

Em 2017 foram geradas 2.231 solicitações de serviços para esta localidade. As demandas foram geradas pelos canais de atendimento apresentado no

Quadro 6.

Quadro 6 - Canais de atendimento das demandas de Banzaê/BA

Canal de atendimento	Quantidade de Solicitações de Serviços Total
Lojas	1.317
Escritório local	868
Call center	39
Unidade administrativa	7
Unidade regional	0
Central web	0
Procon	0
TOTAL	2.231

Fonte: Embasa, 2018

Os serviços mais solicitados pelos usuários são apresentados no Quadro 7.

Quadro 7 - Serviços mais solicitados pelos usuários de Banzaê/BA

Especificação	Quantidade de Solicitações de Serviços Total
Segunda via conta	103
Revisão de ligação cortada	102
Religação Normal	81
Alteração de titularidade	73
Ligação nova de água	51
Transferência de hidrômetro	37
Revisão Cadastral	15
Corte por solicitação do usuário	15
Pedido tarifa Social	11
Andamento de solicitação	6
Pedido de tarifa social	6
TOTAL	500

Fonte: Embasa, 2018

Segundo o canal de atendimento ao usuário da Embasa, o Indicador de Reclamação e Comunicação de Problemas desta localidade para todo o ano de 2017 foi 209,39 reclamações para cada 1.000 ligações de água ativas. Neste caso, a Embasa considera como reclamação, toda solicitação de serviço gerada pelo usuário que esteja relacionada a uma possível insatisfação. Tendo em vista um total de 355 reclamações durante todo o ano, para uma média de 1.695 ligações ativas. Outro indicador importante é o de Serviços Executados no Prazo, onde Banzaê também apresentou um bom desempenho, tendo em vista que 97,58% dos serviços solicitados pelos usuários desta localidade foram executados no prazo previsto.

A partir das visitas em campo, não se tem conhecimento sobre ações educativas que tem o objetivo de conscientizar o uso racional da água e mostrar a importância da preservação da qualidade da água ou outros temas sobre o assunto.

7.1.1.1 Descrição do SAA da Embasa

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) operado pela Embasa que atende ao município de Banzaê é formado por apenas um setor de distribuição de água, responsável por atender a sede urbana e as localidades periurbanas.

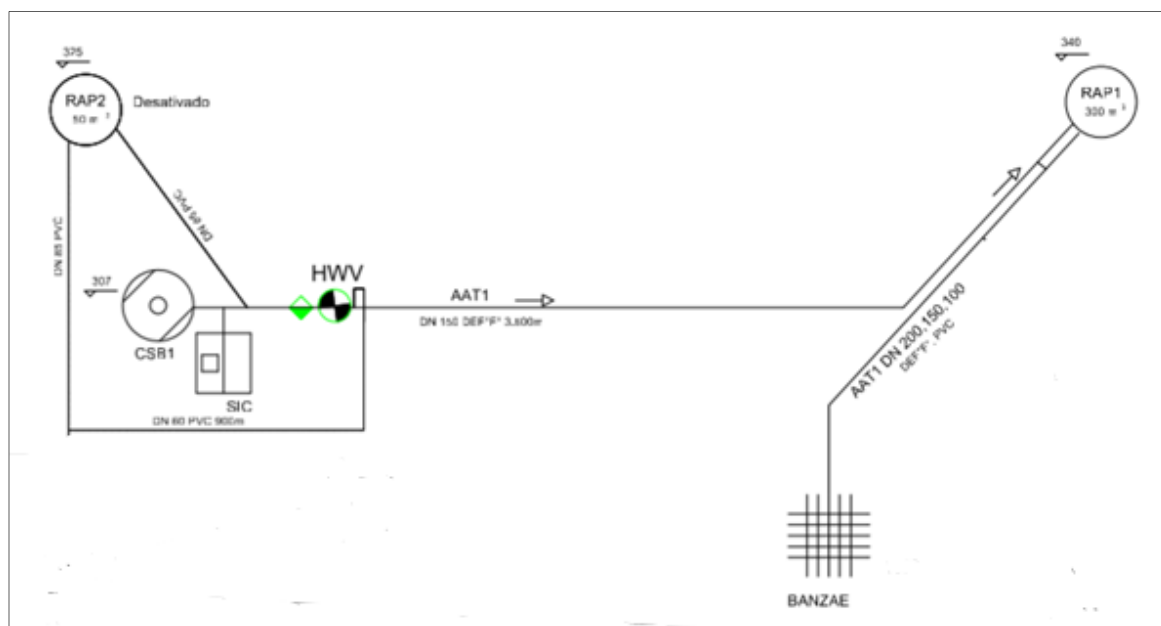
De acordo com as informações dos técnicos da Embasa, no SAA de Banzaê, existem 1.745 economias. Essas economias são ligações em uso que podem abastecer mais de um domicílio na sede. Englobando as ligações ativas e inativas (cortadas por débitos e casas inabitadas), totaliza 1.903 ligações.

De acordo com a SNIS, em 2017, a população total atendida pela Embasa com abastecimento de água foi de 5.811 habitantes, representando 42,22% de um total populacional em todo município de 13.765 habitantes. Já a população urbana atendida foi de 4.710 habitantes com um índice de atendimento urbano de 100%.

De acordo com o operador do sistema de abastecimento de água da Embasa, as atividades de manobras são eventos, os quais estão se tornando cada vez mais frequente, chegando a ter três operações de manobra por semana para um melhor atendimento de fornecimento de água no município, por causa das ampliações de rede devido ao crescimento da cidade. Além disso, existem relatos de problemas de abastecimento para lugares altos e distantes, que foram identificados durante as visitas de campo.

A estrutura física do sistema é composta por unidade de captação subterrânea, seguido de um tratamento e sendo encaminhada por adutora até um reservatório apoiado de 300m³, a partir dele, a água é distribuída para a sede do município e localidades periurbanas. A Figura 30 mostra o croqui do sistema de abastecimento de água da zona urbana de Banzaê, operado pela Embasa.

Figura 30 - Croqui do sistema operado pela Embasa



Fonte: Embasa, 2018

7.1.1.2 Manancial e Estrutura de Captação

O SAA de Banzaê operado pela Embasa utiliza manancial subterrâneo, através de uma estrutura de captação de água por um poço tubular. De acordo com a empresa, não há problemas de vazamento, nem impactos que possam comprometer a segurança hídrica do manancial utilizado pelo sistema.

O poço tem a água captada do aquífero do Tucano localizado na bacia hidrográfica de Itapicuru, água considerada de boa qualidade e de grande importância regional, uma vez que, além de abastecer Banzaê, também atende a outros sistemas que abastecem outros municípios, entre esses sistemas tem-se: Fátima, Cícero Dantas, Águas do Sertão, Juá, Antas, Caxias, Duas Serras, Sítio do Quinto, Triunfo, Coronel João Sá, Pedro Alexandre e Jeremoabo.

A estrutura de captação de água por meio do poço possui aparentemente condições adequadas de funcionamento e operação, com as instalações localizadas dentro da própria ETA, conforme mostra a Figura 31.

Figura 31- Estrutura de captação do SAA da Embasa – Banzaê/BA



Fonte: PISA, 2018.

A vazão do poço em operação é suficiente para a demanda atual. A vazão captada é de 34 m³/h, com altura manométrica de 230 mca e altura geométrica de 111,94 mca, com uma potência de 35 cv. O volume total captado diariamente é de 714 m³, para um período de funcionamento de 21h/dia.

7.1.1.3 Estrutura de Transporte

A estrutura de transporte é composta por adutora de água tratada (AAT). Não se considera a adução de água bruta, pois a captação fica localizada dentro da estação de tratamento. AAAT tem uma extensão total informada de 4.500m. O Quadro 8 apresenta as principais características dos trechos.

Quadro 8 - Informações sobre adução do sistema de Banzaê/BA

Trecho	Tipo	Material	DN (mm)	Extensão (m)	Regime	Nome do Manancial
Poço – RAP 300m ³	AAT	DeFoFo	150	3.600	Recalque	Tucano
RAP 300m ³ - Banzaê	AAT	DeFoFo	200/150/100	Não informado	Gravidade	Tucano

Fonte: Embasa, 2018

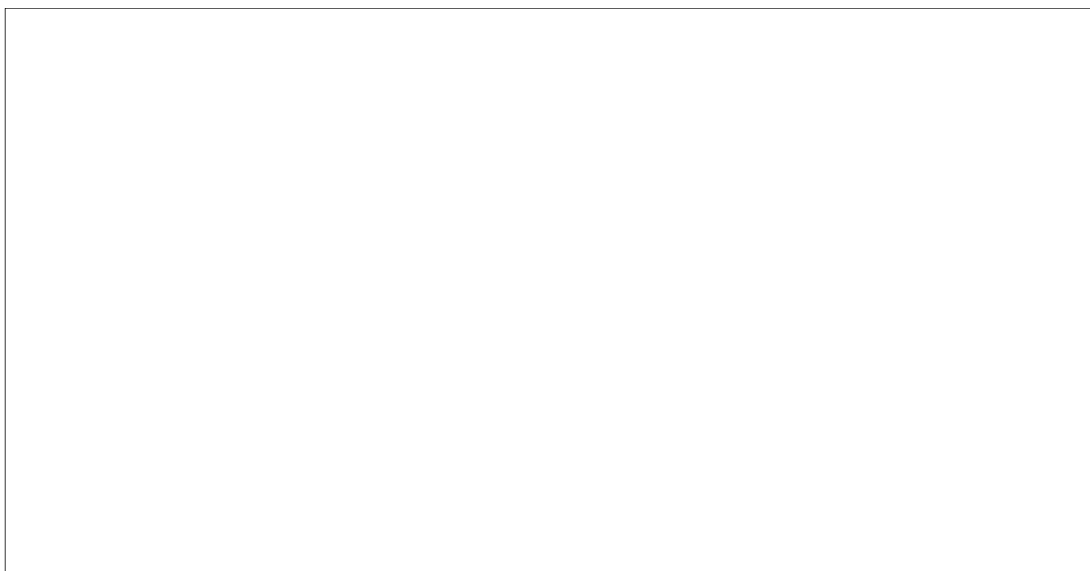
De acordo com o operador do sistema, a estrutura de transporte não apresenta problemas estruturais.

7.1.1.4 Estrutura de Tratamento

Os mananciais subterrâneos, em geral, não apresentam necessidade de etapas complexas de tratamento para alcançar os parâmetros exigidos para a potabilidade da água. O sistema que abastece o município de Banzaê por poço mantém a normalidade de tratamento para esse tipo de manancial, e utiliza apenas a desinfecção e a fluoretação.

A estrutura de tratamento do SAA operado pela Embasa é composta por uma casa de química e um pequeno laboratório de análise química para monitoramento da água tratada. A área é cercada por muro com portão metálico para acesso, como mostra a figura a seguir.

Figura 32—Área da estação de tratamento do SAA de Banzaê/BA





Fonte: PISA, 2018

A substância utilizada para desinfecção é o Dicloro Isocianurato de Sódio. A aplicação do cloro e do flúor é feita diretamente na tubulação de recalque da água, com bombas dosadoras para cada elemento químico. No total são duas bombas, uma em operação e outra de reserva, conforme mostra a Figura 33. Atualmente a fluoretação não está sendo realizada.

Figura 33- Bombas dosadoras de cloro e flúor do SAA de Banzaê/BA



Fonte: PISA, 2018

Segundo o operador, a mistura da solução para a desinfecção é de 8kg/L de Dicloro Isocianurato granulado, suficiente para 3 dias, gerando um consumo anual de aproximadamente 960 kg ao ano. Os recipientes de mistura são lavados a cada dois meses. A vazão de tratamento atual é de 9,72 L/s. O monitoramento da quantidade de cloro que está sendo inserido no sistema é realizado duas vezes por dia, regulando sua concentração caso seja necessário, usando a solução de Ortotolidina. Para o processo de análise, primeiro o operador coleta uma amostra de água, em seguida adiciona-se duas gotas da solução de Ortotolidina, a qual reagirá com a água, resultando em uma cor que será possível aferir através de uma tabela de cores, uma estimativa próxima da concentração de cloro na água. As etapas de análise são mostradas na

Figura 34.

Figura 34 – Etapas de análise de cloro



Fonte: PISA, 2018

7.1.1.5 Estrutura de Reservação

Após o processo de tratamento, a água tratada é encaminhada para a estrutura de reservação do sistema composta por dois reservatórios apoiados (RAP), sendo um reservatório de 300 m³ em operação com formato circular em concreto, na cota de fundo de 340 m, e um outro RAP de 50m³ que está desativado. No levantamento de campo, não se registrou informações sobre a limpeza interna do reservatório, sendo executada apenas limpeza e manutenções do espaço externo. A figura abaixo apresenta o RAP de 300m³.

Figura 35- Reservatório apoiado de água distribuída de Banzaê/BA

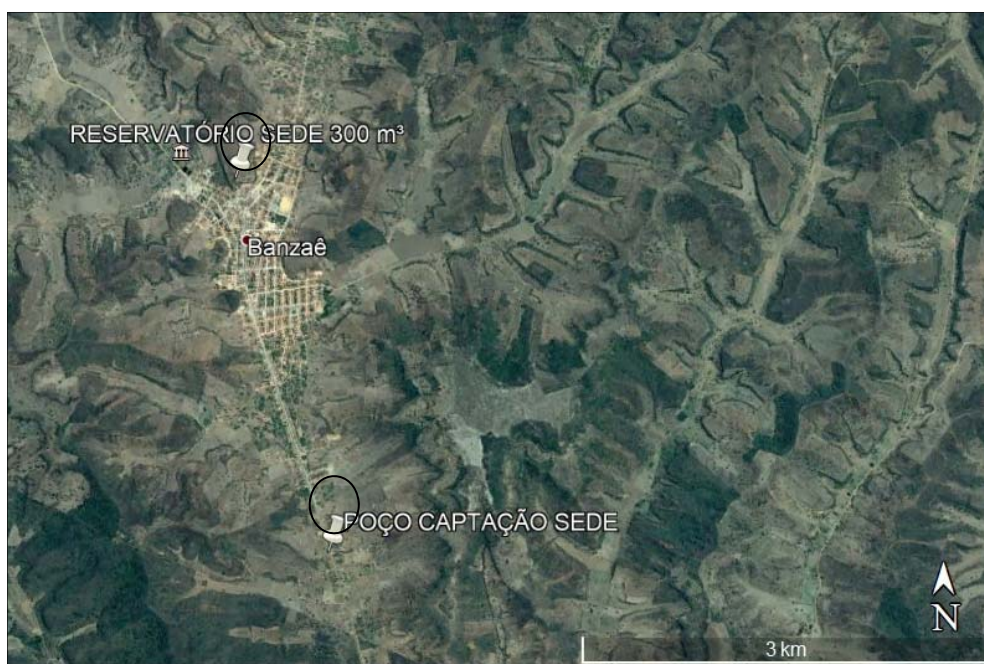




Fonte: PISA, 2018

A localização do RAP de 300m³ tem como coordenadas geográficas 10°34'43.32"Se 38°36'47.70"O, representado na imagem ilustrada na Figura 36. Além da localização do reservatório, a imagem mostra também, a localização da captação de água do sistema através das coordenadas 10°36'13.63"Se 38°36'24.70"O.

Figura 36–Localização do poço e o RAP 300m³ do SAA de Banzaê/BA



Fonte: PISA, adaptado no Google Earth Pro, 2018

7.1.1.6 Rede de Distribuição

De acordo com dados fornecidos pela Embasa, em 2018, a distribuição de água tratada do SAA de Banzaê é feita através de uma rede com extensão total de 12.138 metros, com diâmetros que variam entre 150mm a 50mm. O operador informou ainda, que a zona de maior

pressão abastecida pelo sistema está localizada próxima ao RAP 300m³, e na avenida principal da cidade.

7.1.1.7 Informações Operacionais

Os dados operacionais do SAA operado pela Embasa apresenta um número de 5.811 habitantes atendidos pelo sistema, o que corresponde a 42,22% da população estimada para o município de Banzaê, de 13.765 habitantes (SNIS, 2017). A quantidade de ligações ativas é de 90,95% e de economias ativas residenciais de 91,53%. Outro dado relevante é o índice de perdas de água na distribuição de 41,39%, e do volume faturado de aproximadamente 20,18%. O consumo total de energia elétrica do sistema é de 195.050 kwh/ano. O consumo *per capita* de água no Brasil na última publicação do SNIS (2017) foi de 153,56 L/hab./dia, enquanto no município de Banzaê de 73,38 L/hab./dia. As informações operacionais estão descritas no Quadro 9.

Quadro 9 - Informações operacionais do sistema operado pela Embasa

População total atendida com abastecimento de água	5.811	hab.
Quantidade de ligações ativas de água	1.709	ligações
Quantidade de economias ativas de água	1.724	economias
Extensão da rede de água	15.860	km
Volume de água produzido, ano base 2017*	170.197	m ³
Quantidade de ligações ativas de água micromedidas	1.707	ligações
Volume de água micromedido, ano base 2017*	11.874	m ³ /mês
Volume de água consumido, ano base 2017*	12.060	m ³ /mês
Volume de água faturado, ano base 2017*	15.699	m ³ /mês
Quantidade de economias residenciais ativas de água	1.578	economias
Quantidade de economias ativas de água micromedidas	1.722	economias
Quantidade de ligações totais de água (ativas e inativas)	1.879	ligações
População urbana atendida com abastecimento de água	4.710	hab.

Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água	195.050	kWh/ano
Consumo médio <i>per capita</i> de água	73,38	L/hab./dia

Fonte: Embasa*, SNIS/2017

7.1.2 Prestação do serviço na zona rural

Na zona rural, a população também é abastecida por sistemas que utilizam água de manancial subterrâneo, o aquífero de Tucano. A gestão dos sistemas é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Viação, Obras e Serviços Públicos, que delegou através de contrato licitatório, o serviço de manutenção de equipamentos e remuneração dos operadores dos poços, a uma empresa privada. A abrangência desses sistemas contempla as localidades rurais, incluindo as comunidades quilombolas, porém não contempla as aldeias indígenas. Os sistemas que abastece as comunidades indígenas ficam sobre a operação, monitoramento e assistência do Distrito Sanitário Especial Indígena (DSEI), unidade gestora descentralizada do Subsistema de Atenção à Saúde Indígena (Sasi-SUS), vinculado ao Ministério da Saúde.

Os sistemas simplificados de abastecimento de água na zona rural captam água dos mananciais subterrâneos. Existem sistemas que abastecem uma localidade, e outros que abastecem mais de uma localidade, a exemplo do Sistema Campo do Brito que abastece o próprio Campo do Brito e Petronílio Dantas. Na implantação dos sistemas estava previsto a desinfecção da água com o uso de pastilha de cloro. Na maior parte dos sistemas atuais, a água é distribuída sem esse tratamento. Os operadores de poços relatam situações que a própria comunidade solicita a não cloração da água, por causa do gosto que supostamente o cloro introduz.

A análise dos dados operacionais que abastecem a zona rural do município de Banaê depende da obtenção da vazão dos poços, do tempo de funcionamento desses poços em termos de dias e horário, da quantidade e tamanho dos reservatórios, e da quantidade de famílias atendidas, entre outras características operacionais. O Quadro 10 apresenta a relação dos poços fornecidos pela CERB.

Quadro 10 - Relação de poços de Banzaê/BA

Localidade	Coordenadas N-S (° ' ")	Coordenadas E-O (° ' ")	Profundidade (m)	Nível Estático (m)	Nível Dinâmico (m)	Vazão Teste de Bombeamento (m³/h)	Vazão Perfurada (m³/h)	Observação
ALDEIA ARAÇÁS I	104055	383535	110	48,80	50,43	4,39		
ALDEIA INDIGENA TUXÁ I	103625,0	384318,0	177	26,64	53,27	18,85	35	
ALDEIA LAGOA GRANDE I	103739	383631	140	40,00	45,35	20,3		
BAIXA DA CANGALHA I			90	32,00	42,00	5		
BAIXÃO I	103657,2	383433,8	108					SUBSTITUÍDO
BAIXÃO II	103657,7	383432,8	160	94,30	97,00	6,88		
BOQUEIRÃO I	103135,3	384058,5	147					ABANDONADO POSTERIORMENTE
CAMARÃO I								OBSTRUÍDO
CAMARÃO I	104248,9	383859,3	157,7	18,08	29,55	33	50	
CAMPO DO BRITO I	103301	383614	187,5	84,55	97,94	34,41		

Localidade	Coordenadas N-S (° ' ")	Coordenadas E-O (° ' ")	Profundidade (m)	Nível Estático (m)	Nível Dinâmico (m)	Vazão Teste de Bombeamento (m³/h)	Vazão Perfurada (m³/h)	Observação
CAMPO DO BRITO - PROJ TUCANO - IRRIGAÇÃO I	103411,5	383641,0	400,05	79,09	116,71	260,3	200	
CAMPO DO BRITO - PROJ TUCANO- PROJ NORDESTE-FASE I I	103335	383623	401	83,72	105,93	267,2		
CAMPO DO BRITO - PROJ TUCANO- PROJ NORDESTE-FASE I PZ	103335	383623	251,3					POÇO PIEZOMÉTRICO
COMUNIDADE INDÍGENA KIRIRI I	103824,5	383556,5	177,7	54,50	58,35	16,85	22	
FAZENDA PONTINHA OU FONTINHA I	104012	383745	99,5	33,13	38,32	23,29	36	
GAMELEIRA I	103247	384013	185	95,00	105,77	10		
JITIRANA I	104218,7	384114,2	128,5	65,78	66,80	2,2		
JUÁ I	104053	383923	100	20,87	25,66	29,33	36	
MARIA PRETA I	103350,7	384133,1	216	125,37	129,00	10,15	24	
MATINHA I	103530	383646	169	65,68	77,64	39,6		

Localidade	Coordenadas N-S (° ' ")	Coordenadas E-O (° ' ")	Profundidade (m)	Nível Estático (m)	Nível Dinâmico (m)	Vazão Teste de Bombeamento (m³/h)	Vazão Perfurada (m³/h)	Observação
MIRANDELA I	104030	383720	80					OBSTRUÍDO
MIRANDELA I	103943	383827	90					POÇO COM PROBLEMA
MIRANDELA II			110	41,00	65,00	10		
MIRORÓS I								VAZÃO INSUFICIENTE
MIRORÓS I	103259	383342	293,3	184,00	187,18	9,79	14	
MONTE I			100	31,00	50,00	20		
NOVO PAU FERRO OU QUEIMADA GRANDE I	103830	384152	161	18,00	38,75	45	40	
PAU BRANCO I	103520	384113	174,5	42,68	57,42	27,28	24	
PAU BRANCO - PROJ TUCANO - PROJ NORDESTE - FASE I I	103439,9	384106,0	218,4	75,70	106,45	14,14		

Localidade	Coordenadas N-S (° ' ")	Coordenadas E-O (° ' ")	Profundidade (m)	Nível Estático (m)	Nível Dinâmico (m)	Vazão Teste de Bombeamento (m³/h)	Vazão Perfurada (m³/h)	Observação
PAU BRANCO - PROJ TUCANO - PROJ NORDESTE - FASE I PZ1	103440,3	384106,7	237					POÇO PIEZOMÉTRICO
PAU FERRO I	103957	384014	100	27,00	32,60	13,2		
PEDRA FURADA I	103330	383806	178	66,22	74,30	23,29		
PEDRA FURADA - PROJ TUCANO - PROJ NORDESTE-FASE I I	103325,8	383814,1	224	76,97	83,23	28,28	90	
PEDRA FURADA - PROJ TUCANO - PROJ NORDESTE-FASE I PZ1	103325,7	383814,2	207					POÇO PIEZOMÉTRICO
PIAUÍ I	104134	383730	180	93,21	105,88	11,98	7,2	
RETIRO I			125	70,00	105,00	5		
SALGADO I			83	13,80	18,05	6,9		
SALGADO I	103742,6	384214,4	163	16,96	36,27	34,52	30	
SALGADO (ÁGUAS SERTÃO - FASE II BLOCO NOROESTE) I	103652,6	384253,9	413,5	18,52	105,74	276	220	

Localidade	Coordenadas N-S (° ' ")	Coordenadas E-O (° ' ")	Profundidade (m)	Nível Estático (m)	Nível Dinâmico (m)	Vazão Teste de Bombeamento (m³/h)	Vazão Perfurada (m³/h)	Observação
SALGADO (ÁGUAS SERTÃO - FASE II BLOCO NOROESTE) PZ 01	103659	384258	231,5				12	POÇO PIEZOMÉTRICO
SEDE I			117,5	77,00	82,20	4,17		
SEDE I	103433	383648	150	75,26	78,94	9,65		
SEDE II	103520	383710	101					ABANDONADO
SEDE II	103623,5	383626,7	250,4	65,36	75,11	72	100	
SEGREDO I	103924	383405	126					
SÍTIO DO BOQUEIRÃO I	103053,8	384048,3	250	85,48	93,64	18,43	36	
SÍTIO DO SALGADO I	103742	384345,6	207	6,88	46,21	264	70	
SÍTIO DO SALGADO (ÁGUAS SERTÃO - FASE II NOROESTE) 1	103625,8	384330,4	414,13	4,17	104,06	300	200	
SÍTIO DO SALGADO (ÁGUAS SERTÃO - FASE II NOROESTE) PZ-1	103625,8	384330,4	241				12,63	POÇO PIEZOMÉTRICO

Localidade	Coordenadas N-S (° ' ")	Coordenadas E-O (° ' ")	Profundidade (m)	Nível Estático (m)	Nível Dinâmico (m)	Vazão Teste de Bombeamento (m³/h)	Vazão Perfurada (m³/h)	Observação
TAMBURIL I	103526	384143	144	71,83	78,13	10,98		
TAMBURIL II	103514	383953	204	70,65	82,69	23,29		
TAMBURIL - PROJ TUCANO - PROJ NORDESTE - FASE I I	103455,7	383947,8	231	73,75	82,27	30,46	50	
TAMBURIL - PROJ TUCANO - PROJ NORDESTE - FASE I PZ1	103455,7	383947,8	230					POÇO PIEZOMÉTRICO

Fonte: CERB, 2018

A partir da relação de poços fornecida pela CERB, foi possível fazer a conferência das informações por meio das visitas de campo no município. Constata-se que o número de poços em operação é bem inferior a quantidade de poços listados, uma vez que existem poços que foram abandonados, com vazões insuficientes. A Figura 37 apresenta imagens desses sistemas.

Figura 37- Estruturas de abastecimento na zona rural– Banzaê/BA



Sistema de Palmares



Sistemas de Maria Preta



Sistema de Sítio



Sistema de Salgado



Sistema de Pau Branco



Sistema de Gitirana

Fonte: PISA, 2018

O Quadro 11 fornece algumas características dos poços visitados na zona rural, como a localidade que cada poço abastece, o tempo de funcionamento dos poços e suas respectivas vazões estimadas, os números de casas atendidas e a estrutura de reservação utilizada por cada sistema. Já a Figura 38 ilustra a distribuição espacial dos poços no território do município.

Quadro 11 - Características dos poços na zona rural

Nº	Localidade	Tempo de Funcionamento (h)	Vazão Estimada (m³/h)	Volume Médio Diário (m³)	Nº de casas atendidas	Reservatório (m³)
1	Pedra Furada	15	4	60	40	1 de 20
2	Boqueirão	Não informado	Não informado	Não informado	Não informado	2 de 10 1 de 20
3	Maria Preta	24	4	96	40	1 de 10
4	Pau branco	24	10	240	Não informado	2 de 20
5	Tamburil	8	20	160	175	3 de 10
6	Salgado	14	13	182	278	1 de 20

Nº	Localidade	Tempo de Funcionamento (h)	Vazão Estimada (m³/h)	Volume Médio Diário (m³)	Nº de casas atendidas	Reservatório (m³)
7	Sítio	15	10	150	68	1 de 10
8	Queimada	14	10	140	Não informado	2 de 10 1 de 20
9	Gitirana	13	5	65	70	1 de 10 1 de 20
10	Camarão	10	5	50	35	1 de 20
11	Monte	20	10	200	Não informado	2 de 20
12	Palmares	18	4,5	81	Não informado	1 de 20
13	Baixão I	24	7	168	Não informado	1 de 20
14	Baixão II	24	9	216	Não informado	2 de 10
15	Miroró	15	10	150	Não informado	2 de 10 1 de 20
16	Campo do Brito	24	10	240	220	1 de 20
17	Retiro	6	6,7	40,2	Não informado	2 de 10
18	Fazenda Pinga	24	8	192	Não informado	10
Total de volume produzido diariamente:				2430,2		

Fonte: PISA, 2018

Figura 38—Distribuição espacial dos poços da zona rural de Banzaê/BA



Fonte: PISA adaptado no Google Earth Pro, 2018

De forma geral, o sistema de abastecimento de água da zona rural não se difere muito um do outro, apesar de questões operacionais diferentes, como vazão, tempo de funcionamento e população atendida. A captação é do tipo subterrânea, passa por um tratamento com pastilha de cloro, à medida que vai sendo reservada, de forma que possa ser distribuída para a população da localidade associada ao sistema.

Dos poços apresentados no Quadro 11, os poços 3 e 14 abastecem comunidades quilombolas, de Maria Preta e Baixão II, respectivamente. O sistema de água que abastece a comunidade de Maria Preta passa por constantes problemas de queda de energia elétrica. O operador do poço destacou que uma possível causa para esse problema, pode ser associada por uma grande quantidade de pessoas da localidade que usam a água do poço para encher as cisternas, aumentando a demanda de água da localidade e sobrecarregando o sistema.

A qualidade da água que abastece a localidade de Tamburil foi questionada pelo próprio operador do sistema. A razão para esse questionamento, passa entre outras coisas, pela falta de

manutenção periódica do reservatório, sendo evidenciado pela presença de limo nas suas paredes internas.

A qualidade da água do sistema que abastece Gitirana possui uma água salobra. A estrutura desse sistema difere dos outros, no tratamento. O sistema possui um filtro de areia, que de acordo com o operador, tem uma frequência de lavagem com intervalos de quatro meses.

A manutenção dos sistemas de abastecimento de água da zona rural do município de Banzaê é feita por meio da contratação de uma empresa terceirizada que presta o serviço. A empresa atualmente responsável é a SOMAR EMPREENDIMENTOS E SERVIÇOS LTDA. - ME, vencedora do processo licitatório de contrato de prestação de serviço nº 05/2014, que se estendeu até o ano de 2018, após cinco termo aditivo de prazo do contrato, sendo o último termo de nº 317/2018. No início de 2019, teve nova licitação, tendo como vencedor a própria SOMAR. Além dos serviços de manutenção de equipamentos e pagamento dos operadores dos poços, a empresa SOMAR tem a responsabilidade da prestação dos serviços de coleta de resíduos sólidos, e a limpeza pública da sede e dos povoados rurais (varrição, poda de árvores, manutenção de praça e jardins). O contrato e o quinto termo aditivo são apresentados na seção de **anexo** (anexo I) do presente documento. O valor contratual tem uma importância global anual de R\$ 871.209,12 (oitocentos e setenta e um mil duzentos e nove reais e doze centavos) para a execução integral dos serviços, pela contratada, ficando acordado o valor mensal de R\$ 72.600,76 (setenta e dois mil e seiscentos reais e setenta e seis centavos). Para os operadores dos poços a remuneração é de a R\$ 1.000,00 (mil reais) por mês pagos pela empresa.

Não existe cobrança para a população abastecidas pelos sistemas simplificados de abastecimento de água da zona rural. Existe uma quantidade considerável de reclamações associadas ao desempenho da operação dos sistemas, como por exemplo, os vazamentos frequentes ao longo da rede, bem como a falta de agilidade dos reparos necessários com a utilização de máquinas e equipamentos, que comprometem a eficiência dos sistemas.

Para as aldeias indígenas, o abastecimento de água está distribuído em 12 diferentes sistemas, todos em operação nas localidades de: Araças, Segredo, Mirandela, Pau Ferro, Baixa do Juá, Baixa da Cangalha e Tuxá, existindo casos em que mais de um sistema abastece a mesma localidade.

A qualidade de água nas aldeias indígenas é foco de muitas reclamações entre os habitantes locais, podendo favorecer possíveis contaminações na água distribuída para os habitantes da região. A Figura 39 mostra a imagem de um dos poços dos sistemas que abastecem essas aldeias.

Figura 39- Estruturas de poços na área indígena



Fonte: PISA, 2018

7.1.2.1 Informações Operacionais

De acordo com os técnicos da prefeitura, o gasto mensal com energia elétrica custeado pelo poder público local para a operação dos sistemas de abastecimentos de água rural fica variando entre R\$ 60.000,00 a 65.000,00. Já o valor mensal com o custo dos operadores (bombeiros) contratados na própria comunidade e da manutenção de equipamentos varia entre R\$ 20.000,00 a 25.000,00, sendo esse custo medido no contrato com a empresa que presta esses serviços. O volume total de água produzido diariamente é de 2.430,2 m³, ver o Quadro 11, que mostra a características dos poços. Porém, apesar de estimar o volume total produzido por dia, através das informações de tempo de funcionamento diário de cada poço e a vazão de exploração de água para cada um dos sistemas, a informação do número de casas atendidas ficou restrito ao número menor de sistemas listados. A partir das informações de casas atendidas com o volume produzido por cada poço, foi possível definir um consumo *per capita* de água que variou entre 156 e 571 L/hab./dia, uma média de consumo de 331L/hab./dia. As informações referentes a população atendida, número de ligações, volume produzido, consumo médio *per capita*, custos com energia elétrica e operadores, dos Sistemas Simplificado de Abastecimento de Água (SSAA), são apresentadas no Quadro 12.

Quadro 12 - Informações operacionais dos SSAA rurais – Banzaê/BA

Número de sistema simplificado de abastecimento de água	18	SSAA
População total atendida com os SSAA	3.890	hab.
Quantidade de casas atendidas	926	ligações
Tempo médio de funcionamento do poço	16,62	horas
Vazão total estimada dos poços	146,2	m³/h
Volume total de água produzido	2.430,2	m³/dia
Volume de água micromedido	0	m³/mês
Custo médio de energia elétrica nos sistemas de água	62.500	reais/mês
Custo médio com operadores e manutenção de equipamentos	22.500	reais/mês
Consumo médio <i>per capita</i> de água	331	L/hab./dia

Fonte: PISA, 2018.

7.2 Identificação e análise das principais deficiências do serviço de abastecimento de água

Para identificar e analisar as principais deficiências na prestação do serviço de Abastecimento de Água foi feita uma sistematização dos dados técnicos levantados em campo. Foram realizados quatro eventos setoriais, em que os representantes sociais relataram através de dinâmicas participativas a deficiência no abastecimento de água da sua localidade. O

Quadro 13 resume essas deficiências técnicas e sociais.

Quadro 13 – Deficiências do serviço de abastecimento de água

Tipo de Deficiência	Ocorrência no município
Qualidade da água bruta: em função da situação da fonte usada (manancial, poço, nascente) em relação à: proteção do entorno, presença de carga orgânica e de poluentes em níveis inaceitáveis, conflitos de uso do recurso hídrico ou ainda deficiência operacional que pode afetar também a disponibilidade para o consumo humano.	A vulnerabilidade dos mananciais em Banzaê está associada a possíveis contaminação do solo e da água através da deficiência das fossas rudimentares e enterramento de resíduos. Observa-se que o sistema de abastecimento operado pela embasa não possui estruturas de reserva para a continuidade do seu funcionamento, caso o sistema original seja inoperante.
Potabilidade da água distribuída: a água para o consumo humano, deve atender aos parâmetros da Portaria nº 2.914/2011, visando garantir a segurança da população usuária do serviço.	O SAA da Embasa, segundo dados da empresa, atende todos os parâmetros de potabilidade para distribuir água para população. Já os sistemas que abastecem a zona rural, nenhum tem tratamento, distribuindo água bruta para a população. Constata-se reclamações a respeito da qualidade da água em algumas áreas indígenas, associando como causa de enfermidades.
Regularidade do abastecimento de água: apresentar as causas de problemas verificados que podem estar ligados à intermitência no abastecimento da água a toda população, identificando se o problema é de falta de água nos mananciais, de operação, de falta no fornecimento de energia elétrica para os sistemas, de gestão da demanda, entre outros.	Todos os sistemas que abastecem a população rural são intermitentes, tanto o sistema operado pela Embasa, como os sistemas operados pela Prefeitura. A justificativa da Embasa, são operacionais, devido a necessidade do aumento na frequência de manobras, favorecendo que não exista uma regularidade do abastecimento para toda população. Enquanto as localidades rurais reclamam da insuficiência das vazões de poços, a exemplo da localidade do Quilombo Terra da Lua.

Desabastecimento ou abastecimento irregular: em decorrência de escassez do recurso hídrico, do nível de desperdício no consumo, do nível de perdas provocadas pelo prestador de serviços, entre outros;	A perda física de água no sistema operado pela Embasa está na distribuição, devido principalmente a ligações irregulares com maior ocorrência na zona rural, nos sistemas rurais de Banzaê não existem uma estrutura que possa medir as perdas, mas existem relatos pelos próprios moradores de desperdício de água pela população, fazendo com que a água não chegue principalmente para quem está na ponta das redes de distribuição.
Áreas não atendidas pelo serviço público de abastecimento de água: identificar público de água, e como essa população tenta resolver esse problema, indicando quais as alternativas coletivas ou individuais, como: uso de fontes, busca por água em outros locais implicando em transporte e armazenamento indevidos, entre outros quais são as áreas e população afetada por não ter acesso ao abastecimento.	Quando existe algum tipo de problemas com os sistemas de abastecimento de água, a prefeitura utiliza carros pipas para suprir temporariamente o fornecimento. Ainda existe habitantes que se deslocam para regiões próximas para resolver essa questão.
Uso de poços rasos em áreas urbanas: em geral os poços rasos na área urbana são contaminados, e utilização dessa água sem controle sobre a sua qualidade, torna-se um risco a saúde da população.	Na zona urbana não se constatou relatos sobre poços rasos, diferente da zona rural, que possui poços rasos e perfurados sem o estudo técnico e ambiental adequado.
Ocorrência de doenças: identificar quais as doenças notificadas relacionadas com o consumo de água não potável e/ou com a indisponibilidade do serviço para determinadas comunidades.	O município apresenta notificações de doenças como dengue e diarreia nos últimos anos.

Fonte: PISA, 2019

7.3 Qualidade da água distribuída

A água distribuída no município de Banzaê oriunda do sistema operado pela Embasa recebe um tratamento simplificado de desinfecção. Já os sistemas rurais, apesar de serem implantando com previsão de tratamento, atualmente a água está sendo distribuída sem tratamento.

A Portaria de Consolidação Nº 5, de 28 de setembro de 2017, do Ministério da Saúde, determina no seu Anexo XX (DO CONTROLE E DA VIGILÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO E SEU PADRÃO DE POTABILIDADE (Origem: PRT MS/GM 2914/2011)), Capítulo III: Seção III, Art. 12 - Compete às Secretarias de Saúde dos Municípios: (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 12), I - exercer a vigilância da qualidade da água em sua área de competência, em articulação com os responsáveis pelo controle da qualidade da água para consumo humano; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 12, I); Seção IV, Art. 13, Inciso III, alínea “e”, a realização de análises laboratoriais da água, em amostras provenientes das diversas partes do sistema e das soluções alternativas coletivas, conforme plano de amostragem estabelecido neste Anexo (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 13, III, e).

Ainda no Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/2017, com base no Art.41 - “Os responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistema e solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano devem elaborar e submeter para análise da autoridade municipal de saúde pública, o plano de amostragem de cada sistema e solução, respeitando os planos mínimos de amostragem expressos nos Anexos XI, XII, XIII e XIV”, estabelece a amostragem mensal recomendada de alguns parâmetros (coliformes, *Escherichia coli*, residual desinfetante, turbidez e fluoreto) de acordo com o número de habitantes do município de Banzaê, comparando com a amostragem mensal realizada pela Secretaria Municipal de Saúde, como mostra a Tabela 3. A frequência de amostragem realizada no município está bem abaixo da recomendada.

Tabela 3 - Frequência de amostragem para parâmetros indicadores de qualidade de água.

TIPO DE ANÁLISE	AMOSTRAGEM MENSAL REALIZADA	AMOSTRAGEM MENSAL RECOMENDADA
Análises de Coliformes / <i>E.coli</i>	12	28 ¹
Análises de Residual Desinfetante	12	28 ²
Análises de Turbidez	3	28 ²
Análises de Fluoreto	0	- dispensada a análise -
Total:	27	84

Fonte: Secretaria de Saúde de Banzaê e Ministério da Saúde

1 Considerando a amostragem no sistema de distribuição (reservatórios e redes) para uma população do município de Banzaê (5000 a 20000 hab.), o número de amostras mínimo de amostras mensais para coliformes/ *E. coli* é de 1 para cada 500 hab.

2 Considerando a amostragem no sistema de distribuição (reservatórios e redes), a amostragem para os parâmetros Turbidez e Cloro Residual Livre para uma população do município de Banzaê (<50000 hab.) está conforme § 3º do Art.41, no qual institui que “Em todas as amostras coletadas para análises microbiológicas, deve ser efetuada medição de turbidez e de cloro residual livre ou de outro composto residual ativo, caso o agente desinfetante utilizado não seja o cloro.”

O monitoramento da qualidade da água do SAA operado pela Embasa, divide a análise com testes realizados na própria unidade de tratamento de água em Banzaê e na Unidade Regional do município de Paulo Afonso. Os parâmetros analisados são: físico-químico (cor aparente, fluoreto, pH, turbidez) e bacteriológico (determinação de coliformes totais, *Escherichia coli* e organismos heterotróficos). A Embasa apresentou os dados da análise da água bruta, do poço em operação, para os parâmetros apenas de *Escherichia coli*, como mostra a Tabela 4.

Tabela 4 - Qualidade da água bruta do SAA de Banzaê – Embasa

	DATA	COR (U.C.)	TURBIDEZ (NTU)	pH	COLIFORMES TOTAIS (UFC/100mL)	<i>Escherichia coli</i> (UFC/100mL)
MANANCIAL	06/06/2017	-	-	-	-	<1
	19/07/2017	-	-	-	-	<1
	15/08/2017	-	-	-	-	Ausência
	21/09/2017	-	-	-	-	Ausência
	17/10/2017	-	-	-	-	Ausência
	17/11/2017	-	-	-	-	Ausência
	12/12/2017	-	-	-	-	Ausência
	15/01/2019	-	-	-	-	Ausência
	21/02/2018	-	-	-	-	Ausência
	19/03/2018	-	-	-	-	Ausência

Fonte: Embasa, 2018

Os dados mensais da água tratada do SAA, no período de fevereiro de 2017 a janeiro de 2018, para o parâmetro de turbidez, cor, pH, fluoreto, desinfecção (cloro residual livre), coliformes e bactérias heterotróficas, das amostras coletadas na saída da unidade de tratamento e no sistema de distribuição de água, são apresentados na Tabela 5 e na Tabela 6

Tabela 5 - Qualidade das amostras coletas na saída da unidade de tratamento do SSA – Banzaê/BA

SAÍDA DA UNIDADE DE TRATAMENTO												
TURBIDEZ	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17	jan/18	fev/18	mar/18
Nº DE AMOSTRAS REALIZADAS	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2	1	1
Nº DE AMOSTRAS FORA DO PADRÃO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COR	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17	jan/18	fev/18	mar/18
Nº DE AMOSTRAS REALIZADAS	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2	1	1
Nº DE AMOSTRAS FORA DO PADRÃO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
pH	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17	jan/18	fev/18	mar/18

Nº DE AMOSTRAS REALIZADAS	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2	1	0
Nº DE AMOSTRAS FORA DO PADRÃO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FLUORETO	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17	jan/18	fev/18	mar/18
Nº DE AMOSTRAS REALIZADAS	2	1	1	1	2	1	2	2	0	2	1	0
Nº DE AMOSTRAS FORA DO PADRÃO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DESINFECÇÃO (CLORO RESIDUAL LIVRE)	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17	jan/18	fev/18	mar/18
Nº DE AMOSTRAS REALIZADAS	10	10	9	11	11	9	11	11	9	9	8	8
Nº DE AMOSTRAS FORA DO PADRÃO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PERCENTIL 95	0,9	0,8	1,0	1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1	1	1,0
Nº DE DADOS >2,0 e ≤5,0 mg/L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nº DE DADOS >=0,2 e ≤2,0 mg/L	9	10	9	11	11	9	11	11	9	9	8	8
Nº DE DADOS <0,2 mg/L	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COLIFORMES	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17	jan/18	fev/18	mar/18
Nº DE AMOSTRAS REALIZADAS	10	10	9	11	11	9	11	11	9	9	8	8
Nº DE AMOSTRAS FORA DO PADRÃO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nº DE AMOSTRAS COM PRESENÇA DE <i>Escherichia coli</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17	jan/18	fev/18	mar/18

BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS												
Nº DE AMOSTRAS REALIZADAS	10	10	9	11	11	11	11	11	9	9	8	8
Nº DE DADOS > 500 UFC/mL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Embasa, 2018.

Tabela 6 - Qualidade da água tratada do SAA de Banzaê/BA

SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO												
TURBIDEZ	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17	jan/18	fev/18	mar/18
Nº DE AMOSTRAS REALIZADAS	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Nº DE AMOSTRAS FORA DO PADRÃO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COR	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17	jan/18	fev/18	mar/18
Nº DE AMOSTRAS REALIZADAS	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Nº DE AMOSTRAS FORA DO PADRÃO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
pH	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17	jan/18	fev/18	mar/18
Nº DE AMOSTRAS REALIZADAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nº DE AMOSTRAS FORA DO PADRÃO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FLUORETO	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17	jan/18	fev/18	mar/18
Nº DE AMOSTRAS REALIZADAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nº DE AMOSTRAS FORA DO PADRÃO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DESINFECÇÃO (CLORO RESIDUAL LIVRE)	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17	jan/18	fev/18	mar/18

Nº DE AMOSTRAS REALIZADAS	12	10	10	12	12	11	12	12	10	12	12	12
Nº DE AMOSTRAS FORA DO PADRÃO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nº DE DADOS >2,0 e <=5,0 mg/L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nº DE DADOS >=0,2 e <=2,0 mg/L	12	10	10	12	12	11	12	12	10	12	12	12
Nº DE DADOS <0,2 mg/L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COLIFORMES	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17	jan/18	fev/18	mar/18
Nº DE AMOSTRAS REALIZADAS	12	10	10	12	12	11	12	12	10	12	12	12
Nº DE AMOSTRAS FORA DO PADRÃO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Nº DE AMOSTRAS COM PRESENÇA DE <i>Escherichia coli</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17	jan/18	fev/18	mar/18
Nº DE AMOSTRAS REALIZADAS	3	1	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Nº DE DADOS > 500 UFC/mL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Embasa, 2018.

Apesar da determinação do Decreto Federal nº 5.440/2005 o município não informa a população dados sobre a qualidade da água distribuída. A Embasa que opera o principal sistema de abastecimento de água do município divulga alguns parâmetros em boletins, bem como na conta de água mensal.

7.4 Rede hidrográfica do município - futuros mananciais

A Bacia Hidrográfica de Itapicuru está localizada na região nordeste da Bahia, tem uma área de quase 38.664 mil km² (6,60% do estado) e engloba uma população maior que 1,3 milhões (7,57% da Bahia). Possui como principais rios: Açu, Itapicuru-Mirim, Rio do Peixe e Jacurici. O município de Banzaê tem mais de 60% do território nessa bacia. Podem-se destacar os mananciais subterrâneos, com diversas formações, a exemplo do aquífero Tucano, que abastece o município (INEMA, 2018).

A Bacia Sedimentar de Tucano, além de ser uma das maiores reservas subterrâneas de água de boa qualidade, é a única alternativa de manancial da região, onde se concentram 13% da população que não tem acesso à água de qualidade (BAHIA, 2012).

A formação hidrogeológica do Tucano é de natureza sedimentar, o que significa tratar-se de uma acumulação de água em meio poroso, com a vantagem de ser protegida em razão da grande profundidade na qual suas águas percolam, profundidade esta, quase sempre superior a 200 metros (Garrido, 2012).

Além do aquífero do Tucano que pode ser utilizado para atender as demandas futuras do município de Banzaê, a exploração da água dos poços operados atualmente pela Embasa ainda não atingiu sua capacidade máxima. A vazão média atual de água para o município de Banzaê é de 11,69 L/s considerando a estimativa populacional de 13.765 habitantes (SNIS, 2017), como mostra a Tabela 7.

Tabela 7 - Vazões média e máxima de água de todo município

	População	Vazão média (L/s)	Vazão máxima diária (L/s)	Vazão máxima horária (L/s)
Município	13.765	11,69	14,03	21,04
Urbana	4.710	4,00	4,80	7,20
Rural	9.055	7,69	9,23	13,84

Fonte: PISA, 2018.

8 SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Esse capítulo do diagnóstico técnico-participativo objetiva a apresentação das informações gerais do componente esgotamento sanitário, entre elas: descrição geral dos serviços atualmente existentes; principais deficiências e problemas detectados; áreas de risco de contaminação e das fontes pontuais de poluição por esgotos; plano diretor de esgotamento sanitário; principais fundos de vale, corpos d'água receptores e possíveis áreas para locação de ETE; balanço entre geração de esgoto e capacidade do sistema existente; ligações clandestinas; estrutura organizacional do serviço; situação econômico-financeira; e, indicadores da prestação de serviços.

8.1 Descrição geral dos serviços de esgotamento sanitário existente no município

Para descrever a infraestrutura existente para os serviços de esgotamento sanitário no município, entende-se como toda a área de planejamento: a área urbana e área rural, bem como as áreas especiais, compreendendo como comunidades quilombolas, indígenas e tradicionais.

A partir de visitas a campo, percebe-se que a área rural mantém situações sanitárias em piores condições, quando comparadas com a área urbana.

O serviço de coleta de esgotamento domiciliar no município, através da rede coletora de esgoto, foi implantado notadamente em 1999, atendendo grande parte da área urbana à época. O crescimento vegetativo da sede municipal, e a falta de ampliação da rede coletora para as novas ocupações, fez com que esse atendimento de coleta de esgoto cai-se para 24%, de acordo com os técnicos da prefeitura. Esse índice é ainda menor se o cenário de análise for todo o município de Banzaê em torno de 8,72%.

Ainda que prevista a prestação dos serviços de esgotamento sanitário no contrato de concessão com a Embasa, já expirado, o mesmo é realizado diretamente pela Secretaria Municipal de Viação, Obras e Serviços Públicos. Há que se falar também que ainda não foi instituído ente regulador do serviço no município Assim, por ter uma prestação direta do poder público, não tem cobrança para população dos serviços prestados. Além do serviço de esgotamento sanitário, a Secretaria também realiza obras e serviços de drenagem e manejo de águas pluviais.

De acordo com o Plano Estadual de Manejo de Águas Pluviais e Esgotamento Sanitário (PEMAPES), a infraestrutura de esgotamento sanitário existente na sede municipal corresponde à uma rede coletora de 2 km de extensão, com manilhas de concreto e diâmetro de 150 mm; uma estação elevatória; e uma estação de tratamento por meio de lagoas de estabilização. De acordo com os técnicos da prefeitura, não houve alteração nessas infraestruturas nos últimos anos, já que o PEMAPES é de 2011.

Para os domicílios que não são atendidos pela rede de esgotamento sanitário do município, é adotada como solução as fossas. Nesse sentido, de acordo com o Manual de Saneamento da Funasa, existem três tipos de soluções por fossa, que recebe diferentes nomenclaturas, a saber: as fossas secas ou rudimentares, onde não há água encanada para condução do esgoto; as fossas de absorção ou absorventes, não impermeabilizadas, que recebem o esgoto conduzido com veiculação hídrica; e, as fossas sépticas, seguidas de unidades receptoras do efluente tratado, como sumidouro, ou vala de infiltração.

De acordo com a Secretaria Municipal de Saúde, por meio de informações sobre atenção básica de saúde realizado pelos agentes comunitários de saúde que monitora um universo de 3.222 domicílios no município, cerca de 2.895 domicílios (89,85%) fazem uso da fossa séptica/rudimentar, 281 domicílios (8,72%) com rede de esgoto de manilha de 150mm, a qual trabalha como sistema unitário (contempla a coleta de águas pluviais), e 46 domicílios (1,43%) despejam o esgoto a céu aberto. Os dados do PEMAPES, por sua vez, não especificam o tipo de fossa, deixando em aberto se as fossas de absorção estão incluídas. Em campo, constatou-se que a maioria das fossas são absorventes.

No território municipal de Banzaê são adotadas soluções diferentes para o esgotamento sanitário entre a área urbana e a área rural. A rede coletora não abrange toda a malha urbana, sendo adotadas soluções individuais nos domicílios não atendidos, como dito anteriormente. Já na zona rural, a pesquisa de campo e dados do poder local mostra a prevalência das soluções individuais do tipo fossa absorvente, com grande risco de contaminação da água em casos de lençóis rasos. As áreas urbanas com ausência de rede coletora também apresentam lançamento do esgoto secundário em logradouros públicos, como mostra a Figura 40.

Figura 40—Lançamento de esgoto a céu aberto – sede municipal de Banzaê/BA.



Fonte: PISA, 2018

Os esgotos coletados pela rede existente na sede municipal são encaminhados para a uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). Essa estrutura de tratamento é formada por duas lagoas, que não tem uma manutenção periódica, com o seu entorno coberto de vegetação que chega a esconder a lâmina d'água. Existe também extravasamento pelas bordas dessas lagoas e reclamação de odores pela população do seu entorno, sinais que evidenciam a ineficiência atual desse tratamento. Não tem parâmetros que apresentem um histórico do efluente tratado, quando as unidades de tratamento estavam ativas, como dados da DBO, DQO, sólidos, nitrogênio, fósforo e coliformes. Já a manutenção das fossas das escolas e os outros prédios públicos é feita de forma eventual com o equipamento limpa fossa, que presta serviço com dispensa licitação, por empresa terceirizada. Não foram identificadas práticas de reúso do efluente de esgoto tratado ou soluções alternativas de saneamento ecológico, baseadas, por exemplo, na permacultura.

O Censo do IBGE 2010 apresenta a situação dos domicílios na área urbana de Banzaê, como mostra a Tabela 8, quanto à falta de banheiro, ao atendimento de rede de esgotos ou pluvial, ao uso de fossa séptica e rudimentar, e ao lançamento de esgoto in natura direto no solo por vala ou em corpo d'água como lago, rio ou mar.

Tabela 8 – Situação dos domicílios quanto ao tipo de esgotamento sanitário – Banzaê/BA

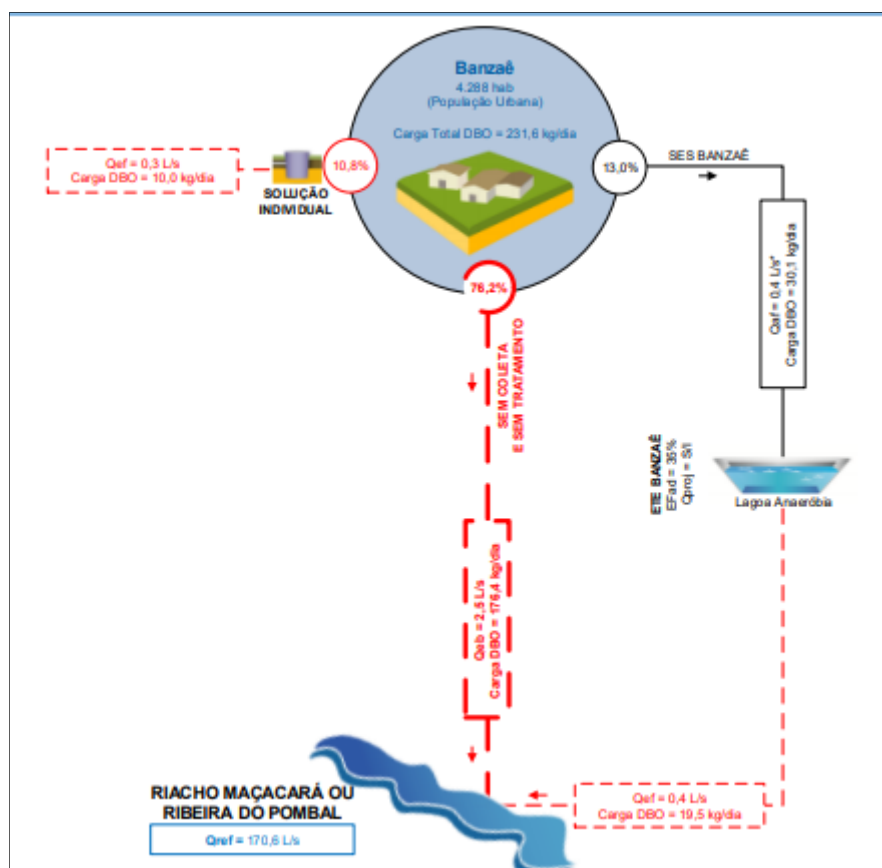
Tipo de esgotamento sanitário	Área Urbana	Área Rural	Total do Município
Quantidade de domicílios existentes	1.179	-	1.179
Quantidade de domicílios atendidos por rede de esgotos ou pluvial	163	-	163
Quantidade de domicílios atendidos que usam fossa séptica	117	-	117
Quantidade de domicílios atendidos que usam fossa rudimentar	Não especificado	-	-
Quantidade de domicílios que lançam esgoto in a céu aberto	6	-	6
Outros	893	-	893
Quantidade de domicílios que não tinham banheiro nem sanitário	6	-	6

Fonte: Censo IBGE, 2010

A descrição das principais características ambientais e de entorno das principais instalações do sistema de esgotamento sanitário, como ETE e corpos receptores do efluente tratado, fazem parte da caracterização do sistema.

De acordo com o Atlas de Abastecimento Urbano de Água, ANA, em 2015 com uma população urbana de 4.288 habitantes e uma carga total de DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio de 231,6 kg/dia, o índice do sistema de esgotamento sanitário de Banzaê girava em torno de 13%, com uma vazão afluyente de 0,4 L/s e carga de DBO de 30,1 kg/dia. A sede municipal está inserida na bacia do Rio Ribeira do Pombal que tem como principal afluyente o Riacho de Maçacará que nasce na serra de mesmo nome. Após a Lagoa de Estabilização, essa mesma vazão, porém com carga orgânica de 19,5kg/dia, é absorvida pela bacia hidrográfica do rio Ribeira do Pombal. A contribuição destinada a solução individual girava em torno de 10,8% com uma vazão afluyente de 0,3 L/s e carga de DBO de 10,0 kg/dia, enquanto a parcela sem coleta e sem tratamento representou 76,2% com uma vazão efluente bruta de 2,5 L/s e carga de DBO de 176,4 kg/dia. Ressalta-se ainda que, a vazão de referência para receber o efluente tratado do Rio Ribeira do Maçacará de 170,6 L/s. Esse manancial é enquadrado como Classe 2 pela Resolução CONAMA nº 357 (BRASIL, 2005). O resumo do processo descrito é ilustrado no croqui esquemático na Figura 41.

Figura 41 - Croqui esquemático do sistema de esgotamento de Banzaê/BA



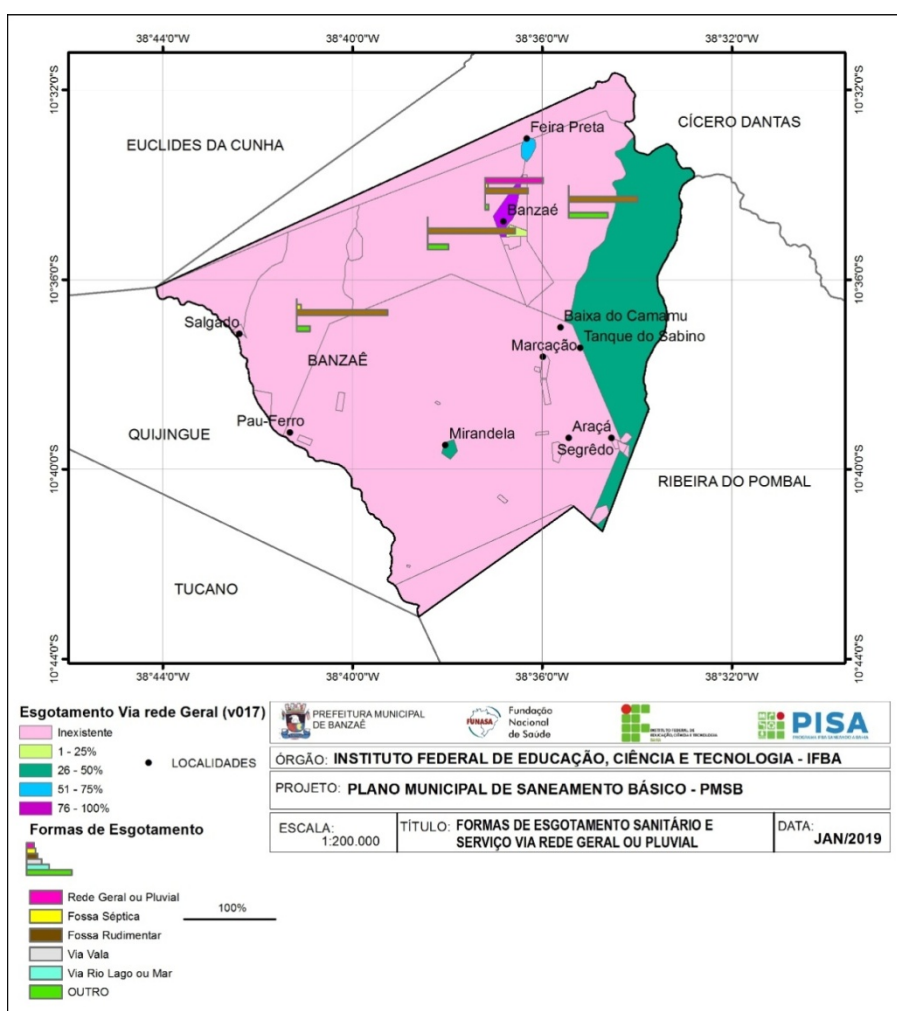
Fonte: Atlas Brasil, 2015

Apesar do sistema proposto pela ANA em 2015, foi possível verificar em campo que as unidades de lagoas de estabilização não possuem a implantação de emissário por tubulação, sendo o efluente do tratamento conduzido através do leito de canal natural, inserido na bacia hidrográfica do rio Ribeira do Pombal. Esse tipo de método de destinação final de efluente apresenta grandes riscos ambientais como a infiltração de possíveis contaminantes no solo, além da aproximação de vetores de doenças com o extravasamento do esgoto em tratamento, como ocorre no município. O PEMAPES (2011), a partir da população de 2009 da sede do município, estimou a produção média de esgoto, em 286 m³/dia.

O sistema de esgotamento sanitário possui apenas uma estação elevatória para o recalque dos esgotos, localizada na Câmara dos Vereadores da Cidade.

Para toda zona rural (e suas localidades), incluindo as aldeias indígenas e os quilombos, não existe coleta de esgoto sanitário por rede e a destinação é dada por fossas rudimentares ou a céu aberto. A Figura 42 ilustra as formas de esgotamento sanitário em Banzaê. É possível perceber no município as diferentes formas de destinação dos esgotos, apesar de existir uma rede coletora de esgoto na sede municipal, que utiliza lagoas para o tratamento, grande parte dos domicílios residenciais ou comerciais utilizam fossas absorventes. Para a localidade rural, isso se torna ainda mais comum, seja nos principais polos rurais do município como Salgado, Mirandela e Palmares, ou nas localidades rurais mais afastadas e menores como Gitirana.

Figura 42 – Formas de esgotamento sanitário em Banzaê/BA



Fonte: PISA, 2019.

8.1.1 Rede coletora

De acordo com o Manual de Saneamento da Funasa, a rede coletora é constituída por ligações prediais, coletores de esgotos e seus órgãos acessórios (PV's, TIL, CP e outros), destinados a receber e conduzir os esgotos das unidades domiciliares, comerciais e públicas, como mostra a Figura 43. Parte da sede municipal tem coletores públicos que recebe a contribuição de esgotos em uma área do município.

Figura 43 – Infraestrutura de esgoto na sede municipal de Banzaê/BA



Poço de visita



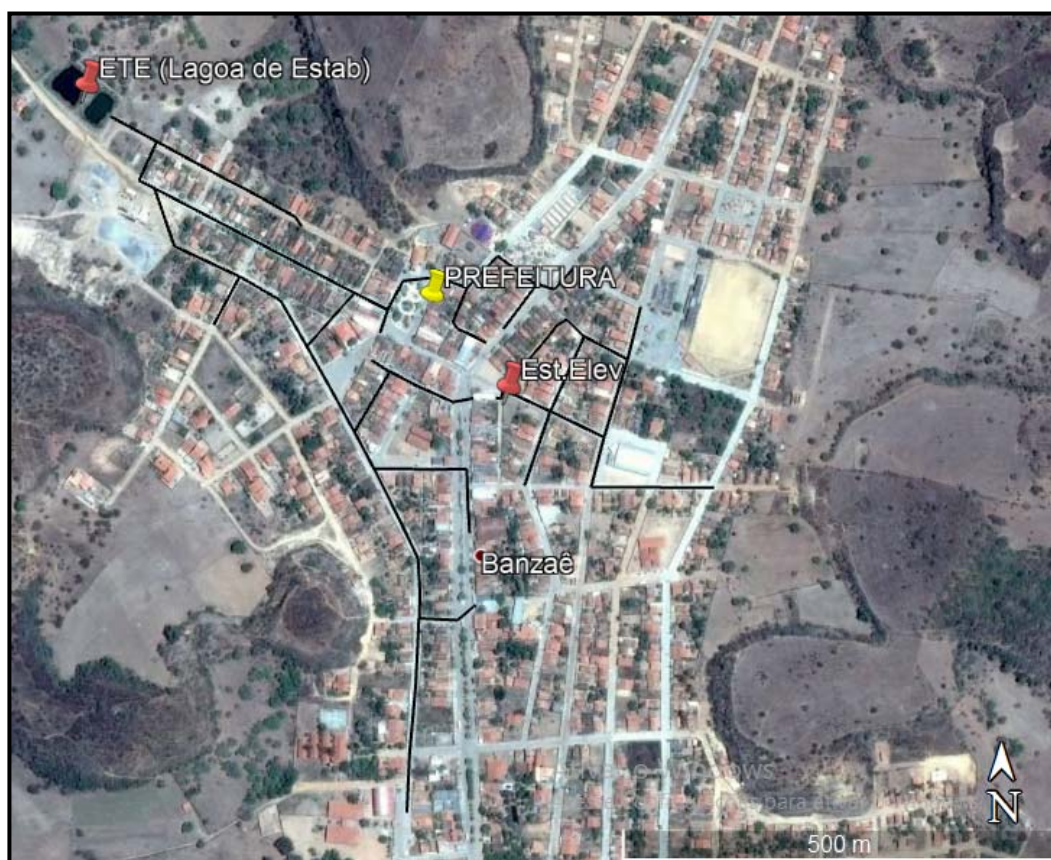
Caixa de passagem

Fonte: PISA,2018

De acordo com os técnicos da prefeitura, a rede coletora existente é formada por manilhas de concreto, com diâmetro de 150mm e extensão de aproximadamente dois mil metros. Não foram identificados projetos ou plantas cadastrais que colaborem com o entendimento da implantação da rede coletora.

Pelos dados do IBGE(2010), são 163 domicílios atendidos por rede de esgotos. O PEMAPES apresenta 170 domicílios atendidos, o que corresponde ao mesmo número de ligações. Já informações apresentadas pela Secretaria Municipal de Saúde, o número corresponderia a 281, o qual incluiria a coleta de águas pluviais. A ilustração do traçado da rede de coleta de esgoto na sede municipal de Banzaê é apresentada na Figura 44.

Figura 44 – Cobertura espacial da rede de esgoto na sede municipal de Banzaê/BA.



Fonte: PISA adaptado do Google Earth Pro, 2018

8.1.2 Ligações prediais

As ligações prediais de esgoto sanitário são o trecho do coletor predial situado entre o limite da casa e a rede coletora (coletor público). Em campo, não foi verificado no município estruturas que possibilitem a manutenção das ligações prediais. Para o PEMAPES (2011), no âmbito do sistema gerido pela Prefeitura, tem-se um total de 170 ligações de esgoto. Essas ligações na rede atendem ao esgotamento primário e secundário.

8.1.3 Estações elevatórias

As estações elevatórias de esgoto (EEE) são estruturas que objetivam o transporte do esgoto de uma cota baixa para um ponto com cota mais elevada, permitindo a continuação do transporte por gravidade, ou seja, são implantadas quando a declividade do terreno não é suficiente para o transporte por gravidade, e a rede coletora atinge uma profundidade acima de seis metros. Em Banzaê existe uma estrutura de elevatória localizada na Câmara dos Vereadores da cidade.

A Estação Elevatória de Esgoto de poço seco recebe somente manutenção quando a bomba apresenta problemas técnicos, não sendo disponibilizado quaisquer planos de manutenção preventiva. Entorno da estrutura é realizado limpeza periódica do local para diminuir a presença de roedores ou vetores de doença. Essas atividades são realizadas pela Secretaria Municipal de Viação, Obras e Serviços Públicos.

8.1.4 Interceptores

Os interceptores em geral, situam-se nos fundos de vale e possuem diâmetros maiores que o coletor tronco ou rede coletora, por reunir várias vazões de transporte. Essas vazões são oriundas de rede coletoras de diversos traçados, gerados nas bacias de contribuições, evitando que os esgotos sejam despejados indevidamente. No município de Banzaê, apesar da existência de rede coletora de esgoto, não há dados que demonstre a existência de interceptores.

8.1.5 Estações de Tratamento de Esgoto (ETE)

A unidade de tratamento de esgoto constitui as instalações destinadas à depuração dos esgotos, antes do seu lançamento no meio ambiente. Os esgotos domésticos coletados e transportados até o tratamento apresentam uma carga orgânica, com sólidos e microrganismos patogênicos, o que torna necessário tratá-lo, para mitigar ou anular a poluição e contaminação dos cursos d'água, que receberiam esses dejetos *in natura*.

Em Banzaê, todo o esgoto coletado é enviado a uma estação de tratamento do tipo lagoas, como mostra Figura 45. A vazão do esgoto encaminhado é de 68,0 m³/dia de acordo com o PEMAPES, sendo a capacidade instalada (planejada) da estação de tratamento de efluentes de 50,0 m³/dia, o que acaba sobrecarregando o sistema que, como visto anteriormente, não tem uma manutenção periódica necessária. Considerando que já em 2018, a capacidade instalada já não é suficiente para atender a geração de esgoto, e que para os próximos anos a projeção é de aumento da população (e consequente aumento da geração de esgoto) outras soluções deverão ser adotadas, ampliadas ou construídas. Ressalta-se ainda que, como existe a atual sobrecarga do sistema, a sua eficiência deve estar comprometida, já que, com aumento da vazão e da carga orgânica afluente, os processos envolvidos no tratamento de esgoto são influenciados de forma significativa.

Figura 45 –Estrutura de tratamento de esgoto com lagoas - sede municipal de Banzaê/BA



Fonte: PISA, 2018

Como já dito anteriormente, a população que reside próxima as lagoas reclamam do mau cheiro, evidenciando possíveis problemas no tratamento do esgoto coletado. Ressalta-se que não é realizado o monitoramento de forma sistemática da qualidade do efluente da estação de tratamento. A localização da estação de tratamento e da estação elevatória de esgoto na malha urbano do distrito sede municipal são apresentada na

Figura 46.

Figura 46–Localização da ETE e da EEE na sede municipal de Banzaê/BA.



Fonte: PISA adaptado do Google Earth Pro, 2018

8.1.6 Emissários

Os emissários são estrutura de transporte que objetiva a condução dos esgotos a um destino conveniente, antes ou após o tratamento dos esgotos, sem receber contribuições ao longo do seu percurso (Funasa, 2015).

Durante a pesquisa de campo entre os membros do comitê executivo e os técnicos da prefeitura, não foi identificado a estrutura de transporte implantadas para conduzir o esgoto após o tratamento nas lagoas. O emissário do efluente do tratamento é o leito natural da área onde estão instaladas essas lagoas, e situações de extravasamento das lagoas apresentam o

escoamento desses efluentes nas vias de acesso para a cidade, em baixios, brejos ou várzeas, como mostra a Figura 47.

Figura 47- Pontos de extravasamento da ETE de Banzaê/BA



Fonte: PISA, 2018

8.2 Identificação e análise das principais deficiências do serviço de esgotamento sanitário

Nesse item é possível apresentar e identificar os problemas operacionais e de manutenção do sistema coletivo e das soluções individuais existentes no município. Além de toda uma pesquisa de dados, literatura e visita de campo, foram realizados quatro eventos setoriais, os quais os representantes sociais das comunidades urbanas e rurais puderam relatar os atuais problemas.

Existem diversos tipos de problemas que podem apresentar na operação dos sistemas coletivos de esgotamento sanitário, a exemplo da recorrência de entupimentos e, conseqüentemente, o extravasamento de esgoto. O surgimento de problema de entupimento deve ser resolvido o mais rápido possível, para diminuir os transtornos que causa a população, porém, com uma equipe bem reduzida não existe manutenção preventiva e a corretiva é realizada através de demanda e disponibilidade da equipe de obra.

Ressalta-se que a falta de manutenção com a limpeza dos canais e tubulações que transportam o esgoto sanitário agravam o problema. Além disso, a integração com os outros serviços de saneamento básico, especificamente o manejo dos resíduos sólidos, nesse caso é extremamente relevante, já que com uma coleta não eficiente ou com hábitos da população (como a disposição incorreta dos resíduos gerados), pode agravar essa situação. Dessa forma, ações de Educação Ambiental, o planejamento para o atendimento adequado (e regular) de grande parcela da população com coleta dos seus resíduos e ações para diminuir a geração deverão ser adotados e usadas como uma das estratégias para problemas de entupimento nas tubulações.

A responsabilidade da manutenção das redes coletoras é da Secretaria Municipal de Viação, Obras e Serviços Públicos, a qual não tem uma equipe preparada para ser acionada e resolver o mais rápido possível essa situação.

A falta de manutenção periódica promove um número de 10 solicitações em média por mês para solucionar problemas no sistema de esgotamento sanitário da cidade. O principal atendimento a essas solicitações é a desobstrução da rede coletora, que corresponde a 100% desses atendimentos.

O lançamento de esgotos na rede de drenagem caracteriza outra ação recorrente nos municípios, principalmente aquelas que não têm rede coletora de esgoto, o que ocasiona mau

cheiro nos dispositivos de captação de água de chuva, como por exemplo, as bocas de lobo. Além do mau cheiro essa ação, causa a contaminação do solo e dos corpos d'água. Na sede municipal o lançamento de esgoto no sistema de drenagem, ocorre na rua Coronel Brito, em que, algumas casas que margeiam o canal de drenagem despejam seus esgotos secundários, principalmente os provenientes de pias. Outra situação constatada na zona urbana e rural, é o escoamento do esgoto a céu aberto, como mostra a Figura 48.

Figura 48 - Escoamento de esgoto a céu aberto na sede municipal de Banzaê/BA



Fonte: PISA, 2018

A estação elevatória de esgoto que compõe o sistema de esgotamento sanitário existente está sujeita a interrupção do fornecimento de energia elétrica, o que acaba trazendo grande transtornos para população, já que não possui gerador de energia. A falta de manutenção e de equipamento de bombeamento reserva constitui outra deficiência do sistema.

O tratamento dos esgotos é uma etapa muito importante para ser executada, visando o cumprimento de sistema coletivo. A unidade de tratamento tem que obedecer aos parâmetros estabelecidos em normas para a eficiência do processo. Apesar de existir o tratamento por lagoas, o número grande de reclamações por mau cheiro e extravasamento dessa estrutura, evidencia uma deficiência de operação.

As fossas absorventes são as principais soluções individuais utilizadas na zona rural e nas áreas urbanas onde não tem a cobertura de rede coletora. Essas unidades são implantadas dentro dos lotes e são usadas como solução por requerer pouca área para ser implantada, já que tem apenas uma câmara de tratamento, situação encontrada na maioria dos lotes urbanos, enquanto que o baixo custo seria a justificativa para os lotes rurais, já que os lotes são maiores, com área para implantação de outras soluções para o tratamento de esgoto. Esse tipo de fossas tem o objetivo de permitir a absorção dos esgotos primário e/ou secundário pelo solo, tanto na parede lateral através de fresta, quanto no fundo da estrutura por ser vazado, ao mesmo tempo em que o processo de depuração ocorre dentro da estrutura. Essa solução tem baixa eficiência no tratamento, além do alto nível e risco de contaminação do solo e de mananciais subterrâneos.

De acordo com o IBGE(2010), no município existe outro tipo de solução individual, a fossa séptica. Em geral, as fossas sépticas construídas pela população não obedecem a norma técnica para o seu dimensionamento, são implantadas em locais inadequados como vias públicas, a exemplo do relato dos moradores da comunidade rural do Salgado. Além disso, os equipamentos não recebem a manutenção de limpeza requerida, e a impermeabilização feita durante a sua construção não é eficiente, o que pode gerar a contaminação do solo superficial, o extravasamento do esgoto das fossas e o escoamento do esgoto *in natura*.

O município passa por grande carência na gestão do serviço de esgotamento sanitário. Como visto anteriormente, não existe investimentos previstos no Plano Plurianual 2018-2021 do município para a ampliação da rede de esgotamento sanitário, ou mesmo ampliação e manutenção no tratamento de esgoto existente. Além disso, não existe previsão de estudos ou projetos e ações que possam melhorar a situação atual dos serviços de esgotamento sanitário, como a substituição gradual da fossa de absorção por fossa séptica mitigando o risco de contaminação de solo e água em alguns casos, ou de melhoria na eficiência no tratamento por lagoa.

Outra situação que ocorre no município de Banzaê é a existência de casas ainda sem banheiro ou que os mesmos não estão completos, resultando assim no escoamento de esgoto a

céu aberto. Essas situações foram relatadas por representantes sociais das aldeias de Pau Ferro, Lagoa Grande, entre outras, e das comunidades de Baixão e Fazenda Piauí.

A falta de um ente regulador na definição de parâmetros e normas para estabelecer, por exemplo, da manutenção e reparos no sistema (tempo para atendimento a partir da reclamação do usuário), reflete a deficiência na gestão desses serviços. A falta de canal de comunicação da população com o prestador e o gestor do serviço, também caracteriza um problema a ser solucionado de imediato.

Alguns dos principais problemas passíveis de afetar o sistema de esgotamento e a frequência com que ocorrem são listados em seguida, levantados pelo PEMAPES (2011).

- Problema na Rede Coletora (Frequentemente);
- Sobrecarga da rede decorrente do aumento de vazão na época de chuvas (Ocasionalmente);
- Extravaseio de elevatórias (Não ocorre)
- Transbordamento de fossas (Ocasionalmente);
- Extravaseio frequente da ETE (Sempre);
- Sobrecarga na ETE decorrente do aumento de vazão na época de chuvas (Sempre);
- Reclamação de mau cheiro da vizinhança da rede (Ocasionalmente);
- Reclamação de mau cheiro da vizinhança da elevatória (Sempre);
- Reclamação de mau cheiro da vizinhança da ETE (Sempre).

8.3 Indicação das áreas de risco de contaminação e das fontes pontuais de poluição por esgotos no município

O município, apesar de possuir empreendimentos que executam atividades geradoras no nível de atividades de laticínios, matadouro, ou granjas, não realiza tratamento diferenciado para esse tipo de efluente. Dessa maneira, esse efluente especial é destinado em conjunto com o esgoto doméstico e hospitalar gerados, sendo encaminhados para a mesma destinação final, como visto anteriormente. Com estruturas não adequadas de sistema de tratamento de esgoto, as áreas e vias mais baixas a sua localização ficam susceptíveis a risco de contaminação pelo esgoto, como é o caso da área em torno da estrutura de lagoas, as quais constantemente

extravasam e possibilita o contato direto do esgoto, sem um tratamento adequado com a região local, mostrado na Figura 49.

Figura 49 - Área de risco de contaminação por esgotomunicípio de Banzaê/BA



Fonte: PISA, adaptado do Google Earth, 2018

8.4 Identificação de principais fundos de vale, corpos d'água receptores e possíveis áreas para locação de ETE

Como pode ser visto na caracterização territorial e geográfica do município de Banzaê, seu território está assentado sobre terrenos cuja topografia é caracterizada por inclinações suaves na maior parte da sua extensão, não caracterizando um cenário ideal, já que o esgoto sanitário poderia ser encaminhado por gravidade caso a topografia fosse favorável. Segundo a ANA, em seu Atlas de Esgoto (ANA,2015), sugere-se como corpo receptor do efluente tratado o rio Ribeira do Pombal que tem como principal efluente o Riacho Maçacará, mas ressalta-se que as legislações ambientais de descarga de efluentes domésticos, industriais e especiais devem ser seguidas. Além disso, considerando o funcionamento da atual estrutura de tratamento de esgoto e com área disponível em seu entorno, fica como indicação para o complemento da futura demanda de tratamento. A

Figura 50 mostra a localização para a unidade de tratamento de esgoto e os principais fundos de vale e corpo receptor para o efluente tratado, existente no município.

Figura 50 - Área para locação da ETE, fundo de vale e corpo receptor - Banzaê/BA



8.5 Análise da geração de esgoto no município

A estrutura de geração de esgoto sanitário do município é dimensionada a partir dos números de domicílios e a densidade domiciliar da população, distinguindo a zona urbana, da zona rural. Os valores encontrados nortearão uma análise da geração de esgoto doméstico no município de Banzaê. O volume de esgoto doméstico depende diretamente do consumo de água pela população, o que varia ao longo do dia (variações horárias) e ao longo da semana (variações diárias).

De acordo com a Embasa, atualmente cada habitante abastecido com o SAA consome em média 73,38 litros de água por dia, bem abaixo da média do estado que é acima de 111 litros para cada habitante por dia. Para o cálculo estimado da quantidade de esgoto, utiliza o coeficiente de retorno, que é a relação entre o volume de esgotos coletado e o volume de água fornecido. Em geral o valor desse coeficiente está entre 0,5 e 0,9, considerando o menor valor para área dispersa, como por exemplo, a zona rural, e o maior valor, para áreas mais adensadas.

Acompanhando a recomendação de normas técnicas nacionais, adota-se o valor de 0,8 para o coeficiente de retorno, no cálculo de estimativa de vazão de esgoto doméstico produzido.

Considerando os dados do SNIS/2017, com o consumo médio *per capita* de 73,38 l/hab./dia para a população urbana de 4.710 habitantes, somada a esta a população rural de 9.055 habitantes, tem-se para todo o município um total de 13.765 habitante, mas a taxa de retorno de esgoto normatizada de 0,8, os parâmetros do coeficiente de máxima vazão diária (k1) de 1,2, e para a vazão máxima horária (k2) de 1,5, foram estimadas as contribuições média e máxima de esgoto, tanto para a sede municipal (zona urbana), como para zona rural e todo município de Banzaê. A taxa de urbanização é de 34,2%, e a Tabela 9 apresenta essas contribuições.

Tabela 9—Contribuições média e máxima de esgoto – Banzaê/BA

	População	Vazão média (L/s)	Vazão máxima diária (L/s)	Vazão máxima horária (L/s)	Contribuição média (L/s)	Contribuição máxima diária (L/s)	Contribuição máxima horária (L/s)
Município	13.765	9,35	11,22	16,83	11,69	14,03	21,04
Urbana	4.710	3,20	3,84	5,76	4,00	4,8	7,2
Rural	9.055	6,15	7,38	11,07	7,69	9,23	13,84

Fonte: PISA, 2018.

Nota: Coeficiente de vazão máxima diária $k1 = 1,2$ e coeficiente de vazão máxima horária $k2=1,5$ e coeficiente de retorno 0,8

Existe a necessidade imediata de promover a implantação adequada do sistema de esgotamento sanitário, visando à abrangência total na zona urbana, com rede coletora, tratamento e destinação final adequada do efluente tratado, proporcionando a proteção ao meio ambiente, especialmente aos recursos hídricos e a saúde pública da população.

Além dos esgotos domésticos, há de se considerar a geração de efluentes com características específicas e que podem necessitar de tratamento diferenciado, como por exemplo, os esgotos gerados em estabelecimentos hospitalares, postos de abastecimento de combustível, lavagem de veículos e oficinas mecânicas.

9 SERVIÇO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Esse capítulo do diagnóstico técnico-participativo, objetiva a apresentação das informações gerais do componente drenagem e manejo de águas pluviais, entre elas: descrição geral do serviço existente; existência de plano diretor municipal e plano de drenagem urbana; análise da legislação de uso e ocupação do solo; rotina operacional e de manutenção do serviço; análise do sistema misto ou separador absoluto; principais problemas detectados; desastres naturais relacionados com o serviço; órgãos responsáveis pelo serviço; sustentabilidade econômico-financeira; e, indicadores da prestação do serviço.

9.1 Descrição geral dos serviços de manejo de águas pluviais

Nos termos da Lei nº 13.308/2016, que altera a Lei nº 11.445/2007, considera o manejo de águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas como:

Conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.(BRASIL, 2016)

O manejo de águas pluviais não se limita a existência do serviço de drenagem, com o sistema convencional urbano composto de dispositivos de micro e macrodrenagem, como sarjetas, calhas, galerias, boca de lobo, bueiros e canais. Esse sistema tem a finalidade fluir o

escoamento rápido das águas pluviais, sem preocupações adequadas com a transferência de risco de inundação para outras áreas, porém faz-se necessário o controle do escoamento na fonte, com a redução do nível de impermeabilização do solo, da desocupação e revitalização de fundos de vale, bem como do aproveitamento da água de chuva. Ressalta-se que os componentes do saneamento básico não atuam isoladamente, é perceptível a interação entre eles, assim como a interação deles com a saúde pública.

As informações e dados referentes ao manejo de águas pluviais ficam restritas aos cadastros e mapeamentos da administração pública local, responsável direto por essa prestação de serviço.

Dessa maneira, não se mantém um acervo com os projetos executados na área urbana do município, dificultando ainda mais o preenchimento de dados em sites oficiais do Poder Público.

Os princípios norteadores para dimensionar sistemas de drenagem urbana são: controle permanente de uso do solo e áreas de risco; não favorecer a cheias naturais; não transpor os impactos para área a jusante; e, propor medidas de controle para o conjunto da bacia. As legislações que ordenam a ocupação e uso do solo, também norteiam os projetos de drenagem, além de proporcionar o controle, a orientação e a constante atualização do planejamento por estudo de horizontes de expansão.

O Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU) é um instrumento que poderia normatizar a ordenação da ocupação e uso do solo, porém esse instrumento, pelo Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/2011), só tem obrigatoriedade de elaboração os municípios que possuem população maior de 20mil habitantes, o que não se aplica a Banzaê, que tem um pouco mais de 13 mil, e não tem o seu PDDU elaborado.

A drenagem urbana e manejo de água pluviais é condicionada por características de geomorfologia, relevo e precipitação. As estruturas iniciais de drenagem ou elementos de microdrenagem absorvem vazões para um período de retorno de 2 a 10 anos, considerado pequeno quando comparado com a macrodrenagem. As áreas pavimentadas, guias e sarjetas, bocas de lobo, rede, galerias de águas pluviais e, também, canais de pequenas dimensões, fazem parte dessa estrutura e são elementos da microdrenagem. A macrodrenagem tem uma estrutura básica constituída normalmente por canais naturais ou construídos (abertos ou fechados). Essa estrutura necessita de grandes capacidades para vazões com períodos de ocorrências de 25 a 100 anos.

A Prefeitura de Banzaê não realiza a emissão de licença ambiental para construção de novos loteamentos no município. A licença se constitui num ato administrativo pelo qual o poder público local estabelece as condições, restrições, e as medidas de controle de impactos que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades consideradas efetivas ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma possam causar algum tipo de degradação. Destaca-se entre as condições para obtenção da licença de implantação e construção do empreendimento, a apresentação dos projetos dos sistemas de drenagem e de esgotamento sanitário.

Por não ser exigido nenhum tipo de licenciamento para implantação de loteamentos e não ser obrigatória a implantação de dispositivos de drenagem quando se pavimenta uma via, são raros os dispositivos de drenagem presentes em vias do município de Banzaê, ressalta-se ainda que não exista cadastro técnico de redes de drenagem de águas pluviais.

Pelo Censo do IBGE(2010) o município de Banzaê não tem um sistema de drenagem urbana, porém em visita a campo, constatou-se a presença de dispositivos de drenagem.

De acordo com o Plano Estadual de Manejo de Águas Pluviais e Esgotamento Sanitário – PEMAPES, o município de Banzaê se encontra em uma situação que requer atenção para a estrutura municipal que trata a questão do manejo de águas pluviais, em uma escala de 0 a 5, obteve o índice de 2,7. No parâmetro produção de escoamento superficial que considera intensidade das chuvas locais, ocupação urbana e manejo sustentável, continuou com a classificação de “Muito baixo” com o índice 1,5.

Quanto aos aspectos gerais da topografia urbana: Esta localidade está assentada sobre terrenos cuja topografia é caracterizada por inclinações suaves na maior parte da sua extensão.

Quanto às características urbanísticas: o traçado urbano das vias descreve um sistema de arruamentos separados por quarteirões com pequenas extensões (inferiores a cerca de 70 metros entre duas ruas), com vias largas (com 5 metros de largura ou mais) e passeios estreitos (com 1,5 metro ou menos de largura).

Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias possuem algumas árvores e é possível encontrar algumas áreas verdes ou praças (Figura 51). Referente às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é bem definido, mas suave. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, não são encontrados escoamentos ao longo do meio fio. No que se refere à expansão dos terrenos urbanizados, pode-se observar que as áreas mais

antigas e mais centrais foram construídas em terrenos mais elevados e que o crescimento da urbanização está se dando em áreas vizinhas mais baixas.

Figura 51 - Drenagem nas ruas e Praça em Banzaê/BA



Fonte: PISA, 2018.

Ainda segundo o mesmo documento, é possível destrinchar as principais características da área urbana do município.

Quanto ao manejo de águas pluviais, o município não possui captação e coleta de águas pluviais por tubulações/manilhas, somente sarjetas. Segundo o PEMAPES (2011), o município de Banzaê tem 60% de suas vias pavimentadas e 100% das ruas pavimentadas com sarjetas. O destino das águas pluviais captadas direcionadas, em sua maioria para a Lagoa de Dentro, Lagoa Nambi e Lagoa Camamum.

Como já dito anteriormente, no manejo das águas pluviais, algumas propriedades rurais, nas aldeias e residências rurais, possuem cisternas para captação das águas de chuva para consumo humano e animal.

9.1.1 Sistema de Macrodrenagem

De acordo com o Manual de Saneamento da Funasa, a infraestrutura da macrodrenagem é composta principalmente de fundo de vale (talvegues), ou seja, canais naturais ou artificiais (construídos), que estejam localizados em áreas urbanizadas, ou não. Esses talvegues são os caminhos naturais das águas pluviais. Sendo assim, a drenagem natural do território, antes de ser ocupado e se transformar em área urbana, que vem a ser macrodrenagem. Em Banzaê não foram identificadas estruturas de macrodrenagem.

Banzaê está inserido na bacia hidrográfica do rio Itapicuru, porém existem duas bacias, a do Rio Campinas e a do Rio Ribeira do Pombal, que têm relação direta com o município, pois suas áreas de contribuição englobam toda sua área territorial.

9.1.2 Sistema de Microdrenagem

O Manual de Saneamento da Funasa apresenta como infraestrutura da microdrenagem os pavimentos das ruas, guias e sarjetas, bocas de lobo, poços de visita e galerias de águas pluviais e também canais de pequenas dimensões. Portanto, a microdrenagem pode ser denominada por sistema de drenagem inicial, ou sistema coletor de águas pluviais.

O município possui, mesmo que de forma tímida, dispositivos de sistema de microdrenagem, como exemplo de estruturas de drenagem existentes, têm-se somente as bocas de lobo com fundo permeável com brita na Avenida Coronel Brito, que pode ser visto na Figura 52.

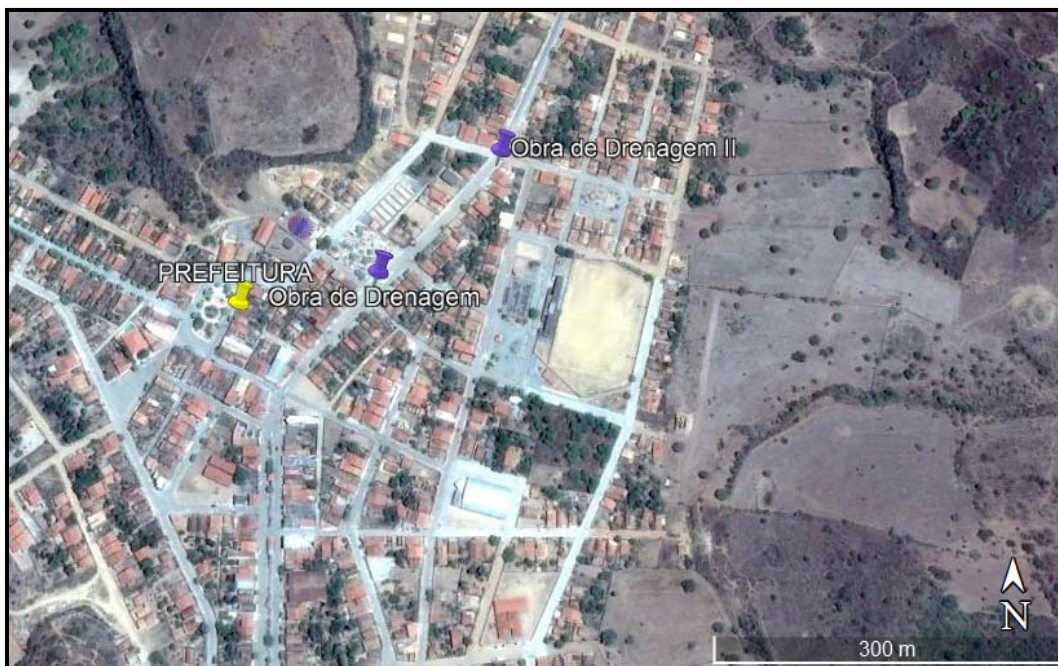
Figura 52 - Dispositivos de microdrenagem em Banzaê/BA



Fonte: PISA, 2018

As estruturas de drenagem presente no município são sinalizadas na Figura 53.

Figura 53 - Pontos com estruturas de drenagem (Avenida Coronel Brito – Banzaê/BA)



Fonte: PISA adaptado do Google Earth Pro, 2018

9.2 Rotina operacional, de manutenção e limpeza da rede de drenagem natural e artificial

O município não apresenta uma rotina operacional ou manutenção de toda a infraestrutura do sistema de manejo de águas pluviais, ficando a cargo da equipe da prefeitura alocada na Secretaria Municipal de Obras e a empresa terceirizada (Somar), intervenções esporádicas de acordo com a necessidade dos serviços, na maioria das vezes, entupimentos.

Não existem estratégias com a população para mitigar os problemas na infraestrutura de drenagem, como ações de educação ambiental e sanitária. Existe uma comunicação informal, entre a Secretaria e a população, através de reclamações verbais com funcionários da prefeitura.

9.3 Tipo de sistema existente no município

De acordo com o PEMAPES (2011), o município de Banzaê foi concebido com um sistema do tipo separador absoluto para condução dos efluentes, para o qual funcionaria conduzindo apenas contribuições sanitárias, não existindo rede coletora operando como sistema misto.

Apesar disso, constatou-se com visitas de campo e atuais declarações dos técnicos da Prefeitura que atualmente existe a utilização de sistema de drenagem para receber e transportar esgoto sanitário, verificado pelo canal de drenagem que recebe as contribuições de esgoto das casas que ocupam a margem desse canal e o despejo clandestino de esgoto no canal de drenagem.

9.4 Principais problemas relacionados ao serviço de manejo de águas pluviais

Como falado anteriormente, foi possível identificar a partir dos relatos dos moradores do município de Banzaê, nas reuniões setoriais executadas, que existem alguns pontos críticos que causam transtornos à população e também ao poder público local, em relação a componente de Manejo de Águas Pluviais. Na ocorrência de chuvas intensas, os principais problemas são:

- Ocorrência de rompimento de tubulações, causando extravasamentos e exposição dos moradores a proliferação de vetores;
- Presença de pontos de acúmulo de água e alagamento em alguns locais do município, a exemplo dos locais de fundo de vale: Rua José Lubarino de Moraes; Avenida Abílio Bittencourt; Avenida Coronel Brito (entupimento das bocas de lobo); Travessa J. Benevides; Povoado Salgado (Rio Massacará e Cemitério); Queimada; Tamburil e Baixão.
- Áreas onde tem drenagem natural e que se encontram com o solo compactado, dificultando a infiltração da água e com sinais de erosões e voçorocas;

A figura a seguir ilustra alguns cenários desses problemas.

Figura 54- Pontos com problemas de acúmulo de água ou alagamento



Rua José Lubarino de Moraes



Avenida Abílio Bittencourt

Fonte: PISA, 2018

É comum tanto na zona urbana, quanto na rural do município, identificar o aproveitamento da água de chuva para consumo humano ou para a dessedentação de animais, apesar dessa prática não ser encontrada em todas as casas, a exemplo das comunidades de Baixa da Cangalha e Pau Ferro que não possuem aproveitamento. Os moradores das aldeias do município de Banzaê ainda relatam que não existem cisternas suficientes (em volume e quantidade) para os moradores da região.

Ainda sobre os alagamentos, moradores das comunidades de Queimada Grande e Gitiranarelatam que quando ocorre chuva os mesmos ficam impossibilitados de se locomover por ficarem ilhados nas suas comunidades. Além disso, houve ainda relatos dos moradores de Baixão I e II, e Palmares que ocorrem alagamentos constantes quando ocorrem chuvas mais intensas.

Por fim, ressalta-se que foi comum o relato nas reuniões setoriais que o desmatamento das encostas e das matas ciliares é constante e que prejudica o escoamento da água de chuva, além de assorear os rios que circundam o município de Banzaê.

10 SERVIÇO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Esse capítulo do diagnóstico técnico-participativo, objetiva a apresentação das informações gerais do componente resíduos sólidos, entre elas: descrição da situação atual dos

resíduos sólidos, organizada por tipo de resíduo e segundo as etapas do manejo; análise de planos municipais existentes para a área de resíduos sólidos; principais problemas identificados; carência do poder público no atendimento à população; áreas favoráveis para disposição final adequada dos rejeitos; estrutura organizacional do serviço; programas especiais em manejo de resíduos sólidos; passivos ambientais relacionados a resíduos sólidos; soluções consorciadas; sustentabilidade econômico-financeira do serviço; indicadores.

A conservação das áreas urbanas e a limpeza pública são fatores essenciais da vida cotidiana de um território. O manejo adequado dos resíduos sólidos urbanos são ações que promove a saúde através da prevenção, ao mesmo tempo em que protege o meio ambiente.

10.1 Descrição da situação atual dos resíduos sólidos

A gestão dos resíduos sólidos no município de Banzaê é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Viação, Obras e Serviço Público, e se assemelha a maior parte dos municípios brasileiros de pequeno porte, que não tem uma estrutura apropriada para a gestão e conseqüentemente para prestação dos serviços. A falta de planejamento agrava ainda mais a situação da oferta desse serviço para a população.

A prestação do serviço de limpeza pública no município é terceirizada, pela empresa SOMAR EMPREENDIMENTOS E SERVIÇOS LTDA-ME, vencedora do processo licitatório de contrato de prestação de serviço nº 05/2014. O contrato já conta com o quinto termo aditivo de prazo nº 317/2018, correspondendo a prorrogação do contrato até 31 de dezembro de 2018. Após o término do contrato, houve um novo processo licitatório, o qual a mesma empresa venceu.

Quanto ao valor do contrato, tem-se a importância global de R\$ 871.209,12 (oitocentos e setenta e um mil duzentos e nove reais e doze centavos) para a execução integral dos serviços pela contratada, ficando acordado o valor mensal de R\$ 72.600,76 (setenta e dois mil e seiscentos reais e setenta e seis centavos).

O contrato tem o objetivo a prestação do serviço de coleta de resíduos, limpeza pública na sede municipal e povoado, compreendendo os serviços de varrição com garis, poda de árvores, manutenção de praça e jardins, operação e manutenção dos poços artesianos por uma empresa, bem como, serviços de capina geral na sede e povoado, creches, escolas, cemitério e

pintura de meio fio do município. A divisão dos serviços é caracterizada pela cor do fardamento dos funcionários (Azul- Capina e Roçagem; Laranja: Varrição e Coleta; Cinza- Serviços voltados à obra).

A geração de resíduos sólidos em um município depende de alguns fatores, entre eles estão: o número de habitantes, o nível de educação e as condições socioeconômicas da população e ambientais. Nas diferentes atividades produtivas gera-se tipos de resíduos sólidos específicos, entre as principais categorias definidas pela Lei Federal nº 12.305/2010, podemos citar:

- Resíduos Sólidos Domiciliares/Comerciais - RSD;
- Resíduos da Limpeza Pública;
- Resíduos da Construção Civil e Demolição - RCC;
- Resíduos de Serviços de Saúde - RSS;
- Resíduos Volumosos;
- Resíduos com Logística Reversa Obrigatória;
- Resíduos Industriais;
- Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento;
- Resíduos Sólidos Cemiteriais;
- Resíduos de Óleos Comestíveis;
- Resíduos Verdes; e
- Resíduos Agrossilvopastoris.

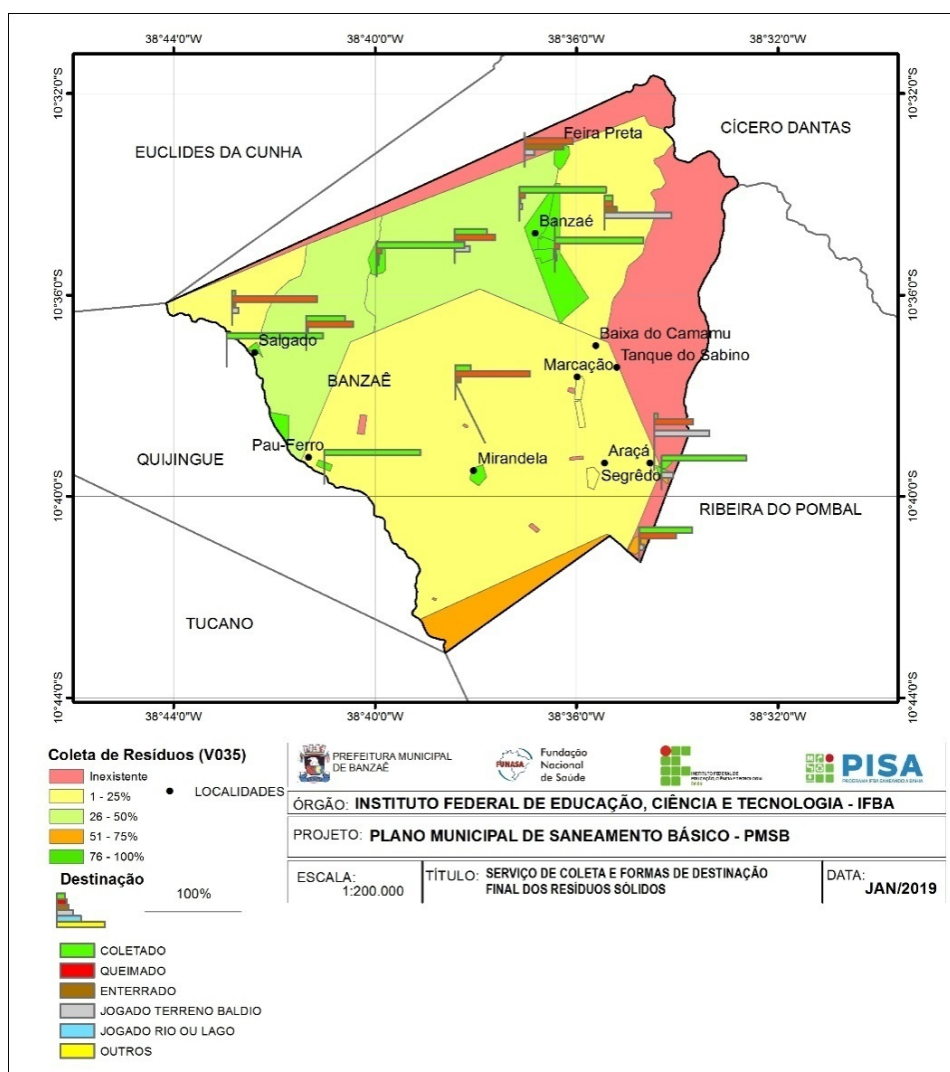
A destinação final dos resíduos atualmente é feita de forma inadequada, em um vazadouro a céu aberto (lixão), a uma distância de aproximadamente 15 km da sede do município. As coordenadas que localizam a área de descarte são latitude: 10°35'13.62"S e longitude: 38°40'42.21"O, em área do próprio município de Banzaê, como mostra a imagem a seguir. Respectivamente, a imagem posterior ilustra a disposição de coleta e destinação dos resíduos sólidos em Banzaê.

Figura 55 - Lixão de Banzaê/BA



Fonte: PISA, 2018

Figura 56 - Serviço de coleta e formas de destinação final dos resíduos sólidos



Fonte: PISA, 2019

10.1.1 Caracterização da Geração e composição gravimétrica dos resíduos sólidos

A caracterização dos resíduos sólidos mostra-se fundamental para o planejamento e, consequentemente, a prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos, incluindo ainda o serviço de limpeza pública.

A partir do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Brasil, 2011) foi possível identificar a composição dos resíduos sólidos no país, a qual se encontra abaixo. Além disso, para que se tenha dados mais característicos da região onde o município está localizado, preferiu-se analisar também a composição do Estado da Bahia, segundo artigo técnico-científico (Freitas e Filho, 2009).

Quadro 14 - Composição dos resíduos sólidos Brasil x Bahia

Componentes	% Brasil (2008) ¹	% Bahia (2009) ²

Matéria Orgânica	51,4	54,1
Material Reciclado	31,9	22,6
Rejeito	16,7	23,2
Total	100	100

Fonte: (BRASIL, 2011)¹; (Freitas, L.F. da Silva; de Oliveira, J.D. Filho; 2009)²

A partir disso, foi possível verificar no Estudo de Regionalização da Secretaria de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia que o município de Banzaê, localizado na Região de Desenvolvimento Sustentável (RDS) do Semiárido Nordeste II/Itaparica, possui a seguinte projeção em relação a geração de resíduos e sua caracterização.

Quadro 15 - Composição dos resíduos sólidos de Banzaê, segundo Estudo de Regionalização da SEDUR/BA

Município	Geração Total em 2015 (kg)	Geração Domiciliar Total em 2015 (Kg/dia)	Recicláveis (20% - kg)	Rejeito domiciliar para Aterro (kg)	Geração Total 2033 (kg/dia)	Geração Domiciliar Total 2033 (Kg/dia)	Recicláveis (20% - Kg)	Rejeito total para aterro (kg)
Banzaê	2.743	1.829	366	2.377	4.278	2.852	570	3.708

Fonte: BAHIA, 2014

Em Banzaê não foi identificado o registro da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos, por isso, foi estimada a sua composição, com base em dados secundários de outros municípios baianos que já possuem essas informações e que fazem parte da mesma Região de Desenvolvimento Sustentável (RDS) de Banzaê – RDS Semi-árido Nordeste II/Itaparica. Vale ressaltar que a classificação se dá por Classe de Renda sendo: A- 10 ou mais salários mínimos; B- 3 a 10 salários mínimos; C-0 a 3 salários mínimos (SEDUR, 2011).

Quadro 16 - Composição física e gravimétrica dos resíduos domiciliares por classe de renda em Abaré/BA

Faixa de Renda	A+B		C		Média Ponderada	
Componentes	Peso Médio (kg)	%	Peso Médio (kg)	%	Peso (kg)	%
Matéria orgânica	20,05	68,81%	12,47	42,09%	12,75	43,09%
Papel / papelão	1,31	4,51%	0,78	2,63%	0,80	2,70%
Plástico mole	1,82	6,24%	1,32	4,47%	1,34	4,54%
Plástico duro	0,81	2,76%	0,48	1,61%	0,49	1,66%
Metal não ferroso	0,05	0,17%	0,03	0,12%	0,03	0,12%
Metal Ferroso	0,19	0,66%	0,25	0,84%	0,25	0,84%
Vidro	0,64	2,20%	0,61	2,07%	0,62	2,08%
Trapo / couro	0,67	2,31%	0,75	2,54%	0,75	2,53%
Isopor	0,04	0,15%	0,04	0,13%	0,04	0,13%
Espuma	0,00	0,01%	0,04	0,14%	0,04	0,14%
Fraldas/ Papel higiênico / absorventes	2,80	9,62%	1,87	6,32%	1,91	6,45%
Borracha	0,02	0,05%	0,28	0,94%	0,27	0,91%
Terra	0,00	-	8,70	29,37%	8,37	28,27%
Madeira	0,06	0,21%	0,15	0,50%	0,14	0,48%
Resíduo de Construção	0,03	0,09%	0,94	3,16%	0,90	3,05%
Lixa	0,00	0,01%	0,00	-	0,00	0,00%
PET	0,02	0,06%	0,03	0,10%	0,03	0,10%
Pilha	0,00	-	0,03	0,09%	0,03	0,09%
Contaminante químico ¹	0,15	0,52%	0,03	0,11%	0,04	0,12%
Inerte	0,33	1,15%	0,66	2,23%	0,65	2,19%
Laminado	0,08	0,29%	0,08	0,26%	0,08	0,26%
Tetra Pak	0,02	0,08%	0,00	0,01%	0,00	0,01%
Outros materiais ²	0,03	0,10%	0,08	0,26%	0,07	0,25%
Total	29,14	100%	29,62	100%	29,60	100%

Fonte: SEDUR, 2012

¹ Contaminante Químico – Embalagens contendo remédio, frascos de esmaltes, embalagens de inseticidas, seringas, etc. ²Outros Materiais – esponja de aço usada, giz de cera, sabonete e bateria de celular

Quadro 17 - Composição Gravimétrica dos resíduos domiciliares por classe de renda em Paulo Afonso/BA

Faixa de Renda	A		B		C		Média Ponderada	
	Peso Médio (kg)	%	Peso Médio (kg)	%	Peso Médio (kg)	%	Peso (kg)	%
Matéria Orgânica	16,00	77,55%	11,10	59,57%	16,97	29,98%	16,39	31,33%
Papel / papelão	0,73	3,56%	1,02	5,46%	14,99	26,49%	13,40	25,61%
Vidro	0,45	2,18%	0,75	4,01%	15,91	28,10%	14,17	27,09%
Plástico Duro	0,61	2,93%	0,57	3,08%	0,55	0,98%	0,56	1,06%
Plástico Mole	0,81	3,94%	1,91	10,26%	1,28	2,25%	1,33	2,54%
Metal Ferroso	0,22	1,05%	0,07	0,39%	0,04	0,07%	0,04	0,09%
Metal não Ferroso	0,10	0,48%	0,05	0,27%	0,04	0,06%	0,04	0,07%
Trapo / couro	0,16	0,76%	0,16	0,86%	1,36	2,40%	1,22	2,34%
Isopor	0,03	0,13%	0,07	0,38%	0,04	0,07%	0,04	0,08%
Inerte	0,00	0,00%	0,05	0,29%	0,08	0,15%	0,08	0,15%
Espuma	0,03	0,16%	0,01	0,04%	0,00	0,00%	0,00	0,01%
Papel Higiênico/ Fraldas/ Absorventes	0,98	4,74%	2,09	11,23%	2,14	3,78%	2,11	4,04%
Contaminante químico ¹	0,06	0,29%	0,13	0,69%	0,01	0,01%	0,02	0,04%
Borracha	0,04	0,19%	0,05	0,28%	0,16	0,28%	0,15	0,28%
Madeira	0,02	0,09%	0,11	0,61%	0,13	0,24%	0,13	0,25%
Resíduo de Construção	0,04	0,22%	0,17	0,89%	0,47	0,83%	0,43	0,83%
Lixa	0,00	0,01%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Laminado	0,06	0,30%	0,09	0,46%	0,07	0,12%	0,07	0,13%
PVC	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,01	0,02%	0,01	0,02%
PET	0,14	0,66%	0,13	0,70%	0,10	0,17%	0,10	0,20%
Tetra Pak	0,08	0,40%	0,08	0,43%	0,03	0,06%	0,04	0,08%
Terra	0,00	0,00%	0,00	0,00%	2,20	3,88%	1,95	3,72%
Pilha	0,03	0,15%	0,00	0,02%	0,00	0,01%	0,00	0,01%
Outros Materiais ²	0,04	0,21%	0,02	0,09%	0,02	0,04%	0,02	0,04%
Total	20,63	100%	18,63	100%	56,60	100%	52,31	100%

Fonte: SEDUR, 2012

Os indicadores de geração e densidade dos resíduos são alcançados a partir do índice *per capita* e do peso específico aparente.

Pode-se comparar os valores acima com o “Banco de Dados do Sistema de Limpeza Urbana e Caracterização do Destino Final de Resíduos Sólidos de 96 municípios da Bahia”, elaborado em 2004 e que constam as médias de produção *per capita* de resíduos de acordo com a população do município.

Quadro 18 - Índice per capita por faixa habitacional na Bahia, segundo estudo da Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional

Faixa Populacional (hab)	Produção <i>per capita</i> domiciliar (kg/hab.dia)	Produção <i>per capita</i> total (kg/hab.dia)
Até 20.000	0,4	0,6
De 20.001 até 50.000	0,5	0,7
De 50.001 até 100.000	0,6	0,8
Acima de 100.000	0,7	1,00

Fonte: Banco de Dados do Sistema de Limpeza Urbana e Caracterização do Destino Final de Resíduos Sólidos de 96 Municípios da Bahia” elaborado pela Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional – CAR (2004); apud SEDUR (2008).

Já na tabela a seguir são apresentados outros resultados obtidos em pesquisas de campo sobre a tratabilidade dos resíduos domiciliares de alguns municípios baianos.

Tratabilidade dos resíduos no município de Paulo Afonso e de Abaré que fazem parte da mesma RDS de Banzaê.

Quadro 19 - Tratabilidade dos resíduos no município de Abaré/BA

Características dos Componentes	Classe de Renda		Média Ponderada entre classes (%)
	Classe A+B (%)	Classe C (%)	
Biodegradável	68,8	42,1	43,1
Reciclável	16,9	13,3	13,4
Rejeito	14,33	44,63	43,5
Total	100	100	100

Fonte: BAHIA, 2012

Quadro 20 - Tratabilidade dos resíduos no município de Paulo Afonso/BA

Características dos Componentes	Classe de Renda			Média Ponderada entre classes (%)
	Classe A (%)	Classe B (%)	Classe C (%)	
Biodegradável	77,6.	59,6	30	31,3
Reciclável	15,4	27,7	61	59,5
Rejeito	7,1	14,8	9	9,2
Total	100		100	100

Fonte: BAHIA, 2012

Para a caracterização dos tipos de resíduos e as respectivas estimativas de massa, tem-se o quadro abaixo. Os valores encontrados foram resultado do produto entre a população correspondente à zona urbana ou população total do município pela massa coletada *per capita* correspondente. Segundo o SNIS (2017), a massa coletada *per capita* é para a parte urbana é de 1,66 kg/hab.dia e também 1,66 kg/hab.dia para o todo o município. Sabe-se ainda que a população da parte urbana é de 4.710 habitante e de todo município é de 13.765 habitantes, dessa forma, encontra-se os valores apresentados abaixo.

O quadro abaixo apresenta os valores estimados para a massa de resíduos para situação urbana e situação total do município.

Quadro 21 - Tipo e massa dos resíduos gerados em Banzaê/BA

Tipo de Resíduos	Massa estimada pelo <i>per capita</i> do SNIS, 2017 (kg)
RDO+RPU (Urbana)	7.819
RDO+RPU (Total)	22.850

Fonte: PISA, 2018

O quadro acima mostra valores que são destoantes. Tal fato é devido à variação da massa estimada para os dois diferentes anos e ela foi ocasionada pelos diferentes valores de *per capita* adotado. Dessa maneira, será considerado por ser mais recente os valores do SNIS, (2017) para as futuras projeções.

Sobre a frequência de coleta no município, tal intervalo dependerá da região em que a coleta é feita, caso seja na zona urbana, sua frequência será de 2 (duas) vezes na semana, caso seja na zona rural, será feita apenas 1 (uma) vez na semana.

A coleta de Resíduos da Construção Civil (RCC) é realizada pela prefeitura de acordo com a demanda, sem nenhuma programação. É comum materiais desse tipo no município serem reutilizados por outros moradores.

Os serviços de capina, roçagem, podas e jardinagens são serviços que necessitam de planejamento, fato esse que não ocorre no município. Apesar disso, os logradouros na região central e parte da zona rural apresentam uma boa aparência estética e sanitária, no que tange a presença de resíduos. Para a coleta desse tipo de resíduo é utilizado um caminhão carroceria ou basculante com o motorista e dois auxiliares. O mesmo ocorre com o serviço de retirada de terra que tem uma maior demanda após período de chuva, e a depender da intensidade dessa chuva, esse serviço é realizado no regime de mutirão.

O serviço de varrição é bem realizado, visto que as vias pavimentadas da área central e bairros são varridas regularmente. O serviço de varrição tem uma frequência diária na zona urbana do município, e uma vez na semana na zona rural. Os resíduos oriundos desse serviço são recolhidos pela coleta regular.

A limpeza de feiras e mercados é realizada a partir de coleta da empresa responsável pelo serviço. A feira livre do centro de abastecimento do município normalmente ocorre às quintas-feiras, prolongando-se até o final do turno vespertino, e a sua limpeza ocorre no mesmo dia.

A coleta dos resíduos de serviços de saúde é realizada pela empresa EMTRES EMPRESA TRANSPORTE E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS contratada pela prefeitura, por meio do contrato administrativo de prestação de serviços nº262/2018. O contrato tem o objetivo da contratação de empresa especializada para realização de coleta, transporte, tratamento e destino final dos resíduos do grupo A, B e E dos serviços de saúde do município de Banzaê, com realização de 03 coletas, com validade até 31 de dezembro de 2018, após isso, foi aberto um novo processo licitatório, o qual a mesma empresa venceu.

O valor global acordado para a execução dos serviços foi de R\$ 7.680,00 (sete mil seiscentos e oitenta reais). O contrato é apresentado na parte de **anexo**(Anexo III)do presente documento.

Não existe uma articulação nos setores da prefeitura para promover ação educativa junto à população, com o objetivo de orientar sobre os roteiros de coleta e os horários para a disposição dos resíduos a serem coletados porta a porta. Outra ação que precisa de um processo de sensibilização e orientação é o uso das cestas de pedestres.

Também é necessário coibir o descarte aleatório dos resíduos da construção civil e da limpeza de quintais em logradouros públicos, por meio de campanhas educativas, e de uma regulamentação para a gestão desse tipo de resíduo. Não existem registros recentes de ações de educação ambiental no município.

10.1.2 Resíduos Sólidos e Domiciliares/Comerciais (RSD)

Os RSD são responsáveis pela maior parte da geração diária de resíduos dos municípios brasileiros de pequeno porte, característica do território em estudo.

A forma de dispor os resíduos para a coleta pode dar início aos problemas, ou mesmo as primeiras soluções, para os serviços de limpeza urbana de um município. É possível definir o tipo de acondicionamento tecnicamente mais adequado para cada situação e tipo de resíduo, mas por se tratar de uma atribuição de cada usuário, é necessária uma ação planejada do setor para estabelecer parâmetros e principalmente uma estratégia de sensibilização para sua adoção.

Os parâmetros técnicos para a adoção desses recipientes vão desde: as boas condições sanitárias, incluindo local de armazenagem; a capacidade volumétrica suficiente para armazenar os resíduos nos intervalos de coleta; facilitar o manuseio para permitir celeridade na operação de coleta, aumentando assim a produtividade dos serviços; e a manipulação segura dos profissionais que realizam o serviço.

A observação de campo permitiu a verificação das formas variadas do acondicionamento dos resíduos a serem coletados no município. Para os RSD a população utiliza preferencialmente sacos plásticos e em alguns casos vasilhames diversos. No centro do município, a população residente utiliza preferencialmente sacos plásticos, além de baldes; já a população dos bairros costuma utilizar vasilhames plásticos, latas, caixas de papelão e sacolas plásticas de supermercados.

É comum observar, principalmente em áreas rurais, a disposição desses utensílios (quando possível), em posições com considerável altura, presos em cercas ou muros, essa prática é comum, pois existe uma grande quantidade de animais que circundam as áreas rurais de forma livre, em sua maioria cachorros, os quais muitas vezes reviram o saco com os resíduos a procura de alimento, desfazendo seu acondicionamento e os espalhando.

No que diz respeito a geração de resíduos, o valor médio do indicador (I021), Massa coletada (Resíduos Domiciliares - RDO + Resíduos Públicos -RPU) *per capita* em relação à

população urbana, SNIS (2017), variou de 0,81 kg/hab./dia na região sul até 1,08 kg/hab./dia na região nordeste. Como mostra a Tabela 10 do SNIS (2017), a seguir.

Tabela 10 - Massa coletada (RDO+RPU) per capita dos municípios participantes do SNIS-RS 2017, em relação à população urbana (indicador I021), segundo região geográfica.

Região	Quantidade de municípios	Massa coletada per capita (I021)		
		Mínimo	Máximo	Indicador médio
		(Kg/hab./dia)		
Norte	200	0,10	2,74	1,08
Nordeste	748	0,10	2,77	1,08
Sudeste	1.245	0,10	2,76	0,91
Sul	960	0,10	2,76	0,81
Centro-oeste	279	0,12	2,75	1,12
Total – 2017	3.432	0,10	2,77	0,95
Total – 2016	3.538	0,10	2,76	0,94
Total - 2015	3.396	0,10	2,83	1,00

Fonte: SNIS 2017

Na Bahia, em 2017, 179 municípios forneceram informações ao SNIS e o indicador (I021) atingiu o valor médio de 1,00 kg/hab./dia, variando 0,7% do ano de 2016 (0,99 kg/hab.dia). (BRASIL, 2017)

Quanto à questão da coleta, dados secundários também fornecidos pelo SNIS, no mesmo ano de referência, mostraram que Banzaê apresenta uma taxa de cobertura da coleta dos Resíduos Domiciliares de 100% em relação à população urbana e 34,22% em relação à população total do município.

No ano de 2017, o SNIS informou que a massa coletada *per capita* em relação à população urbana dos resíduos sólidos urbanos (RDO + RPU) é de 1,66 kg/hab./dia, a qual também é em relação à população total do município (1,66) kg/hab./dia. A média estadual no mesmo ano referente à coleta *per capita* foi de 1,05 kg/hab./dia.

10.1.2.1 Coleta e Transporte RSD

A coleta dos resíduos sólidos gerados em Banzaê é executada sem distinção dos tipos de resíduos existentes, ou seja, na passagem do equipamento de coleta, o que estiver a disposição e for acessível para o transporte de acordo com a capacidade desse equipamento, é coletado. Desta forma, o mesmo veículo que faz a coleta domiciliar recolhe simultaneamente os resíduos dos estabelecimentos comerciais, das feiras, do mercado e da varrição.

Quanto ao número total de funcionários para esse serviço, tem-se um total de 13, sendo 5 motoristas, 6 coleiteiros, 1 diretor e 1 coordenador.

Tabela 11- Características dos veículos

Propriedade	Tipo	Quantidade	Capacidade (m ³)	Estado de conservação
Empresa (Somar)	Caminhão Carroceria	2	12	Boa conservação/Satisfatória
Empresa (Somar)	Caminhão Basculante	2	8	Boa conservação/Satisfatória
Empresa (Somar)	Caminhão Basculante	1	4	Boa conservação/Satisfatória

Fonte: PISA, 2018

O serviço do transporte de coleta domiciliar é executado por 5 veículos, apresentados na figura a seguir.

Figura 57- Caminhões do serviço de coleta e limpeza urbana



Fonte: PISA, 2018

Sobre a frequência de coleta, tal intervalo dependerá da região em que a coleta é feita, caso seja na zona urbana, sua frequência será de 2 (duas) vezes na semana (terça e sexta-feira), caso seja na zona rural, será feita apenas 1 (uma) vez na semana. Os dias previamente estabelecidos para esse serviço vão depender da região que será feito o serviço. Existem três principais rotas de coleta no município, a Tabela 12 fornece as informações resumidas dos dias para cada rota em que o serviço de coleta acontece.

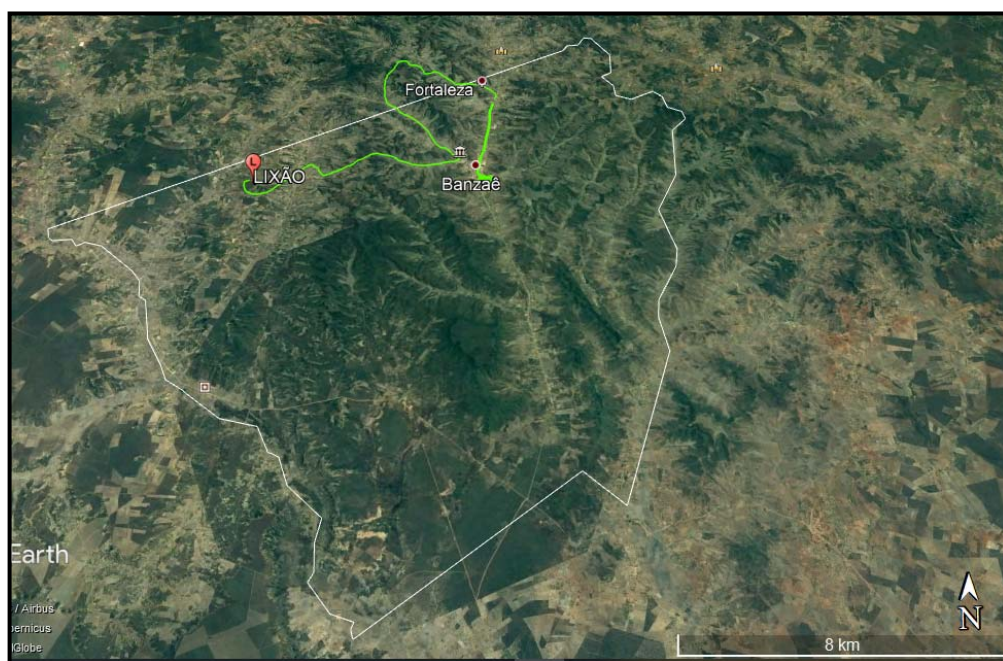
Tabela 12- Tabela resumo dos dias de coleta

Rota	Região	Serviço	Dia
1	Sede	Coleta	Terça e Sexta
2	Povoado	Coleta	Quarta
3	Povoado	Coleta	Segunda

Fonte: PISA, 2018

A **rota 1** é definida como a coleta feita na sede e suas adjacências, corresponde às localidades de: Campo do Brito, Fazenda Retiro, Fazenda Pinga, Petronílio Dantas, Massaranduba, Miroró, Pedra Furada, Gameleira e a própria sede. Seu trajeto é estimado em 25 km e abrange uma área aproximada de 22 km². O esboço do trajeto é ilustrado na Figura 58

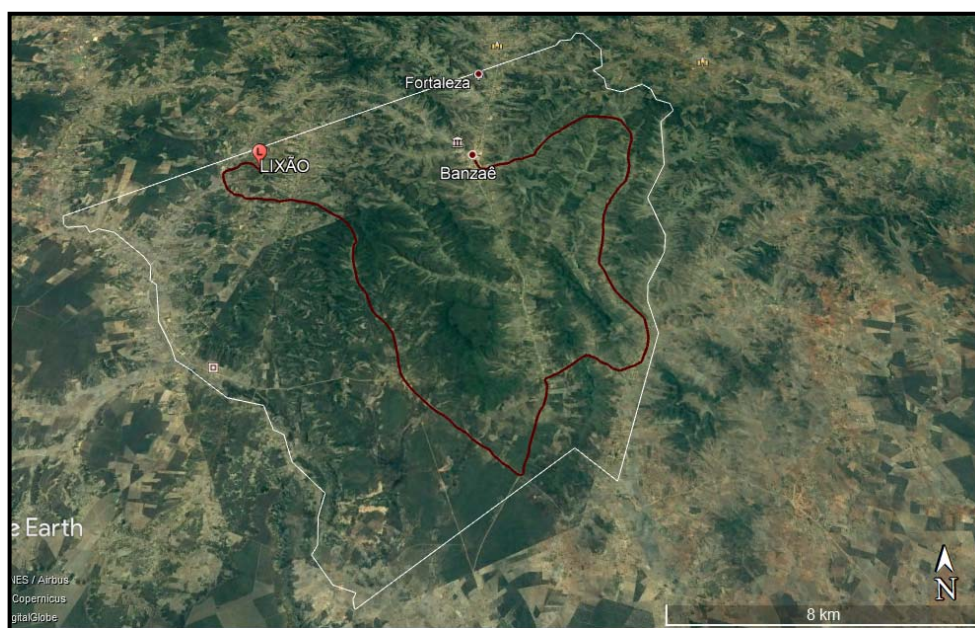
Figura 58 - Trajetória da rota 01 da coleta em Banzaê/BA



Fonte: PISA adaptado do Google Earth Pro, 2018

A **rota 2** é definida como a coleta feita nos povoados, considerado como itinerário 01 dos povoados, corresponde as localidades de: Marcação, Araçás, Baixão I, Baixão II, Fazenda Piauí, Fazenda Campinas, Palmares, Monte, Segredo, Mirandela, Pau ferro, Lagoa Grande, Cajazeiras, Cantagalo, Gado Velhaco, Baixa da Cangalha e Baixa do Juá. Seu trajeto é estimado em 41 km e abrange uma área aproximada de 98 km². O esboço do trajeto é ilustrado na Figura 59 a seguir.

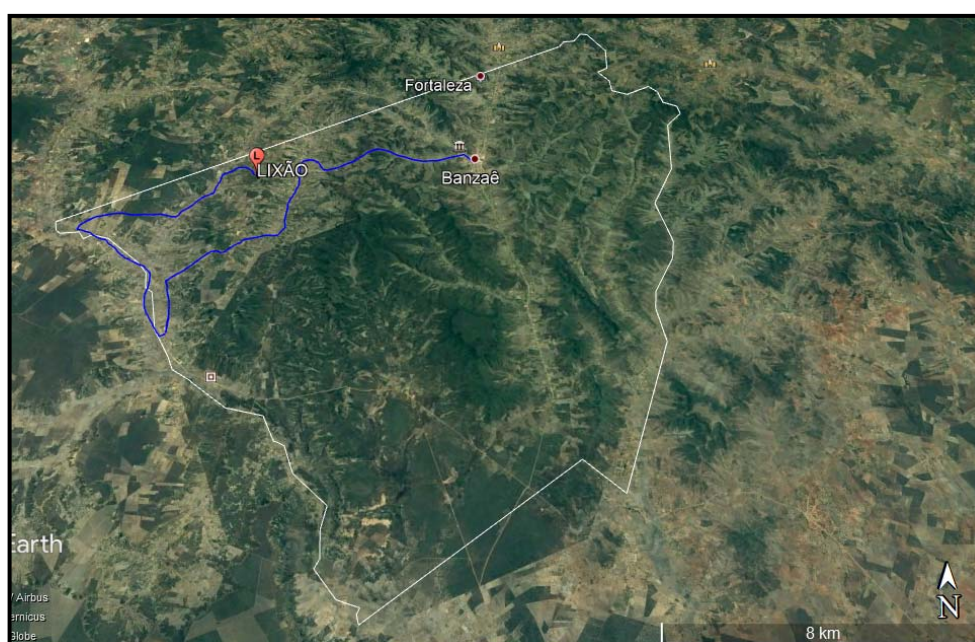
Figura 59- Trajetória da rota 02 da coleta de Banzaê/BA



Fonte: PISA adaptado do Google Earth Pro, 2018

A **rota 3** é definida como a coleta feita nos povoados, considerado como itinerário 02 dos povoados, corresponde as localidades de: Queimada Grande, Salgado, Tamburil, Tuxá, Fazenda Sitio. Seu trajeto é estimado em 30 km e abrange uma área aproximada de 21 km². O esboço do trajeto é ilustrado na Figura 60.

Figura 60 -Trajetória da rota 03 da coleta de Banzaê/BA



Fonte: PISA adaptado do Google Earth Pro, 2018

O serviço é iniciado por volta das 05h:00 e segue até às 10h:00 (horário aproximado em que o transporte está descarregando o resíduo coletado no lixão).

Embora existam deficiências no serviço, a coleta remove 100% dos resíduos gerados na sede do município, e algumas comunidades rurais.

O número de trabalhadores locados nos serviços de coleta regular, de acordo com os levantamentos de campo é de 6 (seis) coleiteiros (4 para sede municipal e 2 para os povoados rurais) e 05 (cinco) motoristas (3 para sede municipal e 2 para os povoados rurais). Conforme apresentado no Quadro 22.

Quadro 22 -Distribuição dos funcionários do serviço de coleta

Atividade/ Função	Quantidade	Forma de contratação	Área de atuação
Administração			
Diretor	1	-	Todo município
Coordenador de Área/Fiscal	1	Nomeação	Todo município
Coleta			
Motorista	3	Contrato	Sede municipal
	2		Localidades rurais
Coleteiro	4	Contrato	Sede municipal
	2		Localidades rurais
Carroceiro	-	Contrato	Sede municipal
	-		Localidades rurais

Fonte: PISA, 2018

De acordo com a Prefeitura Municipal, o serviço de coleta regular é organizado em um roteiro fixo, com frequência de duas vezes por semana na área central do município e com uma vez por semana na zona rural, utilizando os caminhões basculantes e de carroceria.

A rotina operacional do serviço de coleta regular constitui-se em:

- A saída dos veículos na garagem da empresa, às 07h:00;
- Apresentação das guarnições às 05h:00 na porta da empresa;
- Saída dos veículos com a sua guarnição (01 motorista e 02 coleiteiros para cada caminhão);
- Desenvolvimento dos roteiros de coletas, realizado com os coleiteiros acompanhando o caminhão;
- Descarga no lixão (10h:00)

- f) Após realizar a última descarga o motorista leva o veículo de volta a garagem da empresa.

Qualquer orientação extra a respeito de áreas ou serviços a serem complementados, pode ser obtida a partir do Diretor da empresa SOMAR, por meio do encarregado da empresa, conforme ilustrado na Figura 61.

Figura 61 - Empresa responsável pelos serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana do município de Banzaê/BA



Fonte: PISA, 2018

A metodologia adotada para a coleta consiste na remoção dos condicionadores e de pequenos pontos de resíduos ao longo das vias, de acordo com a guarnição de cada equipamento.

10.1.2.2 Resíduos de Limpeza Pública

De acordo com o Manual do Ministério de Meio Ambiente - MMA (2011) para a elaboração dos instrumentos de planejamento para o manejo de resíduos sólidos, entre outras atividades fazem parte da limpeza pública a varrição; limpeza de sanitários públicos; raspagem e remoção de terra e areia em logradouros públicos; desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos; e limpeza dos resíduos de feiras públicas e eventos de acesso aberto ao público.

Analisando a relação entre coleta de resíduos domiciliares (RDO) e resíduos de limpeza pública (RPU), os dados secundários do SNIS (2017), mostram que a relação entre os dois é de aproximadamente 48%, ou seja.

$$\frac{RDO}{RDO + RPU} \sim 43,92\%$$

No serviço de Limpeza Pública, existe um total de 92 funcionários, conforme ilustrado e detalhados na Tabela 13

Tabela 13 - Quadro de funcionários de Limpeza Pública

Atividade/ Função	Quantidade	Forma de contratação	Área de atuação
Varrição			
Varredor	14	Contrato	Sede municipal
	44		Povoados rurais
Serviços congêneres			
Capina/roçagem	12	Contrato	Sede municipal
			Localidades rurais
Poda/Jardim	3 podadores e 1 jardineiro	Contrato	Sede municipal
			Localidades rurais
Limpeza de sanitários públicos	4	Contrato	Sede municipal
Limpeza de cemitério	14	Contrato	Sede municipal

Fonte: PISA, 2018

10.1.2.2.1 Resíduos da Varrição

Os resíduos da varrição são constituídos por materiais de pequenas dimensões, principalmente os carregados pelo vento ou oriundos da presença humana nos espaços urbanos. É comum a presença de areia e terra, folhas, pequenas embalagens e pedaços soltos, fezes de animais e outros.

Nas áreas rurais, o serviço é feito uma vez na semana (terça-feira), enquanto na área urbana o serviço é feito diariamente, normalmente no turno diurno no período matutino e vespertino.

10.1.2.2.2 Limpeza de Feiras e Mercados

Em Banzaê, semanalmente nas quintas-feiras, acontece a feira livre local (Figura 62). Trata-se de um evento, pois existe uma maior transação de produtos quando comparado nos dias comuns. Isso influencia de forma direta no gerenciamento dos resíduos, pois grande parcela desses produtos são resíduos orgânicos, desta forma, implicará em uma maior quantidade gerada.

O recolhimento dos resíduos decorrentes da feira é feito após o término do evento (por volta das 15h:00), no qual a caçamba passa no local e recolhe diretamente os montes de resíduos dispostos.

Figura 62 - Feira do município de Banzaê/BA



Fonte: PISA, 2018

O quadro a seguir apresenta o cadastro das feiras e um resumo das suas características. O serviço consiste em lavagem, varrição e coleta por caminhão. O material utilizado consiste em carrinho de mão (5), Pá (5), Vassoura (12), possuindo uma geração média de 2,5 m³ de resíduos.

Quadro 23 - Cadastro das Feiras Livres – Banzaê/BA

Localização	Dia	Tipo		Tipo de Pavimentação	Horário (h)		Necessidade de Lavagem	
		Fixa	Móvel		Início	Término	Sim	Não
Centro de Abastecimento Municipal	Quinta	X		Pavimentado (Paralelepípedo)	06h:00	15h:00	X	

Fonte: Secretaria de Viações, Obras e Serviços Públicos (2018).

10.1.2.2.3 Resíduos Verdes

A coleta dos resíduos gerados pelos serviços de capina, poda e jardinagem (Figura 63) não apresentam uma programação prévia, e sim por demanda de serviço, que se concentra nos dias que antecede os principais festejos do município. O horário dessa coleta obedece a demanda do serviço.

Os resíduos verdes gerados são coletados pela mesma empresa que presta o serviço de coleta convencional, a qual utiliza um caminhão carroceria, e apresenta um bom estado de conservação. O ferramental que acompanha cada equipamento é composto de pás, gadanhos, vassouras e um facão.

Todas as ferramentas são trocadas anualmente, exceto as vassouras que têm a sua troca mensal. Os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) distribuídos para os profissionais que executam o serviço de coleta são compostos por luva de raspa, bota e máscara.

Os serviços de capina e roçagem não têm periodicidade estabelecida pelo município, atendendo as áreas de acordo com a necessidade e urgência, sendo realizados no período da manhã.

Figura 63- Serviços de capina e poda em Banzaê/BA



Fonte: PISA, 2018.

Os serviços de poda e corte de árvores são realizados, de acordo com a necessidade na área urbana e uma vez por ano na zona rural, executados pela empresa terceirizada especialista em conservação urbana.

No centro do município de Banzaê, principalmente as ruas residenciais e praças são arborizadas, demandando assim a prestação continuada dos serviços de podas de árvore e jardinagem. A equipe de execução é composta por 01 funcionário que utiliza como ferramentas e materiais: facão, corda, escada articulada de alumínio e tesoura metálica para corte. Os EPI utilizados são: luvas de borracha, botas e óculos.

A execução dos serviços de podas e jardins obedece a mesma rotina operacional e horário do serviço de varrição, utilizando também a sede da empresa, para guardar as ferramentas e equipamentos.

As ferramentas e equipamentos utilizados para capina e roçagem são: enxada, pá quadrada, gancho, carro-de-mão, foice e roçadeira, e o equipamento de proteção individual utilizado são: luvas de borracha, óculos e bota, protetor facial e camisa de manga cumprida. A produção é confinada no próprio local de intervenção e depois coletado pelo equipamento de coleta dos resíduos verdes.

10.1.2.3 Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento

Os sistemas de abastecimento de água do município de Banzaê, tem tratamento simplificado somente com desinfecção e fluoretação, não gerando, assim, resíduos que precisem ser coletados e tratados. As embalagens dos produtos químicos para o tratamento são reaproveitadas pela empresa.

10.1.2.4 Resíduos Volumosos

Os resíduos volumosos caracterizam-se pela coleta e retirada de grandes objetos sem mais utilidade para a população, como por exemplo: restos de móveis, eletrodomésticos velhos, colchões e outros objetos de mesmo porte. Essa disposição irregular favorece ao acúmulo de outros tipos de resíduos, e permite que a população utilize o local como ponto frequente de descarte aleatório de resíduos. A coleta é realizada pela prefeitura através da coleta concentrada, a mesma que coleta os RCC, de acordo com a demanda. Não existe fiscalização para coibir a disposição inadequada desses resíduos, e também não há cobrança para realização desses serviços.

Contudo, quando estes resíduos são dispostos no lixão, os catadores rapidamente fazem sua coleta para descaracterizá-los e revender as peças ou materiais com valor, como por exemplo o material ferroso. Em caso de resíduo volumoso com possibilidade ainda de conserto

para uso, o material pode vir a ser recuperado e reutilizado por estes catadores, conforme depoimento de Zé Roberto, um dos catadores identificados no local.

10.1.2.5 Resíduos de Construção Civil e Demolição - RCC

Os RCC têm duas classificações: a Classe (A) que compõe a maior parte desses resíduos (80%), como: resto de alvenaria, solo, concreto, argamassa e outros agregados; e a Classe (B), como: resto de madeira, na sua grande parte, além de embalagens, tubos, fiação, gesso e outros. Além disso, os RCC também têm uma parcela muito pequena de resíduos perigosos, entre eles restos de tintas e solventes (CONAMA nº 307/2002).

Esses resíduos são dispostos nos logradouros pela população sem nenhum critério ou mesmo sem solicitar a sua coleta por parte do poder público, prestador do serviço. A coleta funciona por demanda quando se verifica a disposição inadequada nos logradouros do município. Esse tipo de serviço, denominada de coleta concentrada, não possui roteiro definido, sendo realizadas de acordo com a demanda e prioridade dos serviços.

São usualmente compartilhados entre os moradores do município, usados para outras obras ou utilizadas para uniformizar caminhos com condições precárias de pavimentação, como é o caso do trajeto com destino ao lixão do município. Segundo o SNIS (2017), o município teve uma quantidade de 1.256 toneladas de resíduos da construção civil coletados.

A metodologia adotada para a coleta concentrada consiste na remoção manual através do uso de pás e gadanhos pelos coletores. E a rotina operacional obedece ao mesmo procedimento da coleta regular. A distribuição de equipamentos e ferramentas, bem como o procedimento de substituição também obedece ao mesmo procedimento descrito na coleta de RSD.

10.1.2.6 Resíduo do Serviço de Saúde - RSS

Quanto aos resíduos do serviço de saúde, sabe-se que são recolhidos de todos os postos de saúde do município, sendo depois encaminhados para a unidade básica de saúde (Figura 64), localizada na sede municipal, e acondicionados numa área estabelecida. Na etapa seguinte, uma empresa terceirizada entra no processo, ficando essa responsável pelo recolhimento de todo o montante de resíduo de saúde, coletado a cada três meses. A atual empresa que presta esse serviço é a EMTRES EMPRESA DE TRANSPORTE E GERENCIAMENTO DE

RESÍDUOS LTDA- ME. O contrato nº 262/2018 é apresentado na seção anexo (Anexo III), no presente arquivo.

Os resíduos coletados pelas empresas são previamente separados na própria fonte geradora e acondicionados em bombonas de 50 litros. (Apesar dessas informações de acondicionados, ao visitar o local, registrou-se condições inapropriadas para esses tipos de resíduos).

Figura 64 - Unidade Básica de Saúde de Banzaê/BA



Fonte: PISA, 2018.

Os resíduos perfuro-cortantes são armazenados em caixas adequadas para posterior descarte, conforme Figura 65 e na Figura 66. O volume médio recolhido é de 03 bombonas com materiais contaminantes, 20 com perfuro-cortantes, 01 com materiais químicos e medicamentos vencidos.

Figura 65 - Caixa para descarte de perfuro-cortantes e cesto para resíduos comuns



Fonte: PISA, 2018

Figura 66 - Depósito para armazenamento dos resíduos da Unidade Básica de Saúde



Fonte: PISA, 2018

10.1.2.7 Outros tipos de resíduos

10.1.2.7.1 Resíduos de Óleos Comestíveis

Os óleos vegetais comestíveis compreendem os óleos mistos servidos e gerados em cozinhas domiciliares, de comércio de alimentos e industriais. Para esse tipo de resíduos a sua seleção e posterior coleta, serve de subsídio para cooperativas de transformação ou indústria de biodiesel, ou mesmo em pequena quantidade para produção de sabão.

No município de Banzaê não foi identificada ação alguma para uma coleta e destinação final adequada para esses resíduos, nem por parte do poder público local, e nem por iniciativa de outras entidades. De acordo com os técnicos da prefeitura, essa produção tem como destino a rede coletora de esgoto, ou mesmo em recipientes coletados pela coleta regular.

10.1.2.7.2 Resíduos Sólidos Cemiteriais

A limpeza do único cemitério do município é executada por um trabalhador fixo, executando diariamente serviços de capinação e obras de manutenção, utilizando as seguintes ferramentas: enxada, ancinho, pá, colher de pedreiro e vassouras.

A manutenção é realizada somente para: os resíduos da construção de jazigos, os resíduos secos; os resíduos verdes dos arranjos florais e similares; e os resíduos de madeira provenientes dos esquifes. Não existe nenhum tratamento específico para os resíduos da decomposição de corpos (ossos e outros) provenientes do processo de exumação.

Figura 67 - Cemitério do município de Banzaê/BA



Fonte: PISA, 2018

Figura 68- Cemitério da Zona Rural de Banzaê/BA



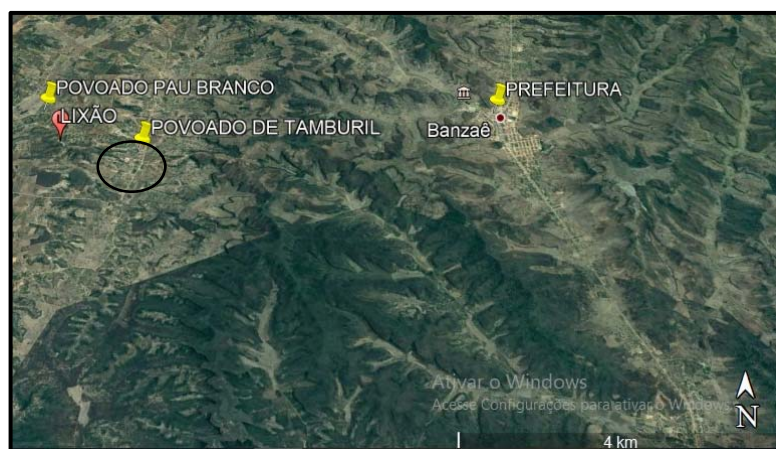
Fonte: PISA,2018

10.1.3 Tratamento destinação e disposição final

No aspecto do descarte final dos resíduos sólidos do município, Banzaê direciona seus resíduos sólidos coletados sem tratamento para um vazadouro a céu aberto, o qual não recebe contribuições de resíduos de outros municípios.

O local está situado a uma distância de aproximadamente 15 km da sede urbana, em um ponto alto (altitude de 417 m) e com difícil acesso para os veículos transportadores, conforme Figura 69. A região que circunda o lixão possui um perímetro aproximado de 470 metros, com uma área média de 7.200 m².

Figura 69 - Localização do Lixão de Banzaê/BA



Fonte: PISA adaptado do Google Earth Pro, 2018.

- Caminho para o lixão: O caminho é praticamente todo sem pavimentação e ao longo deste, principalmente na parte íngreme para o acesso ao lixão, foi constatado resquícios de resíduos ao longo da trilha, inferindo-se algumas possíveis causas como a ação do vento, buracos ou devido ao excesso de volume no caminhão transportado. Além disso, detectou-se a presença de resíduos da construção civil durante a parte íngreme, esse material disposto no caminho é utilizado para facilitar o transporte do veículo no trecho, principalmente durante o período de chuva, o que precariza ainda mais as condições de locomoção nesse trecho, que pode ser visto na Figura 70.

Figura 70- Trecho para chegar ao lixão do município



Fonte: PISA, 2018

- Catadores: Foi possível identificar alguns catadores, apesar de não ter, até o momento, algum projeto de coleta seletiva ou ponto de entrega de recicláveis no município. Os catadores são responsáveis por uma separação preliminar no próprio lixão, vendendo parte desses materiais coletados e devidamente separados em macro grupos (plástico, metal, papelão, etc.) para outras pessoas. Apesar de existirem catadores, o local não possui uma organização formal ou trabalho social promovido pela prefeitura, além da falta de estruturas adequadas como EPI (Equipamento de Proteção Individual).

Figura 71- Pessoas presentes no lixão de Banzaê/BA



Fonte: PISA, 2018

Além da presença humana, foi possível observar a presença de animais, a exemplo de cachorros, muitas moscas e urubus. Uma peculiaridade a ser destacada no lixão de Banzaê, deve-se ao fato de estar alocado em um ponto alto do município, além disso, o terreno possui uma área vizinha com pontos menores, favorecendo o despejo de parte dos materiais para essa região.

Figura 72 - Direcionamento dos materiais para os pontos mais baixos



Fonte: PISA, 2018

Figura 73 - Separação dos materiais para posterior venda



Fonte: PISA, 2018

10.2 Principais problemas identificados

A prestação dos serviços de limpeza urbana no município apresenta algumas deficiências técnicas e operacionais, apesar de se considerar a sede municipal limpa, pelo menos visualmente em visitas a campo. Relata-se, porém, deficiências como a falta de equipamentos adequados, e de uma estrutura organizacional e financeira.

Apesar de algumas falhas, os trabalhos executados atendem satisfatoriamente, em especial a sede, porém sendo identificadas deficiências no acondicionamento, coleta, transporte e disposição dos resíduos.

Foi possível, através das reuniões setoriais, identificar relatos e opiniões dos moradores do município a respeito dos mais diversos problemas em relação a essa componente do saneamento. Desde já, vale inferir que é de comum opinião aos moradores do município que é necessário mais sensibilização em relação ao acondicionamento adequado, aproveitamento e separação dos resíduos e sua não geração para os diversos setores do município.

Dentre eles, ressaltam-se a periodicidade de coleta dos resíduos ou a falta dela em algumas comunidades (Camarão, Araçás, Canta Galo, Alto da Boa vista, Pitomba, Grotão, Lagoa Grande). Além disso, há relatos dos moradores das comunidades de Campinas e do Piauí que a coleta se dá em um período de 15 dias, fazendo assim que os resíduos se acumulem em um local não adequado, atraindo vetores de doenças e ocasionando diversos problemas como o arraste desses sólidos para os corpos hídricos da região.

Pode-se ainda ressaltar que a disposição final em todo o município de Banzaê é considerada inadequada, já que os resíduos sólidos, tanto da zona rural, quanto da urbana são destinados para vazadores a céu aberto (lixões) ou são queimados e enterrados, não havendo qualquer tipo de acondicionamento adequado ou aproveitamento.

Há relatos ainda, principalmente nas comunidades de Palmares, Monte e Campinas que a falta de cestos de lixo prejudica o seu acondicionamento e consequentemente gera problemas para os moradores dessas localidades.

Como ocorre quando se presta um serviço sem planejamento de tanta capilaridade e magnitude para a manutenção do município, as deficiências na sua gestão ficam evidentes. De forma geral, a diretoria tenta organizar o sistema dentro das suas limitações, mas o mesmo necessita de soluções estruturantes mais definitivas e de uma melhor estrutura.

10.3 Carência do poder público no atendimento à população

Sistematizados os problemas quanto ao manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, desde a geração excessiva à baixa qualidade do serviço prestado, estes podem estar intrinsecamente ligados a má atuação do poder público municipal, seja de caráter na infraestrutura ou institucional.

Quanto às carências institucionais, percebe-se a falta de incentivo a medidas de sensibilização ambiental, de aspectos informativos a população de ações de não geração ou minimização na geração de resíduos, além do fomento a medidas sustentáveis de reutilização, reciclagem e compostagem.

Pode-se associar também a uma estrutura de planejamento deficitária, a qual implica em entraves nos serviços de coletas, seja pela não otimização de rotas, veículos inapropriados estrutura ineficiente para o serviço ou uma negligência de investimento periódico em capacitações e treinamentos dos funcionários.

A questão da regulação e fiscalização do serviço é uma pauta que se apresenta como um obstáculo para a qualidade do serviço prestado, uma vez que não existem instrumentos regulamentadores e normativos, comprometendo o município em relação às competências do Poder Público Municipal.

10.4 Programas especiais em manejo de resíduos sólidos

Como um dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, a coleta seletiva é a coleta de resíduos sólidos feita posteriormente a uma segregação, tomando como referência a sua composição ou constituição. No município de Banzaê não acontece coleta seletiva e não existem programas relacionados à coleta seletiva ou resíduos sólidos no Plano Plurianual 2018-2021 do Poder Público Municipal (BANZAE, 2017).

No Art.18, da Lei nº 12.305/2010 estabelece-se que para o Distrito Federal e municípios “terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade”, estes devem elaborar o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos; quando o conteúdo deste englobar a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas

por pessoas físicas de baixa renda, o município será priorizado no acesso aos recursos da União referidos anteriormente.

Outra tipologia de negócio social relacionada ao manejo de resíduos sólidos refere-se à compostagem. É um processo biológico que acelera a decomposição do material orgânico, tendo como produto final o composto orgânico (MMA, 2018). Este produto pode ser utilizado como insumo na agricultura familiar. A arborização urbana, o manejo de resíduos da construção civil e o aproveitamento energético são outros exemplos destes negócios sociais.

Segundo a Secretaria de Educação, o município de Banzaê realizou um projeto de educação ambiental, o qual o principal objetivo era a produção de alimento orgânico em hortas escolares, contando com a participação dos estudantes. Esse ano, pela baixa adesão dos alunos, o projeto teve um viés o diferente onde o protagonismo das atividades foi passado para pessoas do município com problemas de alcoolismo, por exemplo.

Figura 74- Projeto de educação ambiental – Banzaê/BA



Fonte: PISA, 2018

O “Valoriza Comunidade” foi outro programa implantado no município. O programa tem como essência principal a unificação de forças entre o Governo Municipal e a Sociedade, integrando as ações das secretarias de Saúde, Educação, Assistências Social, Administração e Planejamento, Desenvolvimento Social e Econômico, Viação, Obras e Serviços Públicos e Empresa de Limpeza Pública SOMAR. Como destaque tem-se a reposição de lâmpadas, recolhimento de entulhos, poda de arvores, capina pintura de meio-fio e limpeza de órgãos públicos.

10.5 Soluções Consorciadas

As alternativas de gestão associada para o serviço de manejo de resíduos sólidos podem ser aplicáveis para diversas atividades, seja na prestação dos serviços, que podem incluir a estruturação de uma rede de cooperativas de catadores de materiais recicláveis, ou de um sistema compartilhado de logística reversa, ou o compartilhamento de aterros sanitários; seja para atividades gerenciais, como a realização de compras conjuntas, criação de uma entidade de regulação intermunicipal/regional, capacitação de gestores públicos, técnicos e conselheiros em política e gestão dos serviços de saneamento básico, compartilhamento de equipamentos e de pessoal técnico especializado; entre outras.

Apesar do município de Banzaê possuir proximidade com municípios pólos dos arranjos territoriais compartilhados, foi levantado pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano (SEDUR) que o município de Banzaê deve ter solução individualizada em relação aos Resíduos Sólidos, já que possui baixa geração projetada para o ano de 2033 (4.278 kg/dia) (SEDUR,2014), o que pode favorecer o encerramento do lixão e a implantação de um aterro sanitário de pequeno porte (ASPP) associado a uma unidade de compostagem.

11 PANORAMA SITUACIONAL DO SANEAMENTO BÁSICO

O panorama situacional do saneamento básico do município de Banzaê exibe um resumo analítico do diagnóstico realizado, com a divisão dos serviços do saneamento, os principais problemas diagnosticados, as principais causas dos problemas diagnosticados, bem como uma classificação dessas causas em Estrutural ou Estruturante conforme se pode observar no Quadro 24.

As medidas estruturais são aquelas que correspondem aos tradicionais investimentos em obras, com intervenções físicas nas infraestruturas físicas em algum dos serviços de

saneamento, surgem como necessidades para suprir o déficit de cobertura pelos serviços e favorecer a proteção da população quanto a riscos epidemiológicos, sanitários e patrimoniais.

As medidas estruturantes, por sua vez, são aquelas que fornecem suporte técnico, político e gerencial para a sustentabilidade da prestação dos serviços. Encontram-se tanto na esfera do aperfeiçoamento da gestão, como ações de capacitação de programas de redução de perdas e desperdício de água, em todas as suas dimensões, quanto na da melhoria cotidiana e rotineira da infraestrutura física.

A partir do levantamento das condições atuais de saneamento básico realizada na etapa de diagnóstico, destacam-se, nos quadros abaixo, os pontos principais identificados para cada componente e para a gestão dos serviços no âmbito municipal.

Quadro 24 – Resumo analítico das condições do saneamento básico (Abastecimento de Água) – Banzaê/BA

Componente	Problemas/ Oportunidades	Causas	Classificação das causas
ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Irregularidade do abastecimento de água;	- Insuficiência de reservatórios; - Perdas não detectáveis na rede (idade da rede, ligações clandestinas);	- Estrutural; - Estrutural e Estruturante;
	Baixa pressão em áreas, as quais a responsabilidade de operação seja da Embasa.	- Falta de manutenção da rede; - Falta de estrutura de comunicação adequada com a Embasa	- Estrutural; - Estruturante
	Falta de água nos povoados (Operação sob responsabilidade da Prefeitura e DSEI-SESAI)	- Perdas não detectáveis na rede (rede antiga, ligações clandestinas); - Falta de manutenção da rede; - Pressões inadequadas na rede; - Manobras	- Estrutural e Estruturante; - Estrutural e Estruturante; - Estrutural; - Estrutural
	Má distribuição e desperdício de água	- Falta de manutenção; - Falta de sensibilização.	- Estrutural; - Estruturante.
	Água fornecida sem qualidade	Falta de manutenções periódicas (Reservatório e tubulação).	Estrutural.

Fonte: PISA, 2019

Observa-se que para a componente de Abastecimento de Água não houve uma predominância na classificação dos problemas como estruturais ou estruturantes. Assim, exige-

se atenção em ações voltadas para infraestrutura, seja na implantação ou aprimoramento de estruturas físicas, as quais contribuirão para a melhora da componente.

Em caráter complementar, questões importantes associadas à natureza estruturante também são destacadas. Dessa forma, deve-se ter uma atenção também para a condução da gestão, bem como a sensibilização constante da população para o cenário do abastecimento de água do município de Banzaê.

Quadro 25 – Resumo analítico das condições do saneamento básico (Esgotamento Sanitário) – Banzaê/BA

Componente	Problemas/ Oportunidades	Causas	Classificação das causas
ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Fossas inadequadas.	Falta de orientação técnica, incentivo e recurso	Estrutural e Estruturante.
	Falta de estrutura de rede e tratamento satisfatório	- Falta de recursos financeiro; - Falta de manutenção periódica na estrutura existente.	- Estrutural; - Estrutural.

Fonte: PISA, 2019.

Observa-se que para a componente de Esgotamento Sanitário não houve uma predominância na classificação dos problemas como estruturais ou estruturantes. Assim, exige-se atenção em ações voltadas para infraestrutura, principalmente para implantação ou ampliação de estruturas físicas no município.

De forma adicional, questões importantes associadas à natureza estruturante também são destacadas. Dessa forma, deve-se ter uma atenção também para a condução da gestão, bem como a sensibilização constante da população para a questão de Esgotamento Sanitário.

Quadro 26 - Resumo analítico das condições do saneamento básico (Manejo de Resíduos Sólidos) – Banzaê/BA

Componente	Problemas/Oportunidades	Causas	Classificação das causas
MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	Coleta insatisfatória (atendimento e separação).	- Localidade com difícil acesso; - Falta de sensibilização para separação dos resíduos; - Falta de incentivo para cooperativa de catadores; - Faltam pontos de armazenamento de resíduos no local.	- Estrutural e Estruturante; - Estruturante; - Estruturante; - Estrutural.
	Transporte inadequado e insuficiente	Falta de veículos apropriados para o serviço.	Estrutural
	Queima e enterramento de lixo.	- Frequência da coleta insatisfatória; - Falta de sensibilização da população.	- Estrutural e Estruturante; - Estruturante.
	Existência de vazadouro a céu aberto (lixão)	- Falta de local adequado para armazenamento dos resíduos; - Gestão e planejamento ineficiente do manejo e disposição final dos resíduos sólidos	- Estrutural; - Estruturante.

Fonte: PISA, 2019

Não diferente das outras componentes, observa-se que para o de Manejo de Resíduos Sólidos não houve uma predominância de problemas classificados como estruturais ou estruturantes. Exige-se mais atenção em ações voltadas para infraestrutura, principalmente para implantação de estruturas físicas inexistentes (aterro, coleta seletiva) ou aprimoramento das estruturas existentes, mas com baixa eficiência.

Além disso, questões importantes associadas à natureza estruturante também são destacadas. Dessa forma, deve-se ter uma atenção também para a condução da gestão, bem como a sensibilização constante da população para a questão do Manejo de Resíduos Sólidos.

Quadro 27 - Resumo analítico das condições do saneamento básico (Manejo de Águas Pluviais) – Banzaê/BA

Componente	Problemas/ Oportunidades	Causas	Classificação das causas
MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	Falta de cisternas (produção e consumo).	Falta de incentivo e recurso para construção de novas cisternas e falta da manutenção das existentes.	Estrutural.
	Existência de alagamentos	- Falta de infraestrutura (somente drenagem superficial); - Construções habitacionais em locais inadequados; - Falta de manutenção nas estradas vicinais que passam no curso do rio Massacará.	- Estrutural; - Estrutural; - Estrutural.
	Falta de manutenção das aguadas, das lagoas, barragens, cacimbões e córregos.	- Falta de incentivo e recurso para essas ações; - Gestão e planejamento ineficientes da componente Manejo de Águas Pluviais	- Estrutural; - Estruturante.

Fonte: PISA, 2019

Observa-se que para a componente de Manejo de Águas Pluviais houve uma predominância de problemas classificados como estrutural, exigindo mais atenção em ações voltadas para infraestrutura, principalmente para implantação de estruturas físicas inexistentes (Estruturas de coleta e transporte de águas pluviais).

Apesar disso, questões importantes associadas à natureza estruturante também são destacadas. Dessa forma, deve-se ter uma atenção também para a condução da gestão, bem como a sensibilização constante da população para a questão do Manejo de Águas Pluviais.

Quadro 28- Resumo analítico das condições do saneamento básico (Serviços Integrados) – Banzaê/BA

Componente	Problemas/ Oportunidades	Causas	Classificação das causas
SERVIÇOS INTEGRADOS	Insuficiência econômico-financeira dos serviços.	Insustentabilidade pela não cobrança dos serviços prestados pela prefeitura.	Estruturante.
	Predominância de prestação de serviços corretivo a serviços preventivos.	Planejamento não estruturado dos serviços de saneamento.	Estruturante.
	Falta de uma identidade na responsabilidade da prestação de serviço.	Falta de estruturas, organogramas e planejamento.	Estruturante.
	Controle Social precário.	Ausência de entidades que discuta os serviços de saneamento.	Estruturante.

Fonte: PISA, 2019

Diferente das componentes citadas anteriormente observa-se que para a questão dos serviços integrados, houve uma predominância de problemas classificados como estruturantes exigindo mais atenção em ações voltadas para a melhora da estrutura gestão do saneamento, destrinchando e organizando os entes responsáveis pela prestação dos serviços.

12 PROJEÇÃO POPULACIONAL

Os estudos demográficos revelam a dinâmica populacional de uma determinada localidade. Muitos são os fatores que possibilitam mudanças na estrutura e distribuição da população. Para Damiani (2011), “a dinâmica populacional conteria, em linhas gerais, como componentes a natalidade (e a fecundidade), a mortalidade e a migração”, contudo, para além das variações detectadas, é fundamental examinar o envolvimento desses componentes, podendo ser traduzidos em fórmula, codificados em quantidades, mas é preciso relacioná-los

a outros fenômenos sociais a fim explicá-los, constituindo suas causas determinantes ou condicionantes sociais. Nesse sentido, a elaboração do PMSB tem a necessidade de analisar essas informações dados os efeitos que serão produzidos por meio das ações projetadas.

12.1 Metodologia para projeção

O dimensionamento futuro da população em decorrência do Plano Municipal de Saneamento Básico é necessário, pois é nele que se amparam as estratégias e ações da Política de Saneamento a serem implementadas no horizonte de 20 anos. Ainda que estimada por postulados matemáticos, essa projeção contribui para previsão a curto, médio e longo prazo dos serviços de saneamento básico que atendam as demandas da população. Tal como recomenda o Termo de Referência (TR) da Fundação Nacional de Saúde (Funasa) no apoio a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico.

Em termos gerais, os procedimentos metodológicos da análise da distribuição e crescimento populacional variam substancialmente, pois devem considerar seus componentes no interior de um universo social de análise. Obter projeções totalmente corretas é muito difícil, se não impossível em pequenos domínios. Por este motivo, a avaliação de projeções populacionais se torna uma ferramenta importante para identificar os erros de cada método e selecionar aquele que minimiza estes erros, sempre considerando os contextos específicos da população projetada, os dados disponíveis, assim como o período necessário para a projeção (BRITO et al, 2010).

12.1.1 Método das Componentes Demográficas

O Método das Componentes Demográficas (MCD) considera para a projeção as variáveis de mortalidade, fecundidade e migração. Esse método, segundo IBGE (2013, p. 7), “pode ser representado pela equação de equilíbrio populacional, de maneira que as entradas em uma população dão-se apenas através dos nascimentos e da imigração, e as saídas através dos óbitos e da emigração”. Como segue:

$$P(t+n) = P(t) + B(t,t+n) - D(t,t+n) + I(t,t+n) - E(t,t+n), \text{ onde;}$$

$P(t+n)$ = população no ano $t+n$;

$P(t)$ = população no ano t ;

$B(t,t+n)$ = nascimentos ocorridos entre t e $t+n$;

$D(t,t+n)$ = óbitos ocorridos entre t e $t+n$;

$I(t,t+n)$ = imigrantes do período $t,t+n$;

$E(t,t+n)$ = emigrantes do período $t,t+n$;

t = ano inicial;

n = tamanho do intervalo.

Ao considerar os parâmetros e hipóteses neste estudo, e, observando os limites¹ na obtenção dos dados do componente migratório para pequenos municípios, adota-se o procedimento referenciado pelo trabalho de Aranha et al (2014) que estima indiretamente o saldo migratório dos distritos pela diferença entre o crescimento populacional dos dois últimos Censos (2000 e 2010) e os saldos vegetativos deste mesmo período, obtidos pelos nascimentos e óbitos.

O referido estudo é comprovado pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE) do estado de São Paulo, que também orienta sobre a aplicabilidade da projeção populacional no âmbito da zona rural e urbana, já que as informações sobre as variáveis aplicáveis não encontram-se disponíveis para esta divisão territorial municipal. Sendo assim, os cálculos da população rural resultaram da aplicação da taxa geral, resultado da soma dos saldos migratório e vegetativo, pelo método das componentes demográficas. Por sua vez, a população urbana projetada resultou da diferença entre a projeção da população total e a rural.

12.2 Perfil Demográfico

A caracterização e a evolução do perfil demográfico da população local e suas variáveis influenciam diretamente no planejamento das ações de saneamento em Banzaê. Assim, à

¹ Embora a nota metodológica do IBGE (2013) “Projeção da população do Brasil por sexo e idade para o período 2000/2060. Projeção da população das unidades da federação por sexo e idade para o período 2000/2030” oriente a projeção populacional a partir do Método das Componentes Demográficas, não há fontes que contenham os dados detalhados do componente migratório no nível de desagregação municipal, visto que o referido documento apresenta a projeção do Brasil e das Unidades da Federação. Em que pese as adjetivações do método citadas no TR da Funasa (2018), o próprio consultor na referida nota metodológica do IBGE, Eduardo Rosseti (2014), publica o trabalho “Documento técnico contendo descrição da metodologia aplicada na determinação das projeções e das estimativas das populações dos municípios, por sexo e idade – em papel e meio magnético”, do Ministério Saúde, onde registra análise contrária à utilização do MCD em pequenos municípios, exemplificando alternativas para estes estudos.

medida que novas informações surjam, seja por censos demográficos, pesquisas domiciliares por amostragem ou estatísticas vitais², provoca-se um processo contínuo de atualização. (IBGE, 2004).

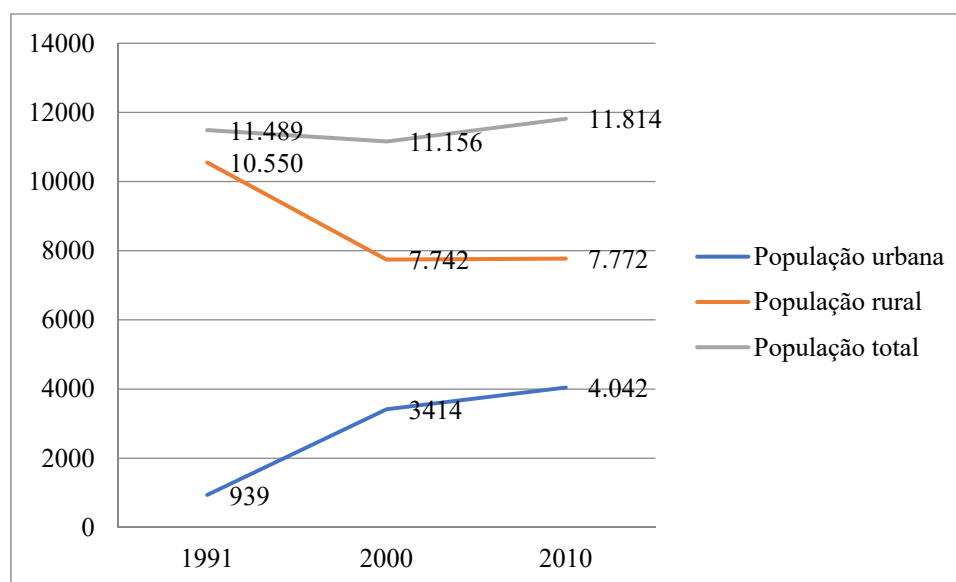
Os dados que compõem as tabelas com perfis demográficos têm origem em diversas fontes oficiais de pesquisa, como IBGE, SEI, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e Sistema da Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN), entre outros. Tais informações buscam demonstrar a dinâmica do município de Banzaê, tais como: população urbana e rural, por faixa de idade, sexo, razão de dependência, cor ou raça, bem como suas comparações aos índices do estado da Bahia e do país, cujos índices buscam retratar a organização social no seu espaço geográfico.

Segundo o IBGE (2017), o município de Banzaê ocupa uma área que foi habitada pela aldeia indígena Quiriri, sendo desmembrado de Ribeira do Pombal em 24.02.1989, conforme a Lei 4.845, publicado no Diário Oficial de 25 de fevereiro de 1989. A dinâmica econômica, principalmente a vinculada às atividades agropecuárias, é um dos agentes impulsionadores da distribuição populacional do município.

A partir da análise dos dados fornecidos e por meio da compreensão da realidade local, entende-se que a população de Banzaê apresenta, de forma predominante, características rurais. Entretanto, nota-se que a população urbana vem crescendo gradativamente, enquanto a população rural decrescendo, conforme uma tendência nacional.

² As estatísticas vitais reúnem informações sobre a vida das pessoas e de sua família, incluindo status civil (nascimentos, casamentos, divórcios, mortes etc.) mediante registros desses eventos. Fonte: Plano de Ação para fortalecimento das estatísticas vitais 2017-2022. Disponível em: pdf. iris.paho.org. Acesso em 02.10.2018.

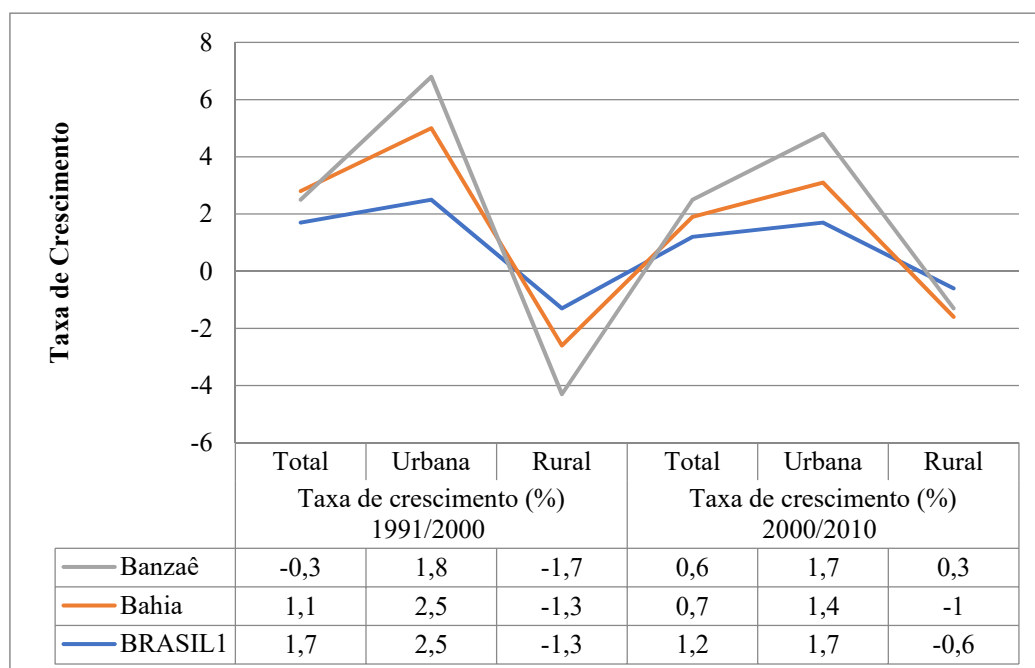
Figura 75 - População urbana e rural em 1991, 2000 e 2010, para o Município de Banzaê/BA



Fonte: IBGE – Censo Demográfico de 1991, 2000 e 2010.

De acordo com dados fornecidos pelo IBGE, SIDRA, a população total de Banzaê apresentou entre o período de 1991 a 2010 uma estabilidade demográfica, registrando um ganho absoluto de 325 habitantes. A Figura 75 apresenta a população nas três últimas décadas, pelo fato do município ter sido instituído no ano de 1989. Os dados apontam uma mobilidade populacional que entre os censos de 1991 e 2000 houve e um expressivo crescimento de mais de 300% da população urbana, com um pequeno ganho da população rural entre os censos de 2000 e 2010 de 30 pessoas.

Figura 76 - Taxa de crescimento geométrico anual da população total, urbana e rural, do Município de Banzaê/BA



Fonte: IBGE - Censo Demográfico. Resultados da Amostra. Cálculos da SEI.

1 Fonte: IBGE, Censo demográfico 1950/2000. Para o período de 2000 a 2010, fora feito um cálculo estimativo.

A Figura 76 apresenta as taxas de crescimento populacional a partir do método de crescimento geométrico³ e traz dados referentes às décadas de 2000 e 2010. Essas informações indicam que o município de Banzaê vem apresentando taxa de crescimento positivas nas últimas décadas, com uma discreta perda entre 2000 e 2010.

³ O método geométrico é utilizado pelo IBGE e pela SEI, nos cálculos de estimativas populacionais na Bahia.

Tabela 14 - Taxa de fecundidade¹ total, taxa de natalidade², mortalidade infantil, densidade domiciliar e composição dos domicílios conforme os arranjos familiares do município de Banzaê/BA

UF/ Município	2000		2010	
	Bahia	Banzaê	Bahia	Banzaê
Taxa de Natalidade Bruta	21,3	16,3	16,5	17,8
Taxa de Fecundidade	2,49	3,62	2,03	2,58
Mortalidade Infantil	41,8	47,9	21,7	24

Fonte: IBGE - Censo Demográfico. Resultados da Amostra. Cálculos da SEI/ PNDU, 2018/ SISVAN, 2018.

Nota: ¹ A taxa de fecundidade é uma estimativa do número médio de filhos que uma mulher teria até o fim de seu período reprodutivo, mantidas constantes as taxas observadas na referida data.

² A taxa de natalidade indica a frequência anual de nascidos vivos, em determinado espaço geográfico.

A Tabela 14 revela que, embora tenha crescido o número de nascimentos na década de 2010 em relação a 2000, as transformações ocorridas em Banzaê concernente as taxas de mortalidade e fecundidade foram consideravelmente menores. Os dados apresentados, não fogem a contexto mundial, de acordo com *Ervatti et al (2015) apud Reis (2016)*, nos últimos anos, o mundo passa por uma grande elevação da expectativa de vida ao nascer de sua população, associado a redução da taxa de mortalidade infantil e a um conjunto de fatores que incluiu [...] a melhoria das condições sociais da população (com destaque para o avanço relativo do saneamento básico) e uma série de ações de saúde pública, como a maior atenção ao pré-natal, ao aleitamento materno e à vacinação, a introdução de agentes comunitários de saúde e a Estratégia de Saúde da Família. Com a disseminação de métodos contraceptivos, a invenção da pílula anticoncepcional e a entrada da mulher no mercado de trabalho a partir dos anos 1950, as taxas de fecundidade também caíram progressivamente.

Tabela 15 - Densidade domiciliar e composição dos domicílios conforme os arranjos familiares do município de Banzaê/BA

UF/ Município		2000		2010	
		Bahia	Banzaê	Bahia	Banzaê
Número de domicílios	Rurais	962.675	1789	1.059.522	1.851
	Urbanos	2.207.712	866	3.034.097	1.183
Densidade domiciliar	Rural	4	4,3	3,3	4,2
	Urbana	4,5	3,9	3,7	6,6
Família Residente	Única	2.937.679	2.513	3.241.917	2.049
	Convivente	551.553	313	657.606	589

Fonte: IBGE - Censo Demográfico. Resultados da Amostra. Cálculos da SEI/ PNDU, 2018/ SISVAN, 2018

O salto populacional da zona rural para a urbana em Banzaê nos últimos censos, implica diretamente no aumento dos domicílios na zona urbana. Essas informações devem ser levadas em consideração no planejamento urbano do município, questões relacionadas aos serviços públicos de abastecimento de água, coleta de lixo, energia elétrica, construção de escolas e unidades de saúde, por exemplo, receberam um impacto de demanda elevado em um curto período.

A Tabela 15 traz informações sobre o grau de urbanização do município de Banzaê. Esta taxa de urbanização representa o percentual da população urbana sobre a população total, que de acordo os últimos três censos, cresceu abruptamente no município, passando de cerca de 8% em 1991, para 30,6% em 2000 e 34,2% em 2010. Isso mostra uma tendência migratória da zona rural para zona urbana que contempla todo país, esse processo de urbanização impacta diretamente no planejamento das ações de saneamento básico.

Tabela 16 - População, por situação de domicílio e sexo no município de Banzaê/BA

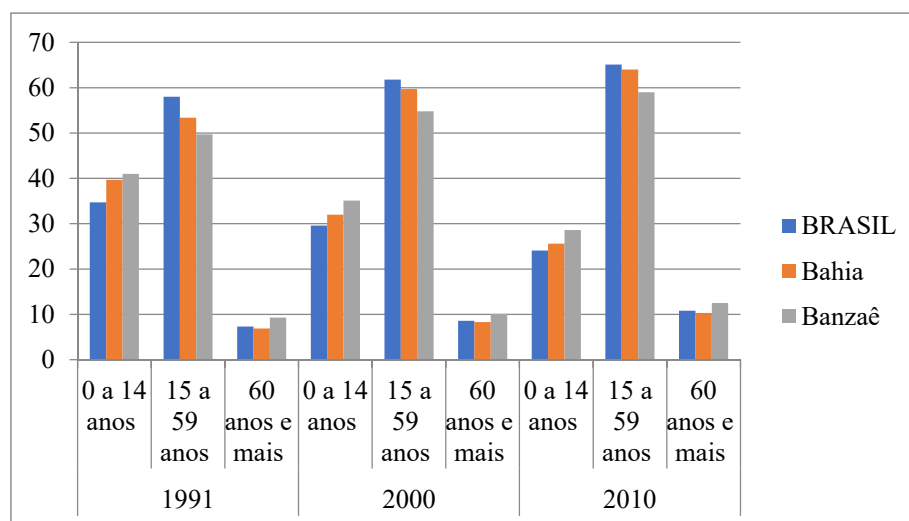
UF / Território / Município	2000						2010						Grau de urbanizaçã o (%)¹			
	Total	Urbano		Rural		Total	Urbana		Rural							
		Total	Masculino	Feminino	Total		Masculino	Feminino	Total	Masculino	Feminino	2000	2010			
Banzaê	11.156	3.414	1.696	1.718	7.742	3.970	3.772	11.814	4.042	1.996	2.046	7.772	3.997	3.775	30,6	34,2

Fonte: IBGE - Censo Demográfico. Resultados da Amostra. Cálculos da SEI.

Nota: ¹ Percentual da população urbana em relação à população Total.

Na Figura 77 observa-se que, de acordo com o último censo de 2010, o Município de Banzaê tem 41,1% da população em grupo de idade entre 0 e 14 anos, e acima de 60 anos, o que representa uma parcela considerável da população. As ações de saneamento básico atingem toda a população, em especial o grupo de crianças e idosos (mais vulneráveis a contrair doenças), promovendo a saúde de forma preventiva, diminuindo o risco de contrair as doenças relacionadas com a deficiência ou ausência dos serviços públicos de saneamento básico.

Figura 77 - Proporção da população, por grandes grupos de idade, para o Município de Banzaê/BA



Fonte: IBGE - Censo Demográfico. Resultados da Amostra. Cálculos da SEI.

Segundo Reis *et al* (2016), no Brasil, a população com idade acima de sessenta anos está crescendo num ritmo mais acelerado do que qualquer outro grupo etário. Historicamente o grupo de crianças sempre foi superior ao grupo de idosos. Porém, espera-se que em 2050 o percentual da população mundial acima de sessenta anos ultrapasse a população de jovens até 14 anos. Porém, no Brasil essa transição deve ocorrer até 2030.

Outro dado apresentado é o índice de envelhecimento do município de Banzaê, apresentado na Tabela 17, que segue a tendência de crescimento do Estado da Bahia, porém com o envelhecimento maior na população do sexo masculino do município.

Tabela 17 - Índice de envelhecimento da população do Município de Banzaê/BA

UF / Território / Município	2000			2010		
	Total	Masculino	Feminino	Total	Masculino	Feminino
BRASIL	19,7	-	-	44,8	-	-
Bahia	12,0	11,0	13,0	17,9	16,0	20,0
Banzaê	16,1	13,9	18,4	19,5	20,3	18,6

Fonte: IBGE - Censo Demográfico. Resultados da Amostra. Cálculos da SEI.

Nota: ¹ População de 65 ou mais anos de idade sobre a população com menos de 15 anos de idade X 100.

Já para a razão de dependência, estabelecida entre a população economicamente dependente (menores de 15 anos de idade e pessoas com 65 anos ou mais de idade) e a população potencialmente produtiva (15 a 64 anos de idade), assim como no Estado da Bahia, houve um decréscimo registrado no município, principalmente entre os jovens, como mostra a Tabela 18.

Tabela 18 - Razão de dependência do Município de Banzaê/BA

UF / Território / Município	2000			2010		
	Total	Jovens	Idosos	Total	Jovens	Idosos
Bahia	80,2	71,6	8,6	60,5	51,3	9,2
Banzaê	90,9	78,3	12,6	72,3	60,5	11,8

Fonte: IBGE - Censo Demográfico. Resultados da Amostra. Cálculos da SEI

Nota: ¹ Razão entre a população definida como economicamente dependente (menores de 15 anos de idade e pessoas com 65 anos ou mais de idade) e a população potencialmente produtiva (15 a 64 anos de idade).

. Observando a Tabela 19, vê-se que o Município de Banzaê tem a maior parte da sua população declarada entre a cor parda (48,4%) e a cor branca, 32,3%.

Tabela 19 - Percentual da população, por cor ou raça, para o Município de Banzaê/BA

Cor ou Raça	UF / Território / Município	1991 (%)	2000 (%)	2010 (%)
Branca	Bahia	20,2	25,2	22,0
	Banzaê	33,1	27,1	32,3
Preta	Bahia	10,1	13,0	17,0
	Banzaê	2,8	5,5	2,8
Amarela*	Bahia	0,1	0,2	1,2
	Banzaê	-	-	0,2
Parda	Bahia	69,0	60,1	59,5
	Banzaê	54,3	53,7	48,4
Indígena*	Bahia	0,1	0,5	0,4
	Banzaê	9,8	13,3	16,2
Ignorado	Bahia	0,4	1,0	0,0
	Banzaê	-	0,4	-

Fonte: IBGE - Censo Demográfico. Resultados da Amostra. Cálculos da SEI.

Notas: "-" dado igual a zero não resultante de arredondamento.

* Os dados referentes aos indígenas e amarelos não constituem uma amostra representativa.

Nota-se um discreto crescimento da população indígena no estado da Bahia, porém, este segmento compõe uma expressiva parcela populacional em Banzaê, destoando de muitos

municípios baianos. O povo indígena Kiriri tem 95% suas terras demarcadas no município de Banzaê e 5% no município vizinho de Quinjingue (POVOS INDÍGENAS DO BRASIL, 2003). Essa peculiaridade implica na necessidade de planejamento de ações de saneamento específicas, já que histórica e culturalmente, os povos indígenas sofreram perdas consideráveis no seu habitat, costumes e meios de sobrevivência, como por exemplo, a utilização dos rios para a pesca e outras atividades cotidianas. A percepção que os povos indígenas têm sobre a água e seus usos lhes são peculiares. O PMSB tem como premissa a garantia do acesso às políticas de saneamento aos habitantes indígenas contemplando o respeito às suas especificidades.

Além, disso estudos apontam para um contexto de risco social e os tipos de agravos à saúde a que populações que residem em áreas com saneamento básico precário estão sujeitas. Para Santos (2013), é preciso considerar um conjunto de elementos de ordem econômico-social e cultural, relacionados às questões de gênero e raciais/étnicas que têm influência direta ou indireta nas condições de saúde da População; é somente neste sentido que uma reforma sanitária e um sistema de saúde adequados podem se efetivar como uma realidade num país acirrado por profundas desigualdades como o Brasil. É nessa perspectiva que o PMSB de Banzaê busca alinhar sua estrutura de atuação, na identificação desse contexto e na proposição de intervenções direcionadas aos segmentos populacionais em condições inadequadas de saneamento básico.

Tabela 20 - População por sexo do município de Banzaê/BA

UF / Território / Município	2000			2010			Razão de Sexo ¹	
	Total	Masculino	Feminino	Total	Masculino	Feminino	2000	2010
Bahia	13.085.769	6.469.282	6.616.487	14.016.906	6.878.266	7.138.640	97,8	96,4
Banzaê	11.156	5.666	5.490	11.814	5.993	5.821	103,2	103,0

Fonte: IBGE - Censo Demográfico. Resultados da Amostra. Cálculos da SEI.

Nota: ¹ População do sexo masculino sobre a população do sexo feminino X 100.

Entre os anos de 2000 e 2010, houve certa estabilidade na razão de sexo, o que manteve a predominância do sexo masculino na população do município. A razão de sexo expressa a relação quantitativa entre sexos (número de homens para cada grupo de cem mulheres) que pode ser influenciada por taxas de migração e de mortalidade, no município de Banzaê. Uma razão de 100 indica igualdade entre o número de homens e mulheres; valores acima indicam

predominância de homens. Diferentemente do dado estadual, a população do sexo masculino é um pouco maior do que a do sexo feminino no município.

Para além do perfil da população residente, o diagnóstico populacional do PMSB em Banzaê não identifica a uma população flutuante significativa, por não possuir muitos eventos festivos na agenda anual, atrativos turísticos e um terminal rodoviário de grande porte, assim como eventos migratórios por nacionalidade, pois, não há registros de brasileiros naturalizados e os residentes estrangeiros estão em pequena proporção, IBGE (2010).

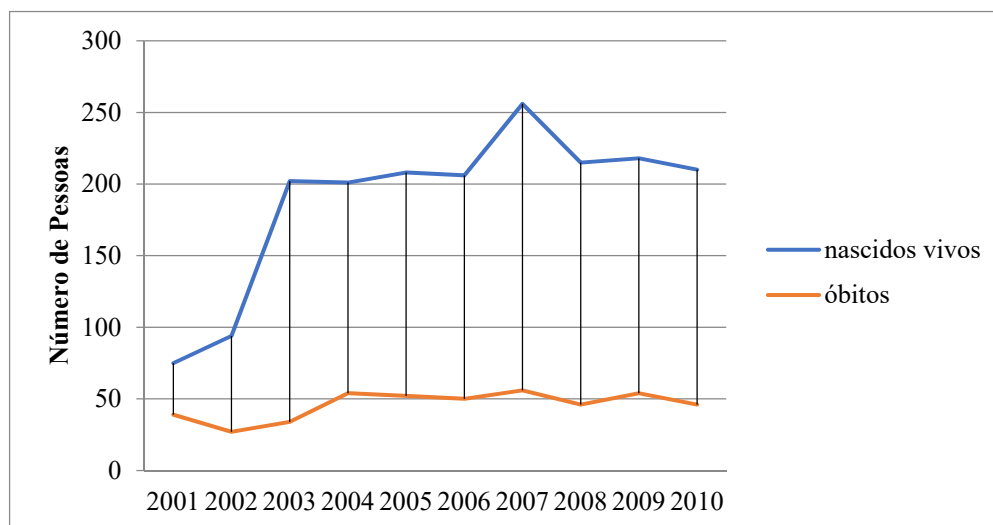
12.3 Análise Final

A metodologia apresentada para a projeção populacional, e as informações e reflexões do perfil demográfico permitiram analisar como os resultados poderiam conjecturar estimativas futuras para o Município de Banzaê, de modo a demonstrar, de forma mais aproximada possível, a realidade local. A estimativa de população flutuante não foi necessária, pois, como mencionado no perfil demográfico do Município, não há registros de grandes festividades de abrangência regional ou de um potencial turístico, cuja visitação, impacte significativamente a estrutura de saneamento em Banzaê.

A projeção populacional do município de Banzaê até 2040 foi elaborada pelo método das componentes demográficas (MCD), conforme determina o TR da Funasa 2018, com as devidas adaptações apresentadas no item da metodologia. Para tanto, os cálculos foram realizados com base nos dados dos censos de 2000 e 2010, chegando às taxas de crescimento do componente vegetativo de (1,12%) e do componente migratório de (-0,16%) aplicadas a partir do ano de 2019.

O saldo de crescimento demográfico em Banzaê é positivo e amparado ao longo dos anos pelo saldo constante entre os nascimentos e óbitos. O saldo migratório (imigrantes-emigrantes) é negativo para o período, equilibrado pelas variáveis de natalidade e mortalidade. A Figura 78 demonstra o balanço da natalidade x mortalidade, donde se extraiu as taxas de referência para os próximos 20 anos.

Figura 78 - Resultado dos nascimentos e óbitos em Banzaê/BA de 2001-2010



Fonte: DATASUS

Dessa maneira, apresenta-se a tendência do crescimento populacional para as próximas duas décadas na Tabela 21 que concentra as informações dos anos de 2011 a 2018, obtidas nas estimativas do IBGE/SEI, e do ano de 2010 que compreende a população do censo de 2010.

Tabela 21 - Projeção Populacional do Município de Banzaê-BA para o período de 2019-2040

Ano	Crescimento anual	Saldo Vegetativo	Saldo Migratório	População Total	População Urbana	População Rural	
2010	66	143	-77	11.814	4.042	7.772	Censo 2010 ⁴
2011	13	198	-185	11.827	4046	7781	Estimativas Populacionais ⁵
2012	13	147	-134	11.840	4051	7789	
2013	694	91	603	12.534	4288	8246	
2014	26	117	-91	12.560	4297	8263	

⁴ Os dados do saldo vegetativo e do saldo migratório referente ao ano de 2010 representam a média da referida década censitária.

⁵ O dado referente ao saldo vegetativo do ano de 2018 representa a média do saldo vegetativo das estimativas de 2011-2017, pois os dados dos nascimentos e óbitos do ano de 2018 não estão em fontes disponíveis.

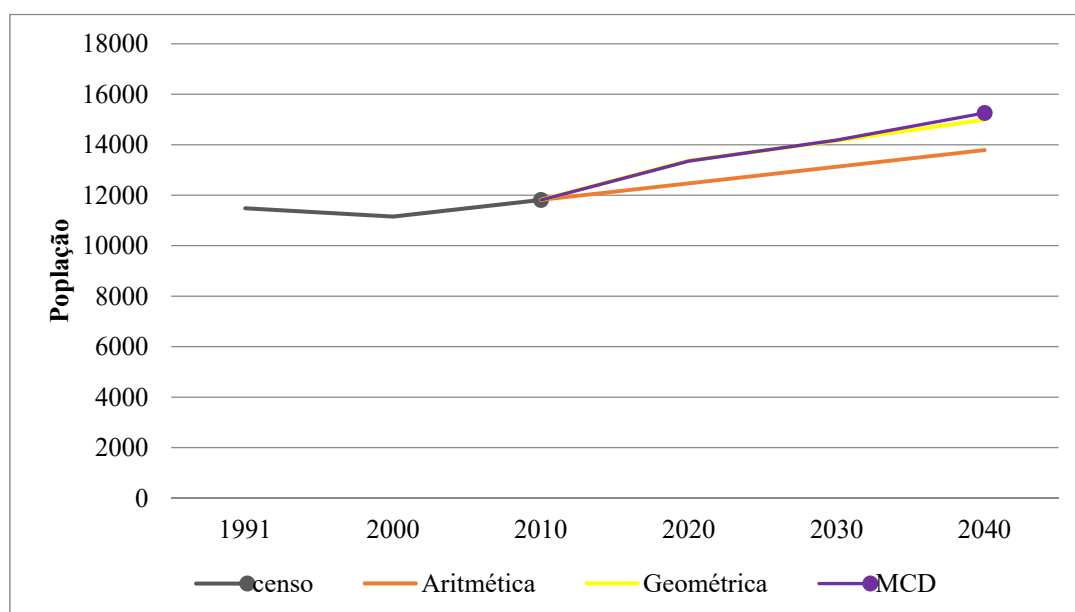
Ano	Crescimento anual	Saldo Vegetativo	Saldo Migratório	População Total	População Urbana	População Rural	
2015	1.151	118	1.033	13.711	4691	9020	
2016	27	116	-89	13.738	4700	9038	
2017	27	128	-101	13.765	4710	9055	
2018	-548	131	-679	13.217	4522	8695	
2019	68	144	-76	13.285	4.541	8744	Projeção Populacional
2020	70	146	-76	13.355	4.563	8793	
2021	73	148	-75	13.428	4.586	8842	
2022	75	150	-75	13.503	4.611	8891	
2023	77	152	-74	13.580	4.639	8941	
2024	79	153	-74	13.659	4.668	8991	
2025	82	155	-73	13.741	4.699	9042	
2026	84	157	-73	13.825	4.733	9092	
2027	86	159	-73	13.912	4.768	9143	
2028	89	161	-72	14.000	4.806	9194	
2029	91	163	-72	14.092	4.846	9246	
2030	94	165	-71	14.186	4.888	9298	
2031	96	167	-71	14.282	4.932	9350	
2032	99	169	-70	14.380	4.978	9402	
2033	101	171	-70	14.482	5.027	9455	
2034	104	173	-69	14.585	5.078	9508	
2035	106	175	-69	14.692	5.131	9561	

Ano	Crescimento anual	Saldo Vegetativo	Saldo Migratório	População Total	População Urbana	População Rural	
2036	109	177	-68	14.800	5.186	9614	
2037	111	179	-68	14.912	5.243	9668	
2038	114	182	-67	15.026	5.303	9722	
2039	117	184	-67	15.142	5.366	9777	
2040	119	186	-67	15.262	5.430	9832	

Fonte: Censo IBGE 2000-2010. DATASUS. Estimativas Populacionais IBGE/SEI 2011-2018. Elaboração PISA 2019.

Ao observar a diferença desse método para os demais modelos matemáticos descritos na metodologia, no caso de Banzaê, identificou-se uma variação mínima, cuja diferenciação entre os resultados é pouco significativa na população de fim de plano, conforme Figura 79, apresentada a seguir.

Figura 79 – Curvas de crescimento Aritmético, Geométrico e Componentes Demográficas de Banzaê/BA



Fonte: Censos Demográficos - 1970 a 2010. DATASUS. Estimativas IBGE/SEI 2011-2018. Elaboração Pisa 2019.

O Município de Banzaê apresentou crescimento positivo no último censo, tal indicador revela uma tendência à ascensão demográfica, impulsionada, principalmente, pelo crescimento urbano. A população rural vem apresentando crescimento negativo nas últimas décadas, porém apresenta, em 2010, sinais de recuperação. Considerando o Censo de 2010, quando o Município apresentava 11.814 habitantes, a projeção prevê um incremento de 3.448 moradores até 2040.

Do ponto de vista microrregional, Banzaê é o segundo Município com destaque em trabalho e renda, conforme descreve o panorama do IBGE (2017), além disso, o Município também é destaque na Bahia (59ª posição) no mesmo quesito, tais fatores podem ser considerados responsáveis pelo crescimento apresentado, ou seja, melhores condições de renda inibe a migração e projeta nos moradores perspectivas de melhores condições de vida em sua própria localidade.

13 CENÁRIOS DE REFERÊNCIA

A plausibilidade das hipóteses, característica relacionada à capacidade de descrever efetivamente o comportamento futuro, foi realizado levando em consideração a visão de futuro do município de Banzaê.

Assim, analisando os cenários propostos, definiu-se que as hipóteses mais plausíveis para o futuro do município de Banzaê estão entre os cenários "O desejado" e "A Tendência", como mostra o Quadro 29, já que as hipóteses do outro cenário são consideradas inadequadas para o fortalecimento da gestão dos serviços públicos em consonância com as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico.

Quadro 29 – Cenário de Referência

CONDICIONANTES CRÍTICAS	“Cenário de Referência”
1. POLÍTICA MACROECONÔMICA	Política macroeconômica orientada para o controle da inflação e ajuste fiscal, com medidas restritivas
2. GESTÃO E GERENCIAMENTO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS	O Município e seus gestores buscam profissionalizar a gestão pública, através de políticas e instrumentos voltados a eficiência e entrega de resultados.
3. ESTABILIDADE E CONTINUIDADE DAS POLÍTICAS PÚBLICAS	Ampliação da capacidade de planejamento integrado e da criação de instrumentos capazes de orientar políticas, programas e projetos, favorecendo políticas com continuidade entre mandatos governamentais, priorizando políticas de estado

CONDICIONANTES CRÍTICAS	“Cenário de Referência”
4. PAPEL DO ESTADO / MODELO DE DESENVOLVIMENTO	O Município atua como gestor e condutor dos serviços públicos e condutor das políticas públicas essenciais, garantindo direitos sociais de forma universal, incorporando a sustentabilidade em seu modelo de desenvolvimento.
5. MARCO REGULATÓRIO	Novo marco regulatório do Saneamento como guia para as próximas tomadas de decisão, com o fortalecimento da articulação política interfederativa.
6. RELAÇÃO INTERFEDERATIVA	Direcionamento e Coordenação dos entes federativos, tendo o Pacto Federativo como guia, fazendo com que o município, em alguns casos, assuma a gestão de impostos, dando equilíbrio entre as unidades da federação.
7. INVESTIMENTOS NO SETOR	Manutenção e crescimento moderado do atual patamar de investimentos públicos municipais em relação ao PIB e recursos do OGU (como emendas parlamentares, programas de governo, PAC), em conformidade com os critérios de planejamento.
8. PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL	Fortalecimento da participação social, com caráter deliberativo e influência decisiva na formulação e implementação das políticas públicas de desenvolvimento urbano e rural.
9. MATRIZ TECNOLÓGICA	Desenvolvimento tecnológico, com adoção dos princípios e instrumentos da Lei nº 11.445/2007 e da Lei nº 12.305/2010, no uso de tecnologias apropriadas, adequadas e disseminadas em todo o município, focando em tecnologias adequadas à realidade de cada município
10. DISPONIBILIDADE DE RECURSOS HÍDRICOS	Manutenção do cenário de degradação da qualidade de mananciais e desigualdade no acesso aos recursos hídricos, com cobranças pontuais dos órgãos fiscalizadores.

Fonte: PISA, 2019

O “Cenário de Referência” considera uma visão de futuro em que a política pública de saneamento tem condições plenas de ser implementada, já que os condicionantes são favoráveis para sua execução.

Portanto, para esse cenário, espera-se moderado crescimento, favorecendo o investimento em ações que colaborem com avanços na capacidade de gestão das políticas e ações, ampliando a capacidade de planejamento integrado e da criação de instrumentos capazes de orientar políticas, programas e projetos, favorecendo políticas com continuidade entre mandatos governamentais no município.

O Município busca qualificar a gestão pública, através de políticas e instrumentos voltados a eficiência e entrega de resultados, sem perspectivas de planejamento futuro.

Ampliação da capacidade de planejamento integrado e da criação de instrumentos capazes de orientar políticas, programas e projetos, favorecendo políticas com continuidade entre mandatos governamentais, priorizando políticas de estado.

Devido a uma política voltada para a estabilidade, procura-se aprimorar e fortalecer os instrumentos jurídicos e normativos, com definições claras para os atores envolvidos, a consolidação das funções de gestão e relação bem estabelecida entre os agentes da área, com forte cooperação e coordenação entre os entes federativos.

Espera-se, ainda, o fortalecimento da participação social, com caráter deliberativo e influência decisiva na formulação e implementação das políticas públicas de desenvolvimento urbano, de saneamento básico e desenvolvimento tecnológico, com adoção dos princípios da Lei nº 11.445, no uso de tecnologias apropriadas, adequadas e ambientalmente sustentáveis, adotando estratégias de conservação de mananciais e de mecanismos de desenvolvimento limpo, garantindo, assim, o desenvolvimento sustentável do município.

Como forma de agrupamento das localidades para desenvolvimento estratégico das atividades do PMSB, o município foi dividido em quatro setores de mobilização social conforme pode ser observado no Quadro 30.

Quadro 30 - Distribuição das localidades nos setores de mobilização social

Setor	Localidades	
1 - Mirandela (Povos indígenas)	Marcação	Pau ferro
	Araçás	Baixa da Cangalha
	Cajazeiras	Baixa do Juá
	Lagoa grande	Gado Velhaco
	Cantagalo	Segredo
	Mirandela	
2 – Salgado	Salgado	Tuxá
	Tamburil	Queimada Grande
	Terra da Lua	Gitirana
	Maria Preta	Camarão
	Pau Branco	Queimadinha
	Faz. Sitio	Baixinha
3 – Palmares	Palmares	Monte
	Baixão 1	Faz. Piaui
	Baixão 2	Faz. Campinas
4 – Sede	Campo do Brito	Miroró
	Faz. Retiro	Boqueirão
	Faz. Pinga	Pedra Furada
	Petronilio Dantas	Gameleira
	Massaranduba	Sede

Fonte: Plano de Mobilização Social do PMSB de Banzaê, 2018.

13.1 Cenários da Gestão dos Serviços de Saneamento

Para a composição do cenário da gestão, é importante o entendimento de como as esferas nacional e estadual influenciam no ambiente onde se desenrola a gestão municipal, portanto, se mostra importante mapear como essas esferas podem contribuir na dinâmica dos serviços. Nesse sentido, as categorias trazidas pelo Plansab abarcam esse entendimento da medida em que analisam condicionantes que envolvem a relação entre as diferentes esferas, entre elas a política macroeconômica.

Para o estudo de cenários de gestão dos serviços de saneamento básico, considerando-se as ameaças e oportunidades identificadas no município, conforme apresentado na metodologia, adaptou-se as 10 (dez) condicionantes críticas utilizadas no Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab) à realidade municipal, gerando as hipóteses que alimentaram os 3 (três) cenários propostos. Assim, conforme o quadro apresentado a seguir, as hipóteses para o município de Banzaê foram:

Quadro 31 - Cenários de referência para gestão dos serviços de saneamento básico

CONDICIONANTES CRÍTICAS	HIPÓTESE 1 “O Desejado”	HIPÓTESE 2 “A Tendência”	HIPÓTESE 3 “O que não queremos”
1. POLÍTICA MACROECONÔMICA	Crescimento moderado, compatível com a relação dívida/PIB	Política macroeconômica orientada para o controle da inflação e ajuste fiscal, com medidas restritivas	Continuação da retração da economia com a inflação acima da meta, com ajuste fiscal e medidas restritivas. Além da não execução de reformas estruturantes.
2. GESTÃO E GERENCIAMENTO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS	O município se consolida com avanços na capacidade de gestão de suas políticas e ações relativas ao desenvolvimento de políticas adequadas para as diferentes áreas do município	O Município e seus gestores buscam profissionalizar a gestão pública, através de políticas e instrumentos voltados a eficiência e entrega de resultados.	O Município mantém sua capacidade atual de gestão, hoje ainda ineficiente em termos de políticas públicas e correspondentes ações, voltada para soluções pontuais.
3. ESTABILIDADE E CONTINUIDADE DAS POLÍTICAS PÚBLICAS	Ampliação da capacidade de planejamento integrado e da criação de instrumentos capazes de orientar políticas, programas e projetos, favorecendo políticas com continuidade entre mandatos governamentais, priorizando políticas de estado	Políticas de estado orientadas para gestão e direcionadas para ação, por meio da cobrança das instituições públicas como Tribunal de Contas e Ministério Público.	Prevalecem as políticas de governo, em detrimento de políticas de estado
4. PAPEL DO ESTADO / MODELO DE DESENVOLVIMENTO	O Município atua como gestor e condutor dos serviços públicos e condutor das políticas públicas essenciais, garantindo direitos sociais de forma universal, incorporando a sustentabilidade em seu modelo de desenvolvimento.	O município com a função indelegável de planejamento, concedendo a prestação dos serviços a outros atores/entidades dos diversos setores da economia.	Enfraquecimento na gestão das políticas públicas, ficando o município sem a participação no planejamento dessas políticas públicas essenciais
5. MARCO REGULATÓRIO	Estabilidade, aprimoramento e fortalecimento dos instrumentos jurídicos e normativos, com definições claras para os atores envolvidos, consolidação das funções de gestão e relação entre os agentes do setor bem estabelecidas	Novo marco regulatório do Saneamento como guia para as próximas tomadas de decisão, com o fortalecimento da articulação política interfederativa.	Instabilidade jurídica, com mudanças constantes na legislação e nas normas de regulação.
6. RELAÇÃO INTERFEDERATIVA	Forte cooperação e coordenação entre os entes federativos, com melhoria das interrelações. Fortalecimento das relações no âmbito dos consórcios públicos e da gestão associada.	Direcionamento e Coordenação dos entes federativos, tendo o Pacto Federativo como guia, fazendo com que o município, em alguns casos, assuma a gestão de impostos,	Cooperação de baixa efetividade, fraca coordenação e conflitos na relação interfederativa.

CONDICIONANTES CRÍTICAS	HIPÓTESE 1 “O Desejado”	HIPÓTESE 2 “A Tendência”	HIPÓTESE 3 “O que não queremos”
		dando equilíbrio entre as unidades da federação.	
7. INVESTIMENTOS NO SETOR	Crescimento do patamar dos investimentos públicos municipais em relação ao PIB e recursos do OGU (como emendas parlamentares, programas de governo, PAC) submetidos ao planejamento e ao controle social. Em paralelo a isso, deverá haver investimentos diversos (PPP, captação internacional, etc.) inclusive, facilitando a obtenção desses recursos, fundos em tempo recorde e mudanças rápidas.	Manutenção e crescimento moderado do atual patamar de investimentos públicos municipais em relação ao PIB e recursos do OGU (como emendas parlamentares, programas de governo, PAC), em conformidade com os critérios de planejamento.	Diminuição do atual patamar de investimentos públicos municipais em relação ao PIB e aplicação dos recursos do OGU (como emendas parlamentares, programas de governo, PAC), sem observação de critérios, além da ampliação da dificuldade em atrair potenciais investidores e arcabouço jurídico dificultando a captação de recursos.
8. PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL	Fortalecimento da participação social, com caráter deliberativo e influência decisiva na formulação e implementação das políticas públicas de desenvolvimento urbano e rural.	Manutenção do nível atual de participação, heterogêneo e sem influência decisiva.	Refluxo nos níveis atuais de participação social com desmobilização da sociedade.
9. MATRIZ TECNOLÓGICA	Desenvolvimento tecnológico, com adoção dos princípios e instrumentos da Lei nº 11.445/2007 e da Lei nº 12.305/2010, no uso de tecnologias apropriadas, adequadas e disseminadas em todo o município, focando em tecnologias adequadas à realidade de cada município	Ampliação da adoção de tecnologias sustentáveis, porém de forma dispersa e pontuais, tomando como base o Novo Marco Regulatório do Saneamento.	Manutenção do atual paradigma tecnológico, prevalecendo soluções não compatíveis com as demandas e sem sintonia com as tendências internacionais
10. DISPONIBILIDADE DE RECURSOS HÍDRICOS	Adoção de estratégias de conservação de mananciais e de mecanismos de desenvolvimento limpo, com ampliação do papel de planejamento e gestão dos recursos hídricos e ampliação e prática dos instrumentos estabelecidos da Política Nacional de Recursos Hídricos.	Manutenção do cenário de degradação da qualidade de mananciais e desigualdade no acesso aos recursos hídricos, com cobranças pontuais dos órgãos fiscalizadores.	Escassez hídrica, intensificação dos conflitos de uso, com ampliação da desertificação e da degradação dos mananciais e maior ocorrência de desastres ambientais e guerra pelo uso da água

Fonte: PISA adaptado do PLANSAB, 2019

13.2 Cenários de Demandas por Serviços de Saneamento Básico

13.2.1 Cenários Alternativos das Demandas para o Serviço de Abastecimento de Água: Sede Municipal de Banzaê

Conforme o Produto C (Diagnóstico Técnico-Participativo) deste PMSB do aproximadamente 97,5% dos domicílios do município de Banzaê possuem acesso à rede geral, enquanto 2,47% utilizam de outras formas de abastecimento de água, sem garantias de que esta água está em condições adequadas para o consumo humano. (IBGE, 2010)

De acordo com a SNIS (2017), a população total atendida pelo sistema de abastecimento de água operado pela Embasa é de 5.811 habitantes, representando 42,22% de todo município (13.765 habitantes). A sede do município de Banzaê é o distrito que possui maior abrangência do abastecimento de água por rede geral, apresentando índice de cobertura do serviço de 100% para a zona urbana, com um número de 4.710 habitantes.

13.2.1.1 Variáveis dos Cenários do Serviço de Abastecimento de Água

Conforme detalhado na metodologia para elaboração dos cenários alternativos para os serviços de abastecimento de água, foi definido as seguintes variáveis a serem utilizadas, como mostra o Quadro 32.

Quadro 32 – Variáveis para a elaboração dos Cenários de abastecimento de água

Serviços	Variáveis
Abastecimento de Água	Índice de atendimento urbano
	Consumo médio <i>per capita</i> de água
	Índice de perdas

Fonte: PISA, 2019.

13.2.1.1.1 Índice de Atendimento de Abastecimento de Água

O índice de atendimento de água é o indicador que relaciona a população total (ou urbana) atendida com abastecimento de água e a população total (ou urbana) do município.

Para a análise geral do índice de atendimento urbano do município, o primeiro dos cenários considerou que toda população urbana continuará a ser 100% atendida até o final do horizonte de planejamento. Já a população rural, apresentada no Cenários Qualitativos e no Cap. 6, teve seu atendimento elevado de 55,1% para 100% até o ano de 2040. Dessa forma, o

Cenário A1 terá universalização do serviço de abastecimento de água no final de horizonte de planejamento (2040).

O segundo cenário para a população urbana foi considerado uma elevação do valor atual de 42,2% para 85% ao fim do plano (2040) enquanto o terceiro cenário prevê a manutenção desse índice por todo o período de estudo.

13.2.1.1.2 Consumo Médio *per capita* de água

Segundo o SNIS, o consumo médio *per capita* de água é o indicador que relaciona o volume consumido, excluído o volume de água exportado, dividido pela média aritmética da população do ano referência e o anterior. Ou seja, é a média do volume consumido por dia de uma determinada população.

Esse indicador é de extrema importância, já que é a partir dele que os demais cálculos de demandas futuras, estimativas, projeção de intervenções serão elaborados. Além disso, segundo a ONU, devem ser atendidos valores mínimos desse indicador (110 L/s) de maneira a garantir as condições mínimas de saúde e suprir as necessidades básicas dos seres humanos (ONU, 2015).

Segundo o SNIS (2017), o consumo *per capita* para o ano de referência é de 73,4 L/hab.dia para a Sede municipal de Banzaê. O indicador consumo *per capita* variou entre as hipóteses de elevação e manutenção, conforme será apresentado na descrição de cada cenário.

13.2.1.1.3 Índice de Perdas de Água

Em relação aos índices de perdas, considerou as perdas físicas (real) e as perdas comerciais (aparente) do sistema de distribuição de água.

A perda de água física ou real ocorre quando o volume de água disponibilizado no sistema de distribuição de água não é utilizado pela população, sendo perdido antes de chegar às residências, enquanto que a perda de água comercial ou aparente corresponde ao volume utilizado, mas não devidamente computado nas unidades de consumo, como por exemplo, usos não autorizados (fraudes e falhas de cadastro) e erros de medição (macro e micromedição) (ABES, 2013).

Para o indicador referente ao índice de perdas no sistema de distribuição, optou-se em não assumir a hipótese de elevação, tendo em vista que o percentual de perdas registrado atualmente já é representativo (41,4%). Dessa forma, apenas foi considerada a redução e

manutenção ao longo do período de estudo, conforme será apresentado na descrição de cada cenário.

Quadro 33 – Variáveis atuais do estudo de cenários para abastecimento de água

Indicador	Objetivo	Equação	Valor referência (2017)	Fonte
Índice de atendimento urbano	Estimar a porcentagem da população atendida por rede pública de abastecimento de água	População urbana atendida por abastecimento de água/População urbana do município	100%	
Consumo médio <i>per capita</i> de água	Medir o volume de água consumido por habitante do município	Volume total de água consumido/ População total atendida	73,4 L/hab.dia	
Índice de perdas	Estimar a porcentagem de água a mais que precisou ser produzida	Vol. água produzido disponibilizado -Vol. água consumido/ Vol. água produzido disponibilizado	41,4%	

Fonte: PISA adaptado do PMSB de Camaçari, 2019.

Os cenários alternativos de demanda do serviço de abastecimento de água no município foram elaborados para a sede municipal de Banzaê com base em informações obtidas na fase de diagnóstico e para as demais localidades foi realizado o estudo de cenários alternativos qualitativos para os serviços de saneamento básico como pode ser visto no item da metodologia.

Três cenários (A1, A2 e A3) foram elaborados para a Sede do município considerando a população urbana do censo do IBGE de 2010 projetada para o início de planejamento (2020) de aproximadamente 4.563 habitantes que incluiu somente a população urbana.

O cenário A1 é identificado como o cenário mais otimista, o qual estima a maior quantidade de intervenções positivas durante o tempo de análise do estudo para o município de Banzaê, fazendo-o do cenário de referência.

O cenário A2 também prevê melhorias em uma análise geral das variáveis, porém com valores menos ousados do que proposto no cenário A1.

Por outro lado, o cenário A3 prevê um quadro pessimista, para o qual as oscilações nas variáveis de análise durante todo o período de estudo não resultará em melhorias para o município.

Os cenários serão o resultado das oscilações de cada uma das variáveis escolhidas para a análise do serviço de Abastecimento de Água, as quais são apresentadas a seguir, seguida da análise dos cenários.

13.2.1.2 Cenário Referência para o Serviço de Abastecimento de Água

Dentre os cenários propostos, para efeito de estudo, adota-se que o Cenário A1 como cenário de referência, pois trata-se do cenário que desenha um futuro com considerável grau de mudanças positivas, a saber: elevação do índice de atendimento, elevação do consumo *per capita* para 110 L/hab.dia e redução do índice de perdas(física e comercial) para 20%.

Além disso, mostra-se compatível com o cenário de referência para a gestão dos serviços de saneamento básico (“Cenário Referência”) por incluir o consumo sustentável e garantir amplo acesso ao serviço.

No cenário A1 o índice de atendimento urbano do município se manteve em 100%, atingindo a universalização do serviço, na zona urbano, no fim de horizonte de planejamento (2040). Considerou-se essa projeção como ideal e otimista, já que o horizonte de planejamento é de 20 anos, tempo suficiente para que mudanças e intervenções sejam feitas e garantir a manutenção do alcance do serviço para a população.

De forma comparativa, é possível ainda verificar que já existem municípios, em 2019 que já possuem índice de atendimento total próximo ou igual a 100%, conforme pode ser visto na tabela a seguir.

Tabela 22 – Índices de atendimento total de municípios com população semelhante ao de Banzaê

Município/Estado	População (hab)	Índice de atendimento total (%)
Coribe/BA	14.933	100
Guanambi/BA	86.808	100
Corumbá de Goiás/GO	11.086	100
Itanhandu/MG	15.290	100
Tamandaré/PE	23.100	100

São Felix/BA	15.825	98,8
Moreira Sales/PR	12.621	94,2
Sapucaia/RJ	17.765	93,9

Fonte: SNIS, 2017;

Nesse cenário, o índice de atendimento urbano de 100% permaneceria ao longo do horizonte do projeto, valor esse já atingido desde 2017 pelo município.

O índice de perdas na distribuição foi estimado, a partir do valor de 41,4% do (SNIS, 2017), alcançando o valor de 20% ao fim do horizonte de planejamento (2040).

Essa meta se mostra audaciosa, compatível e possível, já que existem municípios brasileiros com população semelhante ao de Banzaê que, em 2019, já possuem esse valor para o indicador de perdas. Além disso, países desenvolvidos como a Coreia do Sul e Estados Unidos já mostram, em 2019, valores inferiores a esse (TRATA BRASIL, 2018).

Tabela 23 – Índices de perdas de municípios com população semelhante ao de Banzaê e de países desenvolvidos

País/Estado/Município	População (hab)	Valor do Índice de Perdas (%)
Bélgica	11,2 mi	20,6 (2015)
Coreia do Sul	51,01	16,3 (2014)
Estados Unidos	321 mi	12,8 (2011)
Panorama/SP	15.619 (2017)	19,58 (2017)
Palestina/SP	12.542 (2017)	19,48 (2017)
Dário Meira/BA	11.716 (2017)	20,92 (2017)
Rio Real/BA	41.761 (2017)	19,41 (2017)
São Felix/BA	15.310 (2017)	14,43 (2017)
São José das Piranhas	20.163 (2017)	13,61 (2017)
Olho D'gua das Cunhãs	19.206 (2017)	13,65 (2017)

Fonte: SNIS, 2017; World Bank, 2019

Além disso, tende a ser uma meta melhor que a prevista no Plano Nacional de Saneamento Básico – Plansab, o qual estabelece que o índice de perdas na distribuição de água para a região Nordeste seja de 33% no ano de 2033, por esse motivo foi proposto que o município alcance, no final de horizonte de planejamento, um índice de perdas menor que o estabelecido pelo PLANSAB.

O consumo *per capita*, se elevaria, passando do valor de 73,4 L/hab.dia (SNIS, 2017), para o valor de 110 L/hab.dia para o ano de 2040. Esse valor é recomendado por (Von Sperling, 1996) e considerado pela ONU como valor referência para a manutenção das atividades diárias de saúde dos humanos, como falado anteriormente. Considerou-se então que a água é um recurso econômico que gera desenvolvimento e saúde à população.

Vale ressaltar que se pode associar o consumo de água com o desenvolvimento do município. O consumo de água pode ser aumentado, sem necessariamente demandar uma exploração dos recursos naturais, já que a diminuição do índice de perdas de água poderá resultar em uma maior quantidade de água disponível para uso.

Quadro 34 – Cenário A1 do abastecimento de água – Sede Municipal de Banzaê/BA

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
Índice de atendimento urbano (%)	Manutenção do índice de atendimento urbano	Elevação do índice de atendimento até a universalização	Diminuição do índice de atendimento
Consumo <i>per capita</i> (L/hab.dia)	Manutenção do consumo <i>per capita</i>	Elevação do consumo <i>per capita</i>	Redução do consumo <i>per capita</i>
Índice de perdas (%)	Manutenção do índice de perdas	Elevação do índice de perdas	Redução do índice de perdas

Fonte: PISA Adaptado de PMSB Juiz de Fora - MG, 2013

A partir das hipóteses estabelecidas, define-se a produção necessária de água para atendimento da população futura considerando as metas estabelecidas para o Cenário A1 (Tabela 24).

Tabela 24- Estimativa das demandas de água e produção necessária para o Cenário A1 – Sede Municipal de Banzaê/BA

Ano	População Urbana [hab]	Índice de atendimento URBANO (%)	Consumo <i>per capita</i> de água [L/hab.dia]	Demanda Urbana de abastecimento de água [L/s]	Demanda Máxima (K1) [L/s]	Índice de Perdas na distribuição (%)	Demanda Necessária (K1) Total [L/s]	Produção anual [L/s]	Capacidade nominal da ETA [l/s]
2011	4046	100%	78,1	3,7	4,4	22,7	5,4	5,8	5,8
2012	4051	100%	75,6	3,5	4,3	36,2	5,8	7,5	7,5
2013	4288	100%	74,8	3,7	4,5	31,9	5,9	7,4	7,4
2014	4297	100%	72,2	3,6	4,3	28,7	5,5	6,7	6,7
2015	4691	100%	74,1	4,0	4,8	36,7	6,6	7,6	7,6
2016	4700	100%	74,5	4,1	4,9	39,5	6,8	7,1	7,1
2017	4710	100%	73,4	4,0	4,8	41,4	6,8	8,4	8,4
2018	4522	100%	73,4	3,8	4,6	41,4	6,5	9,7	9,7
2019	4.541	100%	73,4	3,9	4,6	41,4	6,5	-	-
2020	4.563	100%	73,4	3,9	4,7	41,4	6,6	-	-
2021	4.586	100%	74,9	4,0	4,8	39,9	6,7	-	-
2022	4.611	100%	76,4	4,1	4,9	38,5	6,8	-	-
2023	4.639	100%	78,0	4,2	5,0	37,1	6,9	-	-
2024	4.668	100%	79,6	4,3	5,2	35,8	7,0	-	-
2025	4.699	100%	81,2	4,4	5,3	34,5	7,1	-	-
2026	4.733	100%	82,9	4,5	5,4	33,3	7,3	-	-
2027	4.768	100%	84,6	4,7	5,6	32,1	7,4	-	-
2028	4.806	100%	86,3	4,8	5,8	30,9	7,5	-	-
2029	4.846	100%	88,1	4,9	5,9	29,8	7,7	-	-
2030	4.888	100%	89,9	5,1	6,1	28,8	7,9	-	-
2031	4.932	100%	91,7	5,2	6,3	27,7	8,0	-	-
2032	4.978	100%	93,6	5,4	6,5	26,8	8,2	-	-
2033	5.027	100%	95,5	5,6	6,7	25,8	8,4	-	-

Ano	População Urbana [hab]	Índice de atendimento URBANO (%)	Consumo <i>per capita</i> de água [L/hab.dia]	Demanda Urbana de abastecimento de água [L/s]	Demanda Máxima (K1) [L/s]	Índice de Perdas na distribuição (%)	Demanda Necessária (K1) Total [L/s]	Produção anual [L/s]	Capacidade nominal da ETA [l/s]
2034	5.078	100%	97,4	5,7	6,9	24,9	8,6	-	-
2035	5.131	100%	99,4	5,9	7,1	24,0	8,8	-	-
2036	5.186	100%	101,5	6,1	7,3	23,1	9,0		-
2037	5.243	100%	103,5	6,3	7,5	22,3	9,2	-	-
2038	5.303	100%	105,6	6,5	7,8	21,5	9,5	-	-
2039	5.366	100%	107,8	6,7	8,0	20,7	9,7	-	-
2040	5.430	100%	110,0	6,9	8,3	20,0	10,0	-	-

Fonte: PISA, 2019

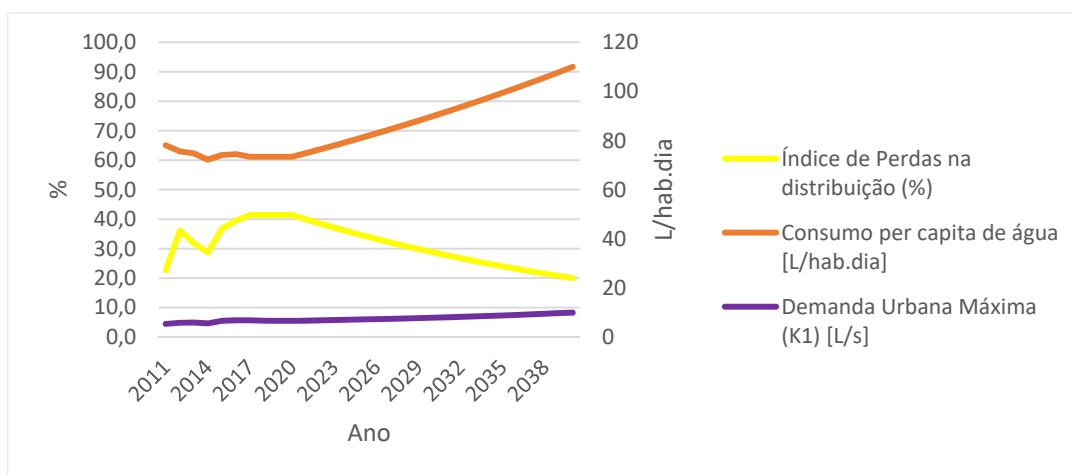
Este cenário prevê que a demanda urbana hídrica necessária (10,0 L/s) para atender a população urbana no fim do horizonte de planejamento será maior que a capacidade nominal de tratamento do sistema (9,7 L/s).

Como é esperado que a capacidade nominal do sistema de captação seja suficiente para atender a demanda da população em qualquer período de tempo, de maneira a atender as condições mínimas de quantidade e qualidade de água, para o Cenário A1 do município de Banzaê, será necessário a ampliação do sistema de captação e de tratamento, de maneira a atingir a meta de 100% da população urbana abastecido no final do horizonte de planejamento (2040).

De acordo com a equipe de Pitometria da Unidade Regional da Embasa de Paulo Afonso (UNPA), o atual sistema de abastecimento da sede municipal, que utiliza o manancial subterrâneo, operava em 2018 com 35 m³/h (9,7 L/s), o que representa a produção atual, representada na tabela acima. A capacidade nominal da ETA foi considerada a mesma que a produção atual, por considerar que as perdas entre a estrutura de captação e o tratamento simplificado será desprezível pela curta distância entre essas.

De acordo com a Figura 80, levando em consideração o consumo *per capita* estabelecido nesse cenário, a demanda urbana necessária máxima horária (12,4 L/s), no ano de 2040, será superior a capacidade atual de captação do sistema (9,7 L/s), sendo necessárias ampliações do sistema, caso as variáveis se mantenham como projetado. Pode-se notar que desde o ano de 2032 a demanda se mostra superior à oferta de água, sendo necessária a previsão e ampliação do sistema de abastecimento antes desses anos.

Figura 80 - Variáveis e demandas para o Cenário A1 da zona urbana do município de Banzaê



Fonte: PISA, 2019

O índice de perda de aproximadamente 41,4% para o ano de 2017 considera as perdas de água reais, que podem ocorrer nas redes de distribuição de água após a estação de tratamento, vazamentos e extravasamentos nos reservatórios de distribuição, além de vazamentos nos ramais (a montante do hidrômetro), e as perdas aparentes, que se deve, sobretudo pelo volume consumido pelos usos não autorizados (ligações clandestinas).

A redução desse índice de perdas para 20% será substancialmente influenciada pelos investimentos em programas de redução de perda de água física (real) e comercial (aparente) como a manutenção periódica preventiva e corretiva dos componentes e equipamentos do sistema de abastecimento de água, além da ampliação do serviço de micromedição nas unidades de consumo, como a instalação de hidrômetros nas residências, resultando no aumento da receita arrecadada pela Embasa. Além disso, o controle das pressões nas tubulações e medidas preventivas, as quais favorecerão a diminuição das perdas no sistema.

Atualmente, a qualidade da água subterrânea, conforme diagnosticado anteriormente, é boa, sendo suficiente apenas o tratamento simplificado com a aplicação de Dicloro Isocianurato na linha. Porém, para que essa qualidade se mantenha a curto, médio e longo prazo serão necessárias medidas de proteção associadas ao planejamento e operação do sistema de abastecimento em questão, como delimitação da área do poço ou uso racional do manancial. Além disso, programas de manutenção preventiva devem ser elaborados para o sistema de captação de maneira a prover o correto funcionamento das bombas e aparatos.

13.2.2 Cenários Alternativos de Demandas para o Serviço de Esgotamento Sanitário: Zona Urbana - Sede Municipal de Banzaê

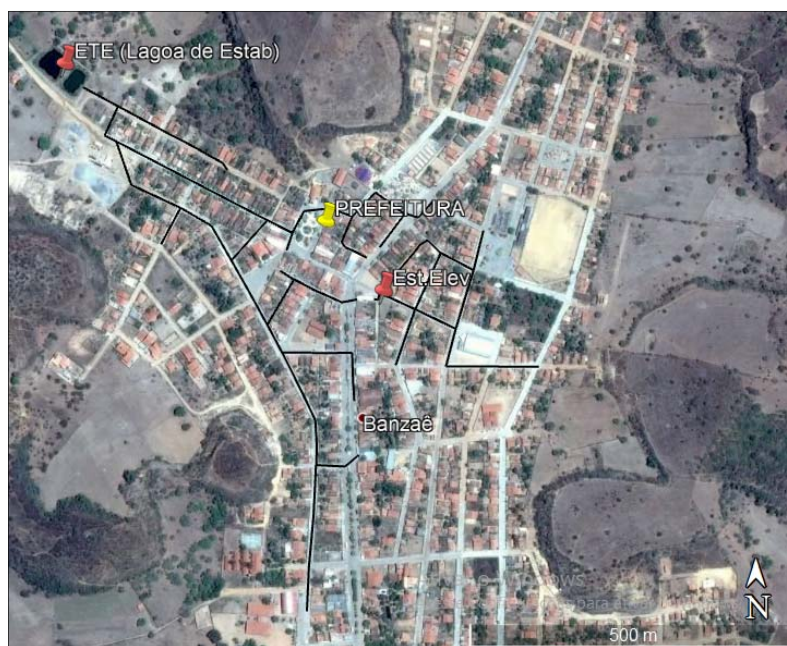
De acordo com o Produto C deste PMSB de Banzaê – Diagnóstico da Situação de Saneamento Básico, o esgotamento sanitário do município protagoniza diversos problemas relacionados ao sistema deficiente de coleta e tratamento dos esgotos existente na sede municipal.

De acordo com o Censo do IBGE (2010) em um universo de 1.179 domicílios na sede municipal, cerca de 163 domicílios (13,8%) são atendidos por rede de esgoto ou pluvial, uma vez que o sistema trabalha como sistema unitário (contempla a coleta de águas pluviais).

O atual sistema de tratamento é baseado em um conjunto de duas lagoas de estabilização, as quais recebem a contribuição do efluente coletado da sede municipal.

Conforme informações dos técnicos da Prefeitura de Banzaê, a estrutura não possui uma manutenção periódica e apresenta baixo valor de eficiência para o processo de depuração do esgoto. Conforme apresentado, são encaminhados aproximadamente 68 m³ por dia de efluente para essas estruturas, sendo que sua capacidade nominal é de 50m³/dia, operando acima do limite de sua capacidade.

Figura 81 - Cobertura espacial da rede de esgoto na sede municipal de Banzaê/BA



Fonte: PISA adaptado do Google Earth Pro, 2018

Figura 82 - Lagoa de Estabilização de Banzaê/BA



Fonte: PISA, 2019

Como já apresentado no Produto C desse PMSB, a população que reside próxima às lagoas reclamam do mau cheiro, evidenciando possíveis problemas no tratamento do esgoto coletado. Ressalta-se que não é realizado o monitoramento de forma sistemática da qualidade do efluente da estação de tratamento.

Nesse contexto, o estudo de cenários alternativos de demanda pelo serviço de esgotamento sanitário no município foi elaborado para a zona urbana da Sede municipal enquanto para os demais distritos foi feito o estudo de cenários alternativos em termos qualitativos para as quatro componentes dos serviços de saneamento básico, tendo em vista a inexistência de dados capazes de subsidiar a análise quantitativa dos cenários alternativos de demanda para esses distritos.

13.2.2.1 Variáveis dos Cenários dos Serviços de Esgotamento Sanitário

A elaboração dos cenários de esgotamento sanitário foi realizada considerando dados adotados na elaboração dos cenários de abastecimento de água, a saber a variação do consumo *per capita* ao longo do horizonte de planejamento, informações obtidas na fase de diagnóstico.

Os cenários (E1, E2 e E3) foram elaborados para a zona urbana da Sede do município considerando a população do Censo do IBGE de 2010 projetada para o início de planejamento (2020) para a zona urbana da Sede de Banzaê de aproximadamente 4.563 habitantes, visto que o serviço de esgotamento sanitário não atende a zona rural de Banzaê.

As variáveis adotadas para a elaboração dos 03 cenários para a sede municipal de Banzaê foram: Índice de coleta, geração *per capita*, e índice de tratamento.

Quadro 35– Variáveis para a elaboração dos Cenários de esgotamento sanitário

Serviços	Variáveis
Esgotamento Sanitário	Índice de Cobertura
	Geração <i>per capita</i>
	Índice de Tratamento

Fonte: PISA, 2019.

13.2.2.1.1 Índice de Cobertura

O índice de cobertura de esgotos corresponde ao número de domicílios particulares permanentes que tinham sanitários ligados à rede coletora de esgoto ou pluvial (IBGE, 2010).

O índice adotado para a sede municipal foi oriundo do que corresponde a 13,8% (SNIS, 2017).

13.2.2.1.2 Geração *per capita*

A geração *per capita* de esgoto corresponde 80% da geração *per capita* de água adotada. Como o consumo *per capita* de água adotado foi de 73,4 L/hab.dia (SNIS, 2017), a geração *per capita* de esgoto foi de 58,7 L/hab.dia para o início do horizonte de planejamento.

13.2.2.1.3 Índice de Tratamento

O índice de tratamento de esgotos corresponde ao percentual de esgoto coletado que é encaminhado para uma unidade de tratamento de esgoto.

Não foi possível a obtenção desse indicador no SNIS, mas os técnicos da prefeitura relataram que do esgoto coletado na sede municipal, em torno de 90% é encaminhado para a unidade de tratamento. Esse valor foi tomado como referência para o estudo dos cenários.

A contribuição da vazão de infiltração na rede coletora de esgoto foi calculada considerando a extensão da rede e a taxa de infiltração (0,0002 L/s.m) adotada em projeto.

Quadro 36 – Variáveis atuais do estudo de cenários para Esgotamento Sanitário

Indicador	Objetivo	Equação	Valor referência (2017)	Fonte
Índice de Coleta	Estimar a porcentagem da população urbana atendida por rede coletora.	População total atendida por rede coletora de esgoto/População total do município	13,8%	SNIS
Geração <i>per capita</i> de esgoto	Estimar a geração de esgoto	0,8. Consumo médio <i>per capita</i> de água	58,7 L/hab.dia	
Índice de Tratamento	Estimar a porcentagem de esgoto tratado	Volume de esgoto coletado e tratado/Volume de esgoto coletado	90%	

Fonte: PISA adaptado do PMSB de Camaçari, 2019.

Vale salientar que em todos os cenários para a zona urbana da Sede de Banzaê foi considerada hipótese de elevação do índice de cobertura, conforme poderá ser visto a seguir.

Nesse momento, vale ressaltar que o índice de cobertura se refere exclusivamente à coleta do volume de esgoto lançado na rede coletora, sem levar em consideração outras tecnologias também adequadas para afastamento e tratamento do esgoto sanitário. Tendo isso em mente, em paralelo ao desenvolvimento da rede coletora no município de Banzaê, deverão ser estudados projetos e ações que coloquem em voga novas formas de afastamento e tratamento de esgotamento sanitário que se adequem a realidade particular de Banzaê.

O cenário E1 é identificado como o cenário mais otimista, o qual estima a maior quantidade de intervenções positivas durante o tempo de análise do estudo para o município de Banzaê, fazendo-o do cenário de referência.

O cenário E2 também prevê melhorias em uma análise geral das variáveis, porém com valores menos ousados que proposto no cenário E1.

Por outro lado, o cenário E3 prevê um quadro pessimista, onde apesar do pequeno aumento do índice de coleta de esgoto, não terá oscilações nas variáveis de consumo *per capita* e índice de tratamento durante todo o período de estudo.

Os cenários serão o resultado das oscilações de cada uma das variáveis escolhidas para a análise do serviço de Esgotamento Sanitário, as quais são apresentadas, bem como a análise dos cenários.

A escolha de tais metas para o aumento da coleta de esgoto na zona urbana da Sede municipal foi respaldada na existência de ações previstas dos investimentos associadas a ampliação da rede de esgoto presentes no Plano Plurianual do município de Banzaê.

O estudo dos cenários levou em consideração que o Rio Ribeira do Pombal, onde está inserido o Riacho de Maçacará, vem sofrendo contínuos processos de degradação ambiental, decorrente, principalmente, do uso e ocupação irregular de suas margens. Assim, a adoção de metas que priorizem políticas públicas de esgotamento sanitário que resultem na recuperação e na proteção do riacho de Maçacará será de fundamental importância para viabilizar o uso múltiplo de suas águas atendendo os diversos fins como o abastecimento humano e industrial, a dessedentação animal, a irrigação, a navegação fluvial, a geração de energia elétrica, a recreação e lazer, entre outros.

13.2.2.2 Cenário de Referência para o Serviço de Esgotamento Sanitário

Dentre os cenários propostos, para efeito de estudo, adotou-se o Cenário E1 como o cenário de referência, visto que é aquele que ilustra um futuro com considerável grau de mudanças positivas, a saber: elevação do índice de cobertura até a universalização, elevação do *per capita* de esgoto e ampliação do índice de tratamento (95%).

Neste cenário o índice de coleta de esgotos na zona urbana elevaria de 13,8% para 50% em até 2030, passando para 100% em 2040, levando em consideração a universalização do serviço de esgotamento sanitário.

Em termos comparativos, municípios que possuem população semelhante à de Banzaê, já possuíam, em 2017, índice de coleta próximo ou iguais a 100%, conforme pode ser visto na tabela a seguir.

Tabela 25 - Índices de coleta de esgoto de municípios com população semelhante ao de Banzaê

Município/Estado	População (hab)	Índice de coleta (%)
Conceição dos Ouros/MG	11.467	100
Santa Luzia/PB	15.401	100
Alagoinha/PE	14.517	100
Bom Jesus dos Perdões/SP	24.023	100
Ibicuí/BA	16.796	100
Nova Canaã/BA	17.141	100
Itatinga/SP	20.158	98,55
Ribeirão Bonito/SP	13.060	97,0

Fonte: SNIS, 2017;

Nesse cenário foi considerado que o município reunirá esforços, tanto financeiros, quanto políticos e humanos, para atingir essa meta.

O índice de tratamento de esgoto da Sede de Banzaê em 2018 era de aproximadamente 90%, segundo estimativas baseadas em dados fornecidos pela Secretária de Viação, Obras e Serviços Públicos, o que representa uma perda na rede de coleta de esgoto de cerca de 10% por extravasamentos.

Para o consumo de água *per capita* de água, foi assumido que este irá aumentar até um valor já registrado no município (110 L/hab.dia) influenciando diretamente a geração *per*

capita de esgotos domésticos, que também irá ser aumentar de 58,7 L/hab.dia para 80 L/hab.dia no horizonte final de planejamento (ano de 2040).

Quadro 37 – Cenário E1 do esgotamento sanitário – Banzaê/BA

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
Índice de coleta (%)	Manutenção do índice de cobertura	Elevação do índice de cobertura	Redução do índice de cobertura
Geração per capita (L/hab.dia)	Manutenção da geração <i>per capita</i>	Elevação da geração <i>per capita</i>	Redução da geração <i>per capita</i>
Índice de tratamento (%)	Manutenção de índice de tratamento	Elevação do índice de tratamento (95%)	Redução do índice de tratamento

Fonte: PISA Adaptado de PMSB Juiz de Fora- MG, 2013.

A partir das hipóteses estabelecidas, estima-se a geração de esgotos domésticos para atendimento da população futura considerando as metas estabelecidas para o Cenário E1 (Tabela 26).

Tabela 26- Estimativa da vazão média total de esgoto coletado e tratado para o Cenário E1 – Sede Municipal de Banzaê/BA: Zona Urbana

Ano	População Urbana [hab]	Índice de coleta (%)	População atendida [hab]	Geração per capita de esgoto [L/hab.dia]	Vazão média de esgoto doméstico coletado [L/s]	Extensão da rede [m]	Vazão média total de esgoto doméstico coletado [L/s]	Índice de tratamento (%)	Vazão média de esgoto tratado [L/s]	Índice de perdas na rede (%)
2011	4046	13,8	558	62,5	0,4	3100	1,0	-	1,0	0,0
2012	4051	23,4	946	60,5	0,7	3100	1,3	-	1,3	0,0
2013	4288	13,8	592	59,8	0,4	3100	1,0	-	1,0	0,0
2014	4297	13,8	593	57,8	0,4	3100	1,0	-	1,0	0,0
2015	4691	13,8	647	59,3	0,4	3100	1,1	-	1,1	0,0
2016	4700	13,8	649	59,6	0,4	3100	1,1	-	1,1	0,0
2017	4710	13,8	650	58,7	0,4	3100	1,1	-	1,1	0,0
2018	4522	13,8	624	58,7	0,4	3100	1,0	90,0	0,9	10,0
2019	4.541	13,8	627	58,7	0,4	3100	1,0	90,2	0,9	9,8
2020	4.563	13,8	630	58,7	0,4	3100	1,0	90,2	0,9	9,8
2021	4.586	15,7	720	59,9	0,5	4586	1,4	90,4	1,3	9,6
2022	4.611	17,9	823	61,1	0,6	4611	1,5	90,7	1,4	9,3
2023	4.639	20,3	942	62,4	0,7	4639	1,6	90,9	1,5	9,1
2024	4.668	23,1	1078	63,7	0,8	4668	1,7	91,1	1,6	8,9
2025	4.699	26,3	1234	65,0	0,9	4699	1,9	91,4	1,7	8,6
2026	4.733	29,9	1414	66,3	1,1	4733	2,0	91,6	1,9	8,4
2027	4.768	34,0	1620	67,7	1,3	4768	2,2	91,9	2,0	8,1
2028	4.806	38,7	1858	69,0	1,5	4806	2,4	92,1	2,3	7,9
2029	4.846	44,0	2130	70,4	1,7	4846	2,7	92,3	2,5	7,7
2030	4.888	50,0	2444	71,9	2,0	4888	3,0	92,6	2,8	7,4
2031	4.932	53,6	2643	73,4	2,2	4932	3,2	92,8	3,0	7,2
2032	4.978	57,4	2859	74,9	2,5	4978	3,5	93,1	3,2	6,9
2033	5.027	61,6	3094	76,4	2,7	5027	3,7	93,3	3,5	6,7

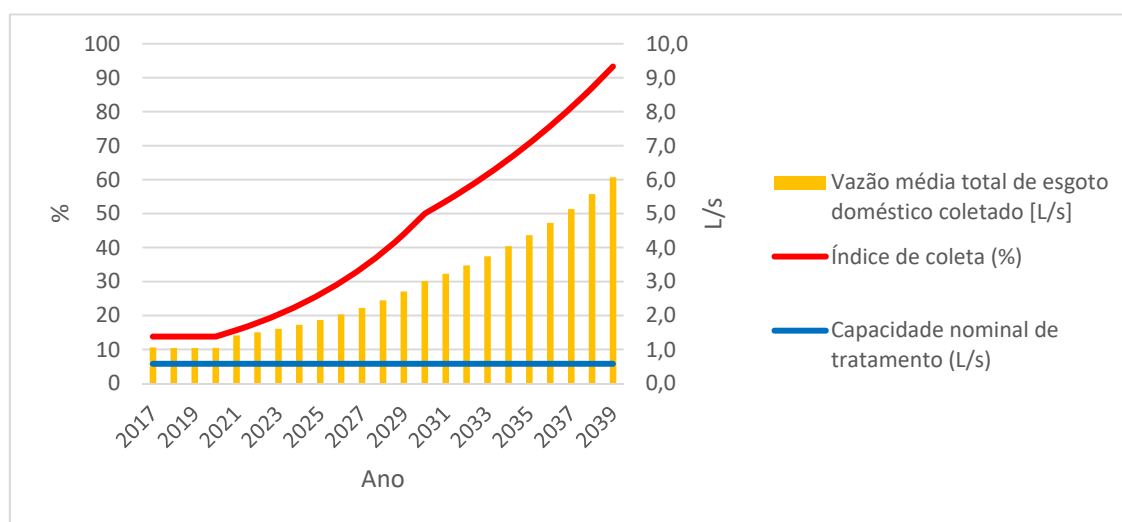
Ano	População Urbana [hab]	Índice de coleta (%)	População atendida [hab]	Geração per capita de esgoto [L/hab.dia]	Vazão média de esgoto doméstico coletado [L/s]	Extensão da rede [m]	Vazão média total de esgoto doméstico coletado [L/s]	Índice de tratamento (%)	Vazão média de esgoto tratado [L/s]	Índice de perdas na rede (%)
2034	5.078	66,0	3350	77,9	3,0	5078	4,0	93,5	3,8	6,5
2035	5.131	70,7	3628	79,5	3,3	5131	4,4	93,8	4,1	6,2
2036	5.186	75,8	3930	81,2	3,7	5186	4,7	94,0	4,4	6,0
2037	5.243	81,2	4259	82,8	4,1	5243	5,1	94,3	4,8	5,7
2038	5.303	87,1	4617	84,5	4,5	5303	5,6	94,5	5,3	5,5
2039	5.366	93,3	5007	86,2	5,0	5366	6,1	94,8	5,8	5,2
2040	5.430	100,0	5430	88,0	5,5	5430	6,6	95,0	6,3	5,0

Fonte: PISA, 2019

Como o índice atual de perdas de esgotos por extravasamentos na rede é de aproximadamente 10%, prevê que este será reduzido para 5% no fim do horizonte de estudo (2040) em virtude de adoção de medidas de manutenção corretivas e preventivas na rede coletora para reduzir tais perdas. Desse modo, foi assumido que haverá elevação do índice de tratamento de 90% para 95% no final do horizonte de longo prazo (ano de 2040), superior ao que o Plansab estabelece como meta de índice de tratamento para a região Nordeste (93%).

Esse cenário aponta a situação mais otimista, pois prevê a ampliação do índice de cobertura e elevação do índice de tratamento de esgotos devido aos investimentos maciços em infraestrutura, apesar do aumento do consumo *per capita*.

Figura 83- Variáveis e demandas para o Cenário E1 da sede municipal de Banzaê



Fonte: PISA, 2019

Sabe-se que a capacidade nominal de tratamento atual da estrutura de tratamento da Sede do município de Banzaê é da ordem de 50 m³/dia. Nesse cenário, pode ser verificado que existirá a necessidade de ampliação da capacidade atual das unidades de tratamento. A meta só poderá ser atingida caso a capacidade nominal do sistema de tratamento atual seja ampliada de 50 m³/dia para, aproximadamente, 550 m³/dia (6,3 L/s) para atender o horizonte de projeto de 20 anos.

Além disso, pode-se notar que existirá a demanda de ampliação da rede coletora de esgoto doméstico, sendo necessário, no mínimo, uma extensão 5.430 metros para o atendimento das variáveis desse cenário em final de horizonte de planejamento (2040).

13.2.3 Cenários Alternativos de Demandas para os Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana do Município de Banzaê

De acordo com o Produto C deste PMSB (Diagnóstico técnico-participativo de Saneamento Básico), o serviço de coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos do município de Banzaê é de responsabilidade da Secretaria de Viação, Obras e Serviços Públicos. O serviço é executado pela empresa terceirizada SOMAR EMPREENDIMENTOS E SERVIÇOS LTDA. - ME

A partir de informações do SNIS (2017), o índice de domicílios atendidos no município de Banzaê representa aproximadamente 34,2%. Para a sede urbana, relatos fornecidos por técnicos da Prefeitura informaram que 100% dos domicílios da sede urbana do município de Banzaê são atendidos pelo serviço de coleta de resíduos sólidos.

Sobre a frequência de coleta a zona urbana é atendida duas vezes na semana (terça e sexta-feira). Os dias previamente estabelecidos para esse serviço vão depender do bairro e região que será feito o serviço.

Os resíduos sólidos coletados no município têm sua destinação final de forma inadequada, em um vazadouro a céu aberto (lixão), a uma distância de aproximadamente 15 km da sede do município. As coordenadas que localizam a área de descarte são latitude: 10°35'13.62"S e longitude: 38°40'42.21"O, em área do próprio município de Banzaê. A região que circunda o lixão possui um perímetro aproximado de 470 metros, com uma área média de 7.200 m².

No município não existe cooperativas ou associações de catadores de materiais recicláveis, conforme apresentado no diagnóstico técnico-participativo do PMSB de Banzaê.

13.2.3.1 Variáveis dos Cenários do Serviço de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

Os cenários alternativos de demanda pelo serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos para o município foram elaborados para a população urbana do município com base em informações obtidas na fase de diagnóstico e em posteriores diálogos com técnicos da Prefeitura. As variáveis adotadas influenciam significativamente no setor, principalmente na quantidade de resíduos que é encaminhada para a disposição final e, por conseguinte, em todos

os fatores que influenciam a solução adotada (dimensionamento, operação, vida útil, entre outros).

Conforme detalhado na metodologia para elaboração dos cenários alternativos para os serviços de esgotamento sanitário, foi definido as seguintes variáveis a serem utilizadas, como mostra o Quadro 38.

Quadro 38– Variáveis para a elaboração dos Cenários do Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

Serviços	Variáveis
Manejo de Resíduos Sólidos	Índice de coleta normal
	Geração <i>per capita</i>
	Índice de coleta seletiva
	Índice de adesão à coleta seletiva
	Índice de recuperação de recicláveis
	Índice de recuperação de orgânicos

Fonte: PISA, 2019.

As variáveis adotadas para a elaboração dos 03 cenários (R1, R2 e R3) para o município de Banzaê foram: Índice de cobertura da coleta normal; Geração per capita de resíduos sólidos; Índice de cobertura da coleta seletiva; Índice de adesão à coleta seletiva; Índice de cooperativas prestadoras de serviço ao poder público; Índice de recuperação de recicláveis da coleta seletiva; e Índice de recuperação de orgânicos da coleta seletiva.

13.2.3.1.1 Índice de Cobertura de coleta normal

É o indicador que representa a porcentagem da população atendida pela coleta porta a porta no município.

Baseado no princípio da universalização do acesso dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, em todos os cenários propostos foram considerados hipótese de elevação do índice de cobertura da coleta normal.

Destaca-se que apesar desse indicador ser utilizado para elaboração dos cenários desse produto, outras formas de coleta (direta ou indireta), que também são adequadas, devem ser levadas em consideração nas próximas etapas do PMSB, principalmente para zona rural.

13.2.3.1.2 Geração *per capita* de resíduos sólidos

Esse indicador representa quanto cada habitante do município produz de resíduos por dia, sendo importante sua adoção como variável de estudo, já que a mesma é base para as demais projeções, ampliações e construções, a exemplo da implantação de um ASPP.

Essa variável foi sendo modificada de acordo com o cenário estudado, de maneira a adequar a um cenário mais otimista (R1), realista (R2) e mais pessimista (R3).

Sendo que o valor de geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos de início de plano foi tomado como sendo igual a 1,66 Kg/hab.dia em função da estabelecido pelo SNIS (2017) para o município de Banzaê.

13.2.3.1.3 Índice de cobertura da coleta seletiva

É o indicador que representa a porcentagem da população atendida pela coleta seletiva no município.

Como o município de Banzaê não possui cooperativas e associações, a primeira iniciativa para que esse índice seja estudado e aumentado, será estimado, para o ano de 2021 e para todos os cenários, a criação de uma cooperativa para a realização da coleta seletiva no município. Para os anos anteriores a 2021, o índice foi estimado para 2 e 3%, respectivamente, considerando as primeiras iniciativas de coleta seletiva por meio da própria Prefeitura Municipal, inclusive com a alocação de recursos e pessoal para esse fim.

A partir desse ano, o índice de cobertura da coleta seletiva irá aumentar de forma gradual para todos os cenários, variando conforme cenários.

13.2.3.1.4 Índice de cooperativas prestadoras de serviço ao poder público

O índice de cooperativas prestadoras de serviço de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana incentivadas pelo poder público estima a porcentagem das cooperativas que recebem incentivo do poder público para prestação do serviço de manejo de resíduos sólidos e limpeza pública no município, ou seja, espera-se que a prefeitura tenha as cooperativas como prestadora de serviço para coleta seletiva. Esse índice é obtido pela equação que relaciona a quantidade de cooperativas com contrato de prestação de serviço ao poder público municipal pela quantidade total de cooperativas existentes.

O município de Banzaê não possui cooperativas e associações. A primeira iniciativa para esse índice seja estudado é a criação de uma cooperativa para realização da coleta seletiva no município no ano de 2021. Dessa forma, somente após a criação da cooperativa esse índice será contabilizado, sendo elevado de forma gradual até o fim de horizonte (2040).

A adoção do índice de cooperativas prestadoras de serviço ao poder público municipal como variável torna-se de grande importância em virtude do reconhecimento do resíduo sólido

reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania ter sido estabelecido como um dos princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010).

Quadro 39 – Variáveis atuais do estudo de cenários para Manejo de Resíduos Sólidos

Indicador	Objetivo	Equação	Valor referência (2017)	Fonte
Índice de Cobertura da coleta normal	Estimar a porcentagem da população contemplada com a coleta de resíduos sólidos	População atendida pela coleta/População total	34,2%	SNIS
Índice de Cobertura da coleta seletiva	Estimar a porcentagem da população contemplada com a coleta seletiva	População atendida pela coleta/População total	0%	
Geração per capita de resíduos sólidos	Medir a geração de resíduos sólidos urbanos por habitante do município	Quantidade total de resíduos coletada/População total	1,66 kg/hab.dia	
Índice de recuperação de recicláveis da coleta seletiva	Estimar o percentual de resíduos sólidos recuperados comparados ao total de resíduos enviados a triagem	Quantidade total de materiais recuperados/ Quantidade total coletada enviado a triagem	0%	
Índice de recuperação de orgânicos da coleta seletiva	Estimar a porcentagem de resíduos sólidos orgânicos recuperados comparados ao total coletados para esse fim	Quantidade total de materiais orgânicos recuperados/ Quantidade de resíduos orgânicos total coletado para ser recuperado	0%	

Indicador	Objetivo	Equação	Valor referência (2017)	Fonte
Índice de cooperativas prestadoras de serviço ao poder público	Estimar o percentual de cooperativas que prestam serviço ao poder público	Quantidade de cooperativas com contrato de prestação de serviço em saneamento básico ao poder público/Quantidade total de cooperativas para serviços de saneamento no município	0%	

Fonte: PISA adaptado do PMSB de Camaçari, 2019

Os cenários serão o resultado das oscilações de cada uma das variáveis escolhidas para a análise do serviço de Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. As variáveis são apresentadas a seguir, seguidas da análise dos cenários. A população considerada para a projeção foi a urbana, sendo as demandas para a população rural destrinchadas nos cenários qualitativos, conforme apresentado anteriormente.

Os cenários apresentados a seguir visam, portanto, ilustrar o comportamento da gestão integrada e do gerenciamento dos resíduos sólidos em função das combinações de hipóteses e das diferentes variáveis adotadas para a definição de 03 cenários alternativos a serem utilizados para o estudo. No qual, o Cenário R1 propõe o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos, para um cumprimento da universalização de coleta para fim de plano (2040); o Cenário R2 adequa o gerenciamento menos otimista e dentro da realidade atual do município e; o Cenário R3 sugere o gerenciamento de acordo com o histórico já realizado em Banzaê, com poucas mudanças favoráveis ao município.

13.2.4.1.5 Índice de recuperação de recicláveis da coleta seletiva

O índice de recuperação de recicláveis proveniente da coleta seletiva estima o percentual do que realmente segue para reciclagem dentre aqueles que são destinados às cooperativas ou centrais de triagem. Como uma parte do material é perdida no processo de separação equivocada dos usuários por meio de mistura com matéria orgânica, por exemplo, ou mesmo por problemas na operação, ele serve para avaliar a eficiência do processo de reciclagem, desde a sensibilização da população à operação dos cooperados.

Como o município de Banzaê não possui cooperativas e associações, a primeira iniciativa para esse índice seja estudado é a criação de uma cooperativa para realização da coleta seletiva no município no ano de 2021.

A partir desse ano, o índice de cobertura da coleta seletiva irá aumentar de forma gradual para todos os cenários.

13.2.3.1.6 Índice de recuperação de orgânicos da coleta seletiva

O índice de recuperação de orgânicos, por sua vez, estima a percentagem recuperada dos resíduos orgânicos coletados com potencial para compostagem ou outra forma de destinação adequada. O valor inicial da projeção foi zero, pois, atualmente, não há iniciativas de compostagem pelo município.

13.2.3.2 Cenário de Referência para o Manejo de Resíduos Sólidos e Serviço de Limpeza Urbana

Dentre os cenários propostos, para efeito de estudo, recomenda-se que o Cenário R1 seja o de referência, já que é aquele que desenha um futuro com relativo grau de mudanças favoráveis ao adequado gerenciamento de resíduos sólidos e em consonância com as Políticas Nacionais de Saneamento Básico e de Resíduos Sólidos no que tange aos resíduos sólidos domésticos.

O Cenário R1 projeta para o horizonte de 20 anos mudanças favoráveis para o manejo de resíduos sólidos do município, considerando, por exemplo, a universalização da coleta para fim de plano (2040).

Esse cenário mostra hipóteses mais otimistas sobre o manejo de resíduos sólidos. O Quadro 40 mostra as hipóteses escolhidas para elaboração do Cenário R1.

Quadro 40 – Cenário R1 do manejo de resíduos sólidos

Variável	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
Índice de cobertura por coleta normal	Manutenção do índice de coleta normal	Elevação do índice de coleta normal	Redução do índice de coleta normal
Geração per capita	Manutenção da geração <i>per capita</i>	Elevação da geração <i>per capita</i>	Redução da geração <i>per capita</i>
Índice de cobertura da coleta seletiva	Ampliação da coleta seletiva até cobertura de 28% dos atendidos por coleta normal	Ampliação da coleta seletiva até cobertura de 50% dos atendidos por coleta normal	Ampliação da coleta seletiva até cobertura de 60%
Índice de cooperativas prestadoras de serviço ao poder público	Baixo índice de cooperativas com contratos de prestação de serviço firmados com a Prefeitura	Médio índice de cooperativas com contratos de prestação de serviço firmados com a Prefeitura	Alto índice de cooperativas com contratos de prestação de serviço firmados com a Prefeitura
Índice de recuperação de recicláveis em relação ao coletado seletivamente	Redução do Índice de recuperação de recicláveis	Manutenção do Índice de recuperação de recicláveis (80%)	Aumento do índice de recuperação de recicláveis para 70%
Índice de recuperação de orgânicos em relação ao coletado seletivamente	Índice de recuperação de orgânicos atingindo 70%	Índice de recuperação de orgânicos atingindo 80%	Índice de recuperação de orgânicos atingindo 70%

Fonte: PISA, 2019.

Neste cenário, foi assumido que o índice de cobertura do serviço de coleta normal elevará de 34,2% para 100% do município em longo prazo (2040).

A geração *per capita* irá reduzir de 1,66 Kg/hab.dia (SNIS, 2017) até um valor de 0,8 Kg/hab.dia no final do horizonte de planejamento em função da previsão de implantação de políticas associadas à sensibilização de geração de resíduos, atividades de educação ambiental.

Em 2019, o município não apresenta estruturas e iniciativas de coleta seletiva, bem como a inexistência de cooperativa de catadores de materiais recicláveis. Nesse cenário, prevê-se uma cooperativa a partir do ano de 2021, dessa forma o índice de cobertura de coleta seletiva tende a ser ampliada gradativamente até atingir 60% da população no fim do horizonte de planejamento (2040).

Esses valores são compatíveis com alguns municípios brasileiros, como pode ser visto a partir da consulta no SNIS para o ano de 2017, conforme visto a seguir.

Tabela 27 - Índices de coleta seletiva em municípios no Brasil

Município/Estado	População atendida (hab)	Valor do índice de coleta seletiva (%)
Bonito/MS	17.723	22,01
Barra do Choça/BA	21.977	47,48
Delmiro Gouveia/AL	38.116	52,47
Resplendor/MG	13.302	52,62
Pinheiros/ES	21.252	63,05
Morro da Fumaça/SC	15.072	74,43
Itajobi/SP	12.718	77,06
Venda Nova do Imigrante/ES	17.799	90,69
Itapissuma/PE	20.300	90,82
Castelo/ES	24.050	91,48
Ibirubá/RS	16.172	95,76

Fonte: SNIS, 2017;

Assume-se que o índice de cooperativas prestadoras de serviço ao poder público será alto tendo em vista que haverá a existência de cooperativas. Espera-se ainda, forte apoio do poder público local no estabelecimento de contratos de prestação de serviço com cooperativas de catadores de materiais recicláveis para a realização da coleta seletiva nos distritos do município.

Os índices de recuperação de recicláveis e de recuperação de orgânico proveniente da coleta seletiva atingirão a meta estabelecida de 70% de recuperação no fim do horizonte de planejamento (2040).

A seguir, tem-se a Tabela 28, Tabela 29 e Tabela 30 que apresentam a estimativa da massa de resíduos sólidos que seguirá para a disposição final ao longo do horizonte de 20 anos considerando as variáveis adotadas para o Cenário R1 do município de Banzaê.

Tabela 28 – Detalhamento das variáveis, coleta normal e coleta seletiva, conforme as metas do Cenário R1

Ano	População Urbana[hab]	Geração per capita de resíduos urbanos (Kg/hab.dia)	Coleta Normal			Coleta Seletiva			
			Índice de cobertura a por coleta domiciliar (%)	Massa coletada de resíduos (kg/dia)	Massa de resíduos oriunda da coleta normal da população que não é atendida por coleta seletiva (Kg/dia)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	Massa total de resíduos oriunda de coleta seletiva (Kg/dia)	Massa de resíduos recicláveis secos que segue para triagem oriunda de coleta seletiva (kg/dia) considerando índice gravimétrico de 40%	Massa de resíduos úmidos que segue para a compostagem oriunda da coleta seletiva (Kg/dia) considerando índice gravimétrico de 60%
2015	4691	0,69	94,8	3068	3068	0	0	0	0
2016	4700	1,02	51,0	2445	2445	0	0	0	0
2017	4710	1,66	34,2	2674	2674	0	0	0	0
2018	4522	1,66	34,2	2567	2567	0	0	0	0
2019	4541	1,66	34,2	2578	2578	0	0	0	0
2020	4563	1,66	34,2	2591	2591	0	0	0	0
2021	4586	1,58	36,8	2666	2586	3	80	32	48
2022	4611	1,50	39,5	2732	2623	4	109	44	66
2023	4639	1,43	42,4	2813	2672	5	141	56	84
2024	4668	1,36	45,6	2895	2721	6	174	69	104
2025	4699	1,29	48,9	2964	2727	8	237	95	142
2026	4733	1,22	52,6	3037	2703	11	334	134	200
2027	4768	1,16	56,5	3125	2687	14	437	175	262
2028	4806	1,11	60,7	3238	2655	18	583	233	350
2029	4846	1,05	65,2	3318	2555	23	763	305	458
2030	4888	1,00	70,0	3422	2395	30	1026	411	616
2031	4932	0,98	72,5	3504	2383	32	1121	449	673
2032	4978	0,96	75,2	3594	2372	34	1222	489	733
2033	5027	0,94	77,9	3681	2319	37	1362	545	817
2034	5078	0,91	80,7	3729	2237	40	1492	597	895
2035	5131	0,89	83,7	3822	2217	42	1605	642	963
2036	5186	0,87	86,7	3912	2151	45	1760	704	1056
2037	5243	0,86	89,9	4054	2067	49	1986	795	1192
2038	5303	0,84	93,1	4147	1991	52	2157	863	1294

Ano	População Urbana[hab]	Geração per capita de resíduos urbanos (Kg/hab.dia)	Coleta Normal			Coleta Seletiva			
			Índice de cobertura a por coleta domiciliar (%)	Massa coletada de resíduos (kg/dia)	Massa de resíduos oriunda da coleta normal da população que não é atendida por coleta seletiva (Kg/dia)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	Massa total de resíduos oriunda de coleta seletiva (Kg/dia)	Massa de resíduos recicláveis secos que segue para triagem oriunda de coleta seletiva (kg/dia) considerando índice gravimétrico de 40%	Massa de resíduos úmidos que segue para a compostagem oriunda da coleta seletiva (Kg/dia) considerando índice gravimétrico de 60%
2039	5366	0,82	96,5	4246	1868	56	2378	951	1427
2040	5430	0,80	100,0	4344	1738	60	2606	1043	1564

Fonte: PISA, 2019.

Tabela 29 – Detalhamento das variáveis, índice de recuperação de recicláveis e de resíduos orgânicos conforme as metas do Cenário R1

Ano	População Urbana [hab]	Geração per capita de resíduos urbanos (Kg/hab. dia)	Triagem			Compostagem		
			Índice de recuperação de recicláveis em relação ao coletado seletivamente (%)	Massa de resíduos recicláveis da coleta seletiva recuperada e que segue para reaproveitamento (Kg/dia)	Massa de resíduos recicláveis coletada seletivamente não recuperada e que vai para disposição final (Kg/dia)	Índice de recuperação de resíduos orgânicos em relação ao coletado seletivamente (%)	Massa de resíduos úmidos da coleta seletiva recuperada na compostagem (Kg/dia)	Massa de resíduos da coleta seletiva não recuperado na compostagem e que vai para a disposição final (Kg/dia)
2015	4691	0,69	0	0	0	0	0	0
2016	4700	1,02	0	0	0	0	0	0
2017	4710	1,66	0	0	0	0	0	0
2018	4522	1,66	0	0	0	0	0	0
2019	4541	1,66	0	0	0	0	0	0
2020	4563	1,66	2	0	0	2	0	0
2021	4586	1,58	3	2	78	3	1	47
2022	4611	1,50	4	4	105	4	3	63
2023	4639	1,43	5	7	134	5	4	80
2024	4668	1,36	8	14	160	8	8	96
2025	4699	1,29	10	24	213	10	14	128
2026	4733	1,22	14	47	287	14	28	172
2027	4768	1,16	19	83	354	19	50	213
2028	4806	1,11	27	157	425	27	94	255
2029	4846	1,05	36	275	488	36	165	293
2030	4888	1,00	50	513	513	50	308	308
2031	4932	0,98	52	583	538	52	350	323
2032	4978	0,96	53	648	574	53	389	345
2033	5027	0,94	55	749	613	55	449	368
2034	5078	0,91	57	850	641	57	510	385
2035	5131	0,89	59	947	658	59	568	395
2036	5186	0,87	61	1074	687	61	644	412
2037	5243	0,86	63	1251	735	63	751	441

Ano	Populaçã o Urbana [hab]	Geração per capita de resíduos urbanos (Kg/hab. dia)	Triagem			Compostagem		
			Índice de recuperação de recicláveis em relação ao coletado seletivamente (%)	Massa de resíduos recicláveis da coleta seletiva recuperada e que segue para reaproveitamento (Kg/dia)	Massa de resíduos recicláveis coletada seletivamente não recuperada e que vai para disposição final (Kg/dia)	Índice de recuperação de resíduos orgânicos em relação ao coletado seletivamente (%)	Massa de resíduos úmidos da coleta seletiva recuperado na compostagem (Kg/dia)	Massa de resíduos da coleta seletiva não recuperado na compostagem e que vai para a disposição final (Kg/dia)
2038	5303	0,84	65	1402	755	65	841	453
2039	5366	0,82	68	1617	761	68	970	457
2040	5430	0,80	70	1824	782	70	1095	469

Fonte: PISA, 2019

Tabela 30 - Massa de resíduos que segue para disposição final conforme as metas do Cenário R1

Ano	População Urbana [hab]	Geração per capita de resíduos urbanos (Kg/hab.dia)	Disposição Final						Redução dos Resíduos Total encaminhados para destinação final (%)
			Massa de resíduos gerada por população que não é atendida pela coleta seletiva (Kg/dia)	Massa de resíduos recicláveis não recuperada na triagem (Kg/dia)	Massa de resíduos úmidos não recuperada na compostagem (Kg/dia)	Massa de resíduos enviada para a disposição final (Kg/dia)	Massa de resíduos enviada para a disposição final (ton/ano)	Índice de resíduos encaminhados para a disposição final em relação a massa coletada (%)	
2015	4691	0,69	3068	0	0	3068	1120	100,00	0%
2016	4700	1,02	2445	0	0	2445	892	100,00	0%
2017	4710	1,66	2674	0	0	2674	976	100,00	0%
2018	4522	1,66	2567	0	0	2567	937	100,00	0%
2019	4541	1,66	2578	0	0	2578	941	100,00	0%
2020	4563	1,66	2591	0	0	2591	946	100,00	0%
2021	4586	1,58	2586	78	47	2711	989	98,70	0%
2022	4611	1,50	2623	105	63	2791	1019	98,22	0%
2023	4639	1,43	2672	134	80	2886	1053	97,71	0%
2024	4668	1,36	2721	160	96	2977	1087	97,01	1%
2025	4699	1,29	2727	213	128	3069	1120	95,85	1%
2026	4733	1,22	2703	287	172	3163	1154	93,82	2%
2027	4768	1,16	2687	354	213	3254	1188	91,35	4%
2028	4806	1,11	2655	425	255	3336	1218	87,31	8%
2029	4846	1,05	2555	488	293	3336	1218	81,75	13%
2030	4888	1,00	2395	513	308	3216	1174	72,31	24%
2031	4932	0,98	2383	538	323	3244	1184	70,13	27%
2032	4978	0,96	2372	574	345	3291	1201	68,33	29%
2033	5027	0,94	2319	613	368	3300	1204	65,43	33%
2034	5078	0,91	2237	641	385	3264	1191	62,51	36%
2035	5131	0,89	2217	658	395	3270	1194	60,25	40%

Ano	População Urbana [hab]	Geração per capita de resíduos urbanos (Kg/hab.dia)	Disposição Final						Redução dos Resíduos Total encaminhados para destinação final (%)
			Massa de resíduos gerada por população que não é atendida pela coleta seletiva (Kg/dia)	Massa de resíduos recicláveis não recuperada na triagem (Kg/dia)	Massa de resíduos úmidos não recuperada na compostagem (Kg/dia)	Massa de resíduos enviada para a disposição final (Kg/dia)	Massa de resíduos enviada para a disposição final (ton/ano)	Índice de resíduos encaminhados para a disposição final em relação a massa coletada (%)	
2036	5186	0,87	2151	687	412	3250	1186	57,30	44%
2037	5243	0,86	2067	735	441	3243	1184	53,70	49%
2038	5303	0,84	1991	755	453	3198	1167	50,74	54%
2039	5366	0,82	1868	761	457	3086	1126	46,58	61%
2040	5430	0,80	1738	782	469	2989	1091	43,00	67%

Fonte: PISA, 2019.

A partir dos dados apresentados, depreende-se que haverá investimento tanto em coleta normal quanto em coleta seletiva para o atendimento desse cenário. Também haverá investimento em educação ambiental, a fim de sensibilizar a população à problemática dos resíduos sólidos, favorecendo a redução da geração *per capita*, e elevação da adesão à coleta seletiva.

Estima-se que a geração *per capita* reduza, obedecendo ao proposto na Política Nacional de Resíduos Sólidos, no qual estipula a não geração e minimização de resíduos como prioridades.

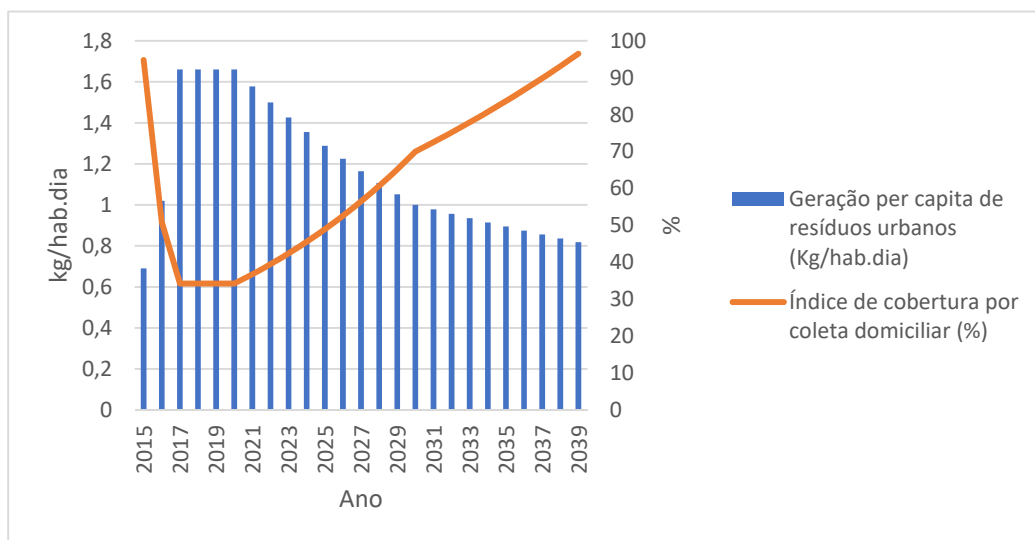
De acordo com a Tabela 28, a coleta seletiva será ampliada gradativamente de 0% para 30% (médio prazo), atingindo 60% no ano de 2040, sendo favorecida fortemente pela criação de uma cooperativa prevista para o ano de 2021.

Essa condição também vai favorecer o crescimento significativo da recuperação de resíduos orgânicos (úmidos) por meio da compostagem.

A elevação do índice de recuperação dos recicláveis e orgânicos também é consequência da conscientização da população devido à realização de campanhas com o objetivo de instruir a população quanto à maneira que os resíduos serão separados, diminuindo a contaminação e maximizando seu aproveitamento. Como resultado dessas atitudes, estima-se que haverá diminuição de materiais aproveitáveis entre o rejeito. De forma que exista uma disposição final adequada para o recebimento desse rejeito, ressalta-se a importância da implantação de um aterro sanitário no município, o qual ainda é inexistente do município, atendendo assim ao que é estabelecido pela Lei nº 12.305/2010.

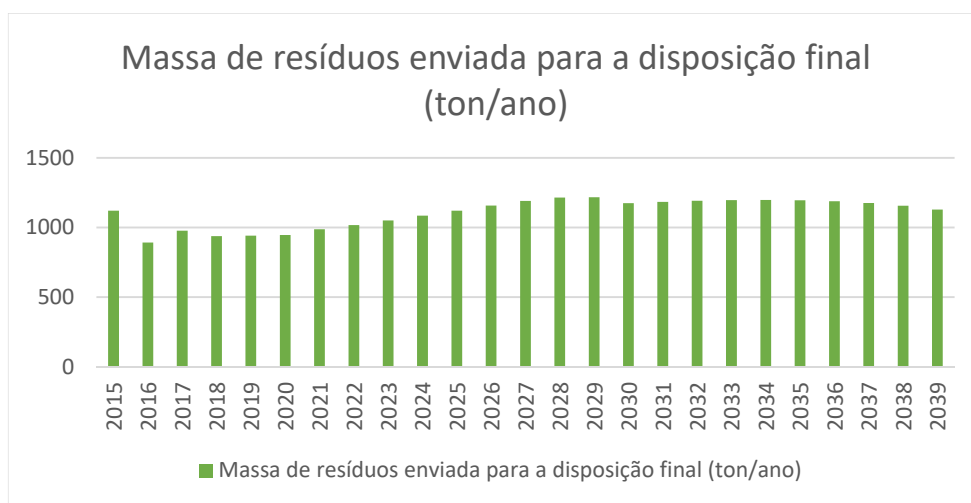
Com a adoção de todas estas ações, a quantidade de resíduo encaminhada para a disposição final neste cenário será significativamente menor se comparada com os demais. A massa de resíduos enviada para a disposição final para o fim de planejamento (2040) corresponde à 1.091 toneladas por ano, o que, por sua vez, significa afirmar que somente 43% dos resíduos coletados serão encaminhados para aterro sanitário. Sendo assim, conclui-se que 57% dos resíduos coletados serão recuperados em usinas de triagem e de compostagem para serem reciclados ou utilizados em outros fins, em virtude da ampliação da cobertura da coleta seletiva e implantação das etapas de recuperação de recicláveis e orgânicos, assumindo as metas fixadas.

Figura 84 - Projeção para geração e índice de cobertura para o Cenário R1



Fonte: PISA, 2019

Figura 85 - Projeção para a massa de resíduos enviada ao ASPP ao longo dos anos de planejamento



Fonte: PISA, 2019

Desse modo, será imprescindível que os investimentos na ampliação da cobertura da coleta normal e da seletiva aconteçam em paralelo com as atividades de educação ambiental para que o município possa alcançar as metas fixadas para este cenário.

13.2.4 Cenários Alternativos de Demandas para o Serviço de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana - Zona Urbana da Sede de Banzaê

De acordo com o Produto C do PMSB de Banzaê – Diagnóstico da Situação de Saneamento Básico e revisão de literatura baseado em artigos acadêmicos, o sistema de manejo de águas pluviais do município caracteriza-se por ser assentada sobre terrenos cuja topografia é caracterizada por inclinações suaves na maior parte da sua extensão.

De acordo com o Plano Estadual de Manejo de Águas Pluviais e Esgotamento Sanitário – PEMAPES, o município de Banzaê se encontra em uma situação que requer atenção para a estrutura municipal que trata a questão do manejo de águas pluviais, em uma escala de 0 a 5, obteve o índice de 2,7. No parâmetro produção de escoamento superficial que considera intensidade das chuvas locais, ocupação urbana e manejo sustentável, continuou com a classificação de “Muito baixo” com o índice 1,5.

Conforme indicado no PEMAPES:

Quanto às características urbanísticas: o traçado urbano das vias descreve um sistema de arruamentos separados por quarteirões com pequenas extensões (inferiores a cerca de 70 metros entre duas ruas), com vias largas (com 5 metros de largura ou mais) e passeios estreitos (com 1,5 metro ou menos de largura).

Referente às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é bem definido, mas suave. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, não são encontrados escoamentos ao longo do meio fio. No que se refere à expansão dos terrenos urbanizados, pode-se observar que as áreas mais antigas e mais centrais foram construídas em terrenos mais elevados e que o crescimento da urbanização está se dando em áreas vizinhas mais baixas (BAHIA, 2011).

Quanto ao manejo de águas pluviais, o município não possui captação e coleta de águas pluviais por tubulações/manilhas, somente sarjetas. Segundo o PEMAPES (2011), o município de Banzaê tem 60% de suas vias pavimentadas e 100% das ruas pavimentadas com sarjetas. O destino das águas pluviais captadas direcionadas, em sua maioria para a Lagoa de Dentro, Lagoa Nambi e Lagoa Camamum.

O município de Banzaê está inserido na bacia hidrográfica do rio Itapicuru, porém existem duas bacias, a do Rio Campinas e a do Rio Ribeira do Pombal, que têm relação direta com o município, pois suas áreas de contribuição englobam toda sua área territorial.

Além da problemática dos alagamentos, soma-se o fato de as redes de microdrenagem, cuja finalidade seria captar e conduzir as águas pluviais para a rede de macrodrenagem, não terem sido dimensionadas de forma adequada.. (PEMAPES, 2011).

Outro aspecto importante a ser considerado para a drenagem pluvial de Banzaê é o grande número de ruas extensas, praticamente sem declividades longitudinais possuindo acúmulo de água e alagamento em alguns locais da sede urbana quando chove, a exemplo dos locais de fundo de vale: Rua José Lubarino de Moraes; Avenida Abílio Bittencourt; Avenida Coronel Brito, Travessa J. Benevides, além das localidades de Salgado, Queimada Grande, Tamburil e Gitirana.

Em suma, o serviço de drenagem urbana e manejo de águas pluviais atual apresenta fraquezas como:

Quadro 41- Fraquezas atual do sistema de drenagem urbana da Sede de Banzaê

Fraquezas de drenagem urbana na Sede de Banzaê	Utilização inadequada de rede existente (rede mista, com lançamento de esgotos) e utilização da rede de esgotamento para escoamento das águas pluviais;
	Construção de edificações em áreas alagáveis;
	Ocorrência de grandes alagamentos nas vias em épocas de chuvas intensas;
	Subdimensionamento dos dispositivos de microdrenagem existentes;
	Ruas sem declividades longitudinais, implicando em acúmulo de água nestas vias.

Fonte: PISA, 2019

13.2.4.1 Variáveis dos Cenários do Serviço de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem

Para a elaboração dos cenários alternativos de demanda dos serviços de drenagem de águas pluviais para a zona urbana da Sede, optou-se pela metodologia qualitativa devido à precariedade/inexistência de dados quantitativos capazes de subsidiar o estudo. Dessa maneira, desenvolveu-se análises qualitativas do comportamento de indicadores relativos à drenagem urbana, garantindo a realização do estudo de cenários no planejamento de suas ações de gerenciamento.

Conforme detalhado na metodologia para elaboração dos cenários alternativos para os serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem, foi definido as seguintes variáveis a serem utilizadas, como mostra o Quadro 42.

Quadro 42 – Variáveis para a elaboração dos Cenários do Manejo de águas Pluviais e Drenagem

Serviços	Variáveis
Manejo de Águas Pluviais	Número de áreas de risco
	Índice de vias urbanas impermeabilizadas
	Índice de cobertura de microdrenagem
	Índice de cobertura de macrodrenagem
	Índice de impermeabilização dos lotes urbanos

Fonte: PISA, 2019.

13.2.4.2 Cenário de Referência para o Serviço de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Dentre os cenários propostos, para efeito de estudo, considera-se que o Cenário D1 é aquele que delimita um futuro com as mudanças necessárias para o setor e que se mostra mais compatível com a Política Federal de Saneamento Básico que estabelece como um dos princípios fundamentais no art. 2º: a disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e o patrimônio público e privado Além disso, está em consonância com o cenário adotado para a gestão dos serviços de saneamento (“Cenário Referência”).

Neste cenário, considera-se que haverá investimento maciço em obras de melhorias em todos os sentidos, promovendo-se uma redução do número de áreas risco até um valor mínimo, com possibilidade de apresentar valor nulo no final do horizonte de planejamento com a implantação de medidas estruturantes, ampliação do sistema de micro e macrodrenagem, e aumento do índice de vias urbanas pavimentadas com redução da taxa de impermeabilização dos lotes.

Além disso, a adoção de tais ações será realizada em atendimento às condições de qualidade na prestação dos serviços públicos de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. A única variável que não há como ser mantida ou mesmo diminuída é a taxa de pavimentação das vias urbanas, uma vez que o processo de urbanização é constante. O Quadro 43 ilustra as características deste cenário:

Quadro 43 – Cenário D1 de manejo de águas pluviais e drenagem urbana

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2
Número de áreas de risco	Redução do número de áreas de risco	Manutenção e/ou elevação do número de áreas de risco
Índice de vias urbanas pavimentadas	Elevação do índice de vias urbanas impermeabilizadas,	Manutenção/redução do índice de vias urbanas pavimentadas
Índice de cobertura por microdrenagem	Elevação do índice de cobertura por microdrenagem	Manutenção/redução do índice de cobertura por microdrenagem
Índice de cobertura por macrodrenagem	Elevação do índice de cobertura por macrodrenagem	Manutenção/redução do índice de cobertura por macrodrenagem
Qualidade da Solução Adotada ou do Serviço Prestado	Atendimento das condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços públicos de drenagem urbana e manejo de águas pluviais: atendimento das vias urbanas, condições operacionais e de manutenção dos sistemas.	Não atendimento das condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços públicos de drenagem urbana e manejo de águas pluviais: atendimento das vias urbanas, condições operacionais e de manutenção dos sistemas.

Fonte: PISA, 2019.

Considerando-se os dados apresentados no quadro anterior, percebe-se que este cenário se mostra como o mais otimista do ponto de vista da urbanização.

Neste cenário, considera-se que haverá investimentos na adoção de medidas estruturantes e estruturais que promovam a redução das áreas de risco e a prevenção do surgimento de novas áreas. Além disso, está sendo considerada que haverá ampliação do índice de vias urbanas pavimentadas, porém com aumento da área permeável dos lotes e adoção de dispositivos de drenagem sustentável. A nova tendência mundial é substituir calçamentos impermeáveis por aqueles mais permeáveis, tendo em vista a necessidade de aumentar a taxa de infiltração de água no solo, diminuindo a geração de escoamento superficial em vias urbanas e lotes.

Além disso, este cenário sugere que haverá investimento maciço em medidas estruturais, ampliando a cobertura por micro e macrodrenagem, além do cumprimento dos instrumentos legais que exigirão implantação de dispositivo de drenagem a crescente demanda por pavimentação das vias.

Deverão ocorrer, também, investimentos em medidas estruturantes a exemplo de projetos de Educação Ambiental para promover a sensibilização de mudanças de hábitos da

população no que se refere ao lançamento de resíduos em vias e cursos d'água, recuperação de matas ciliares, dentre outros. Estas ações devem ocorrer em paralelo e ter continuidade até que estejam consolidadas junto à comunidade e aos gestores.

Considera-se que as melhorias descritas acima que serão implantadas ao longo dos 20 anos atenderão às condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços públicos de drenagem urbana e manejo de águas pluviais estabelecidas pelo PLANSAB (2011), a exemplo do atendimento das vias urbanas e à melhoria das condições operacionais e de manutenção dos sistemas.

13.2.5 Cenários Alternativos Qualitativos para os Serviços de Saneamento Básico

A elaboração de cenários alternativos de demanda dos serviços de saneamento básico para as localidades rurais fica dificultado devido a inexistência de dados capazes de subsidiar tais estudos. Entretanto, é possível elaborar cenários qualitativos, de maneira a incluí-los no planejamento das ações propostas. Portanto, o estudo de cenários desses distritos se utilizou da metodologia qualitativa para análises. As componentes do saneamento básico serão abordadas com detalhes a seguir.

O serviço de **abastecimento de água**, assim como na zona urbana, a zona rural do município de Banzaê também é abastecida por sistemas que utilizam água de manancial subterrâneo do aquífero de Tucano. Em 2018, conforme apresentado no Produto C desse PMSB, dezoito são os poços que abastecem as localidades rurais de Banzaê. Desses poços apresentados, são destacados aqueles que abastecem as localidades Maria Preta e Baixão II que necessitam de manutenção e troca de equipamentos elétricos. Os outros poços apresentam situação semelhante quanto a necessidade de manutenção e troca de equipamentos.

A gestão dos sistemas é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Viação, Obras e Serviços Públicos. Já a manutenção dos poços das localidades rurais é de responsabilidade da empresa contratada SOMAR, conforme apresentado no Produto C desse PMSB. A abrangência desses sistemas contempla as localidades rurais, incluindo as comunidades quilombolas, porém não contempla as aldeias indígenas. Nesses casos, os sistemas simplificados de abastecimento de água nas comunidades indígenas ficam sobre a operação, monitoramento e assistência do Distrito Sanitário Especial Indígena (DSEI), unidade gestora descentralizada do Subsistema de Atenção à Saúde Indígena (SasiSUS), vinculado ao Ministério da Saúde. Predominantemente, as aldeias indígenas e comunidades quilombolas são

abastecidas por poços, tendo gestão bastante simplificada sem controle sobre quantidade de ramais, hidrômetros, indicadores como índice de perdas ou quaisquer estudos técnicos sobre sua capacidade de captação.

A qualidade da água desses sistemas simplificados de abastecimento de água é bastante questionada pela população das localidades rurais e comunidades tradicionais, destacando aquela dos poços que abastecem Gitirana e Tamburil.

No Tópico das Projeções de Demandas (Cap. 6) serão apresentadas as necessidades das localidades rurais quanto a perfuração de novos poços subterrâneos e ampliação (ou não) da capacidade de reservação, visando o atendimento de suas populações durante o horizonte de planejamento.

Para o **esgotamento sanitário**, em toda zona rural, incluindo as aldeias indígenas e comunidades quilombolas, não existe coleta de esgoto sanitário por rede e a destinação é dada por soluções individuais do tipo fossa rudimentares, com grande risco de contaminação da água em casos de lençóis rasos ou lançamento a céu aberto, feitas de forma bastante simplificada sem qualquer controle técnico. Dessa forma, o atendimento por serviços de esgotamento sanitário é bastante limitado nas localidades rurais quanto ao atendimento por rede de esgoto, restringindo-se apenas a sede municipal e os aglomerados urbanos.

Conforme apresentado em IBGE (2010), dos 1.856 domicílios da zona rural de Banzaê, 65 não possuíam banheiro nem sanitário e sua maioria (1.694 domicílios) possuíam banheiro de uso exclusivo.

Da totalidade dos 1.856 domicílios da zona rural, somente 40 eram atendidos por rede coletora, 251 possuíam fossas sépticas e a grande maioria 1.392 domicílios possuíam fossas rudimentares. Existe, dessa forma, a necessidade de ampliação da cobertura da rede coletora de esgoto doméstico e da ampliação do uso de fossas sépticas que sejam capazes de evitar a contaminação do solo e que correspondam às normas técnicas mínimas necessárias nas localidades rurais e comunidades tradicionais do município. No Cap.6 desse Produto serão apresentadas as demandas quanto a carga orgânica da zona rural, complementando a análise qualitativa da componente do saneamento básico.

A prestação do serviço de **Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana** nas localidades rurais e comunidades tradicionais do município é bastante precária, sem quaisquer tipos de equipamentos de micro e macrodrenagem capazes de escoar as águas pluviais. Dessa forma, são recorrentes as situações de alagamentos, impossibilitando por vezes a locomoção

de moradores. Essa situação é mais evidente nas localidades de Queimada Grande, Gitirana, Baixão e Palmares.

Na totalidade da zona rural não existem estruturas de retenção ou detenção das águas pluviais. A situação ainda se agrava pela ausência de planejamento por parte da municipalidade quanto a essa componente do saneamento básico.

Para o serviço de **Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana**, dos 1.856 domicílios da zona rural, 1.179 possuíam coleta de seus resíduos sólidos e os outros 675 domicílios queimavam, enterravam ou jogavam em terreno baldio.

A coleta nas localidades rurais acontece 1 (uma) vez por semana, sendo que as localidades de Campo do Brito, Fazenda Retiro, Fazenda Pinga, Petronílio Dantas, Massaranduba, Miroró, Pedra Furada, Gameleira, Marcação, Araçás, Baixão I, Baixão II, Fazenda Piauí, Fazenda Campinas, Palmares, Monte, Segredo, Mirandela, Pau ferro, Lagoa Grande, Cajazeiras, Cantagalo, Gado Velhaco, Baixa da Cangalha, Baixa do Juá, ueimada Grande, Salgado, Tamburil, Tuxá e Fazenda Sitio são as atendidas de forma direta (porta-a-porta) pelas rotas de coleta, conforme apresentado no Produto C desse PMSB. Todos esses resíduos sólidos são encaminhados para o vazadouro do município sem passar por quaisquer tipos de aproveitamento ou valorização.

Não existe coleta seletiva nessas localidades rurais e comunidades tradicionais, nem atividades de educação ambiental.

É importante salientar que as residências dispersas das localidades rurais de Banzaê não são contempladas pelo serviço de coleta, pois segundo técnicos da empresa contratada e técnicos da prefeitura, não seria viável economicamente a passagem do caminhão coletor em cada residência dispersa.

A construção do estudo dos cenários qualitativos se baseou nos princípios fundamentais da Lei Nacional de Saneamento Básico para a definição das categorias de análise, a saber: universalização do acesso, tecnologia apropriada, disponibilidade de recursos hídricos, e qualidade da solução ou do serviço prestado. Os indicadores e hipóteses levantadas levaram em consideração os principais problemas identificados e anseios dos moradores, a saber: Implantação de sistema nos aglomerados dos distritos, cobertura por sistemas descentralizados, prestação do serviço nas comunidades rurais e cobertura por soluções individualizadas.

A partir da definição de categorias de análise, indicadores bem como hipóteses de variação de categorias e da associação de tais hipóteses, foram selecionados três cenários passíveis de ocorrência, denominados de Cenários Q1, Q2 e Q3.

Conforme PLANSAB (2013) o Cenário Q1 se alinha a um futuro possível e, até certo ponto, desejável partindo da premissa de que a economia brasileira apresentará um crescimento razoável no período 2011-2020, possibilitando que os investimentos em saneamento básico no País até o ano de 2030 se estabilizem em um patamar elevado se comparado com os recursos federais historicamente aplicados no setor. Ao passo que os Cenários Q2 e Q3 embora haja importante crescimento em investimentos em saneamento básico, pressupõem um cenário internacional mais conturbado, gerando taxas de crescimento econômico menores e pressões inflacionárias quando comparado com o Cenário Q1, além de menor participação do Estado na Economia. Desse modo, o que difere os cenários Q2 e Q3 é o fato de que no último cenário pressupõe-se menor sucesso das políticas de desenvolvimento urbano, tecnológico e ambiental.

Além das questões de conjuntura nacional, existem elementos de âmbito regional e local que são importantes na reflexão sobre os possíveis cenários alternativos. No contexto da região do semiárido, na qual o município de Banzaê está situado, a questão do acesso a água tem grande relevância, já que a disponibilidade, de forma geral, não é tão abrangente quanto às outras regiões. Neste sentido refletir sobre como deve ser realizada a gestão dos recursos hídricos se mostra fundamental para a prestação adequada dos serviços de saneamento básico.

A seguir, apresentam-se as categorias selecionadas para análise dos cenários alternativos qualitativos dos serviços de saneamento básico do município de Banzaê.

Quadro 44 – Estudo de Cenários dos Serviços de Saneamento Básico⁶ para os distritos⁷, zonas rural e urbana

CATEGORIAS DE ANÁLISE	HIPÓTESE 1	HIPÓTESE 2	HIPÓTESE 3
UNIVERSALIZAÇÃO DO ACESSO	Ampliação do índice de cobertura até a universalização	Ampliação do índice de cobertura sem o alcance da universalização	Manutenção do índice de cobertura
TECNOLOGIA APROPRIADA	Implantação de tecnologias adequadas para cada região dos distritos, como estratégia de política pública, considerando as peculiaridades locais e regionais e a capacidade de pagamento dos usuários.	Implantação de tecnologias sustentáveis de forma dispersa e desarticulada, considerando as peculiaridades locais e regionais 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.
DISPONIBILIDADE DE RECURSOS HÍDRICOS	Adoção de estratégias de conservação de mananciais e de mecanismos de desenvolvimento limpo.	Manutenção do cenário de degradação da qualidade de mananciais e desigualdade no acesso aos recursos hídricos.	Escassez hídrica, intensificação dos conflitos de uso, com ampliação da desertificação e da degradação de mananciais e maior ocorrência de desastres ambientais.
QUALIDADE DA SOLUÇÃO ADOTADA OU DO SERVIÇO PRESTADO	Atendimento das condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços públicos de saneamento básico: 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 saneamento básico: 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 saneamento básico: a regularidade, a continuidade, o atendimento dos usuários e as condições operacionais e de manutenção dos sistemas.

Fonte: PISA, 2019.

⁶Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem de Águas Pluviais

⁷ Não se inclui a sede administrativa do município de Banzaê tendo em vista que os estudos de cenários realizados para a Sede administrativa são, por apresentarem características diferentes, foram realizados de forma separada.

13.2.5.1 Cenário de Referência para os Serviços Qualitativos dos Serviços de Saneamento

Dentre os cenários propostos, considera-se que o Cenário Q1 é o mais adequado para os distritos de Banzaê, pois prevê melhorias significativas e compatíveis com as perspectivas da Política Federal do Saneamento Básico. Além disso, mostra-se compatível com o cenário de referência para a gestão dos serviços de saneamento básico (“Cenário Referência”) por incluir a adoção de tecnologias apropriadas e sustentáveis bem como garantir amplo acesso aos serviços de saneamento.

Neste cenário, vislumbra-se que haverá crescimento da economia nacional, sem gerar pressões inflacionárias, com uma relação dívida/PIB decrescente que por sua vez proporcionará intenso investimento em infraestrutura de serviço de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais voltados para as localidades rurais de Banzaê, portanto, propiciará a ampliação do índice de cobertura dos serviços de saneamento básico até a universalização.

As condições favoráveis de desempenho da economia nacional e a consolidação do papel do Estado na economia permitem a adoção de tecnologias apropriadas, adequadas e ambientalmente sustentáveis para a população dispersa e concentrada de cada distrito de Banzaê, considerando as peculiaridades locais e regionais, as necessidades e capacidade de pagamento dos usuários, com incorporação de técnicas e processos de menor impacto ambiental e foco na baixa emissão de carbono e na adoção dos princípios da Lei nº 11.445/2007. Esse movimento é facilitado pela disseminação de novas tecnologias de ponta com moderado domínio estadual e com adequação às condições ambientais que por sua vez contribuirá para a redução dos impactos negativos sobre o meio ambiente.

Os tipos de tecnologia adotada para esgotamento sanitário nas regiões dos distritos poderão ser soluções coletivas (Sistema de lagoas de estabilização, reator UASB/pós-tratamento com lagoas de estabilização, tanque Séptico/filtro anaeróbio, reator UASB/pós-tratamento com filtro biológico percolador, etc.) e/ou soluções individualizadas (Fossa seca, fossa séptica econômica, fossa séptica convencional, tanque de evapotranspiração, círculo de bananeiras, banheiro seco, etc.).

No que tange aos recursos hídricos, considera-se que haverá a adoção de estratégias de conservação do manancial bem como de mecanismos de desenvolvimento limpo, melhorando,

assim, a qualidade ambiental da bacia e garantindo a viabilidade dos diferentes tipos de usos e demandas associadas aos recursos hídricos que prevalecem no município.

Considera-se que haverá atendimento das condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços públicos de saneamento básico, a saber: a regularidade, a continuidade, os aspectos relativos aos produtos oferecidos, o atendimento dos usuários e os relativos às condições operacionais e de manutenção dos sistemas.

Quadro 45 - Principais características do Cenário Q1

CATEGORIAS	HIPÓTESE
Universalização do Acesso	Intenso investimentos públicos em saneamento básico resultando na ampliação do índice de cobertura até a universalização.
Tecnologia Apropriada	Desenvolvimento de tecnologias apropriadas, adequadas e ambientalmente sustentáveis para cada região dos distritos, considerando as peculiaridades locais e regionais, as necessidades e capacidade de pagamento dos usuários, com foco na baixa emissão de carbono e na adoção dos princípios da Lei nº 11.445/2007.
Disponibilidade de Recursos Hídricos	Adoção de estratégias de conservação e gestão de mananciais bem como de mecanismos de desenvolvimento limpo, com ampliação das condições de acesso a esses recursos hídricos.
Qualidade da Solução Adotada ou do Serviço Prestado	Atendimento das condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços públicos de saneamento básico: a regularidade, a continuidade, o atendimento dos usuários e condições operacionais e de manutenção dos sistemas.

Fonte: PISA, 2019

14 PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

14.1 Projeção da Demanda do Serviço de Abastecimento de Água

A projeção de demanda por água ao longo do horizonte de planejamento se realiza com base no cenário de referência escolhido para a Sede municipal de Banzaê ao passo que para a zona rural foi elaborada com base na projeção populacional para o mesmo período e com um valor de consumo *per capita* de água estimado.

14.1.1 Sede Municipal

A Tabela 31 ilustra a projeção do cenário escolhido (Cenário A1) para a Sede municipal:

Tabela 31 – Projeção de Demandas de Água para o Cenário de Referência A1 da Sede Municipal

Ano	População Urbana [hab]	Índice de atendimento URBANO (%)	Consumo <i>per capita</i> de água [L/hab.dia]	Demanda Urbana de abastecimento de água [L/s]	Demanda Máxima (K1) [L/s]	Índice de Perdas na distribuição (%)	Demanda Necessária (K1) Total [L/s]	Produção anual [L/s]	Capacidade nominal da ETA [l/s]	Capacidade de reservação (m³)	Volume necessário, segundo Heller (m³/dia)	Extensão da rede de abastecimento (m)
2011	4046	100%	78,1	3,7	4,4	22,7	5,4	5,8	5,8			
2012	4051	100%	75,6	3,5	4,3	36,2	5,8	7,5	7,5			
2013	4288	100%	74,8	3,7	4,5	31,9	5,9	7,4	7,4			
2014	4297	100%	72,2	3,6	4,3	28,7	5,5	6,7	6,7			
2015	4691	100%	74,1	4,0	4,8	36,7	6,6	7,6	7,6			
2016	4700	100%	74,5	4,1	4,9	39,5	6,8	7,1	7,1			
2017	4710	100%	73,4	4,0	4,8	41,4	6,8	8,4	8,4			
2018	4522	100%	73,4	3,8	4,6	41,4	6,5	9,7	9,7	350,0	225,3	12138
2019	4.541	100%	73,4	3,9	4,6	41,4	6,5	-	-	-	226,2	15894
2020	4.563	100%	73,4	3,9	4,7	41,4	6,6	-	-	-	227,3	15971
2021	4.586	100%	74,9	4,0	4,8	39,9	6,7	-	-	-	230,7	16051
2022	4.611	100%	76,4	4,1	4,9	38,5	6,8	-	-	-	234,3	16139
2023	4.639	100%	78,0	4,2	5,0	37,1	6,9	-	-	-	238,1	16237
2024	4.668	100%	79,6	4,3	5,2	35,8	7,0	-	-	-	242,2	16338
2025	4.699	100%	81,2	4,4	5,3	34,5	7,1	-	-	-	246,4	16447
2026	4.733	100%	82,9	4,5	5,4	33,3	7,3	-	-	-	250,9	16566
2027	4.768	100%	84,6	4,7	5,6	32,1	7,4	-	-	-	255,7	16688
2028	4.806	100%	86,3	4,8	5,8	30,9	7,5	-	-	-	260,7	16821
2029	4.846	100%	88,1	4,9	5,9	29,8	7,7	-	-	-	265,9	16961
2030	4.888	100%	89,9	5,1	6,1	28,8	7,9	-	-	-	271,5	17108
2031	4.932	100%	91,7	5,2	6,3	27,7	8,0	-	-	-	277,3	17262
2032	4.978	100%	93,6	5,4	6,5	26,8	8,2	-	-	-	283,4	17423
2033	5.027	100%	95,5	5,6	6,7	25,8	8,4	-	-	-	289,8	17595

Ano	População Urbana [hab]	Índice de atendimento URBANO (%)	Consumo <i>per capita</i> de água [L/hab.dia]	Demanda Urbana de abastecimento de água [L/s]	Demanda Máxima (K1) [L/s]	Índice de Perdas na distribuição (%)	Demanda Necessária (K1) Total [L/s]	Produção anual [L/s]	Capacidade nominal da ETA [l/s]	Capacidade de reservação (m³)	Volume necessário, segundo Heller (m³/dia)	Extensão da rede de abastecimento (m)
2034	5.078	100%	97,4	5,7	6,9	24,9	8,6	-	-	-	296,6	17773
2035	5.131	100%	99,4	5,9	7,1	24,0	8,8	-	-	-	303,6	17959
2036	5.186	100%	101,5	6,1	7,3	23,1	9,0		-	-	311,0	18151
2037	5.243	100%	103,5	6,3	7,5	22,3	9,2	-	-	-	318,6	18351
2038	5.303	100%	105,6	6,5	7,8	21,5	9,5	-	-	-	326,7	18561
2039	5.366	100%	107,8	6,7	8,0	20,7	9,7	-	-	-	335,2	18781
2040	5.430	100%	110,0	6,9	8,3	20,0	10,0	-	-	-	344,0	19005

Fonte: PISA, 2019

Analisando a tabela anterior, percebe-se que para atender a demanda por abastecimento de água para a população urbana do município no fim de plano (2040), a capacidade nominal de captação e da ETA de 9,7 L/s não será suficiente para a demanda necessária para a sede municipal, considerando as variáveis estabelecidas no Cenário A1, sendo necessário a ampliação da oferta de água em médio prazo (2030), visando contemplar necessidades emergenciais. Prevê-se então a necessidade de perfuração de mais um poço que seja capaz de atender o município, fazendo com que a captação seja de, pelo menos, 10 L/s no final de horizonte de planejamento (2040).

A água como um recurso econômico e bem finito não deve ser desperdiçada e deve ter suas perdas controladas. Esse cenário vincula um investimento significativo na manutenção preventiva das redes de distribuição, reservatórios e controle de pressões na rede de maneira que a meta de perdas seja atingida.

O consumo *per capita* nesse cenário será elevado para o valor de 110 L/hab.dia, maior crescimento dos três cenários e isso influenciará diretamente na demanda urbana do cenário.

A estrutura física do sistema de abastecimento de água operado pela Embasa é composta por unidade de captação subterrânea por meio do poço, seguida de uma estrutura de tratamento simplificado, composta por uma casa de química e um pequeno laboratório de análise química para monitoramento da água tratada. A partir desse tratamento, a água é encaminhada para uma estrutura de reservação, posteriormente distribuída para a população. Além do abastecimento da zona urbana de Banzaê, alguns povoados também são beneficiados com o sistema de abastecimento operado pela Embasa, como apresentado anteriormente.

A atual capacidade de operação da captação é de uma vazão de 34 m³/h, com altura manométrica de 230mca e altura geométrica de 111,94 mca, com uma potência de 35 cv. O volume total captado diariamente é de 714 m³, para um período de funcionamento de 21h/dia.

O poço tem a água captada do aquífero do Tucano localizado na bacia hidrográfica de Itapicuru, o qual possui grande importância regional, uma vez que, além de abastecer Banzaê, também atende a outros sistemas que abastecem outros municípios, entre esses sistemas tem-se: Fátima, Cícero Dantas, Águas do Sertão, Juá, Antas, Caxias, Duas Serras, Sítio do Quinto, Triunfo, Coronel João Sá, Pedro Alexandre e Jeremoabo.

Destaca-se que a atual capacidade de reservação do SAA de Banzaê também deverá ser ampliada, alcançando em longo prazo, um total de 500 m³, visando o atendimento da população em situações emergenciais ou de contingência.

A extensão da rede de abastecimento, em consequência da manutenção do elevado índice de atendimento urbano, também deverá ser ampliada, sendo estimado um total de, aproximadamente, 20km de rede no final de horizonte de planejamento (2040).

A Tabela 32 apresenta a projeção do índice de hidrometação para a Sede municipal de Banzaê.

Tabela 32 – Projeção do Índice de Hidrometação para a Sede Municipal

Ano	População Urbana [hab]	Número de ligações ativas (atual)	Nº de ligações com hidrômetro (atual)	Índice de hidrometação (%)
2012	4051	1.548	1.548	100
2013	4288	1.593	1.593	100
2014	4297	1.621	1.621	100
2015	4691	1.648	1.648	100
2016	4700	1.679	1.679	100
2017	4710	1.709	1.707	99,9
2018	4522	-	-	99,9
2019	4541	-	-	99,9
2020	4563	-	-	99,9
2021	4586	-	-	100
2022	4611	-	-	100
2023	4639	-	-	100
2024	4668	-	-	100
2025	4699	-	-	100
2026	4733	-	-	100
2027	4768	-	-	100
2028	4806	-	-	100
2029	4846	-	-	100
2030	4888	-	-	100
2031	4932	-	-	100
2032	4978	-	-	100
2033	5027	-	-	100
2034	5078	-	-	100
2035	5131	-	-	100
2036	5186	-	-	100
2037	5243	-	-	100
2038	5303	-	-	100
2039	5366	-	-	100
2040	5430	-	-	100

Fonte: PISA, 2019.

Atualmente, o índice de hidrometação da Sede municipal é aproximadamente 100% direcionando para que se mantenha nos próximos anos de planejamento. Assumiu-se que para os anos de 2018, 2019 e 2010, o índice de hidrometação será o mesmo de 2017, já que é o dado mais recente disponibilizado.

14.1.2 Zona Rural

Apesar de ter sido realizado estudo de cenários alternativos qualitativos para o serviço de abastecimento de água para as localidades rurais do município de Banzaê, realizou-se a projeção das demandas de água para o horizonte de 20 anos para as mesmas, com base em informações obtidas juntamente a Secretaria de Viação, Obras e Serviços Públicos.

Considerou-se para todas as localidades rurais e comunidades tradicionais que o índice de atendimento alcançará 100% no ano de 2040. Além disso, a análise foi feita para toda a população rural, sendo discriminadas somente as localidades que possuíam informações disponibilizadas no Produto C.

Como não existe na zona rural controle de consumo micromedido nos domicílios fica inviabilizado a estimativa do índice de perdas a partir da vazão produzida e a vazão micromedida. Dessa maneira, um valor conservador de 40%, valor próximo ao índice de perdas da zona urbana, foi adotado para as próximas estimativas, sendo esse gradualmente reduzido até atingir o valor de 20%, igual ao da sede municipal. Foi utilizado um consumo *per capita* de 100 L/hab.dia para fim de plano, conforme apresentado no Produto C, como estimativa para o consumo *per capita* rural de Banzaê.

A partir das metas estabelecidas, foi definida a produção necessária de água, a capacidade de reserva necessária e a extensão da rede de abastecimento para atendimento da população futura para as localidades discriminadas e para a população rural como um todo.

A população de cada distrito discriminado foi estimada da mesma maneira que a total descrita anteriormente, utilizando a taxa geométrica de 0,5%.

Para o atendimento rural do município de Banzaê, tem-se a quantidade de domicílios de algumas localidades atendidas para os diferentes sistemas de abastecimento de água. De acordo com o Produto C do PMSB de Banzaê, apresenta-se uma quantidade de 3.890 habitantes para as localidades em que o número de domicílios foi fornecido. Além disso, existem 1.101 habitantes da população rural que são atendidos pelo sistema da Embasa. Totaliza-se assim 4.991 habitantes da zona rural sendo atendidos pelo serviço de abastecimento de água.

Como a população rural de Banzaê para o ano de 2017 é de 9.055 habitantes, tem-se um índice de atendimento rural de 55,1%.

Dessa forma, para a projeção das demandas para o serviço de abastecimento de água do restante da população rural foi considerado: i) aumento do índice de atendimento de 55,1% para 100%, atendendo a proposição de universalização do Cenário A1; ii) Manutenção do valor do consumo médio *per capita* de água de 100 L/hab.dia e; iii) redução do índice de perdas na distribuição nos sistemas simplificados de abastecimento, partindo do valor de 44,1% (SNIS, 2017) para 20%, considerando que a água é um recurso finito e que deve ser preservado, cabendo a municipalidade garantir meios que diminuam essas perdas nos sistemas.

A Tabela 33 ilustra a projeção da demanda de água, denominada Cenário Q1, para as demais localidades rurais de Banzaê.

A demanda total é o resultado do produto entre o consumo *per capita* e a população atendida, enquanto a demanda necessária levará em conta as perdas no sistema.

O volume fornecido é caracterizado como o volume médio demonstrado no Produto C, sendo o produto entre a vazão de operação e o tempo de funcionamento. O volume necessário é a demanda necessária total para um período de 24 horas, considerando que a população será atendida por esse período.

A capacidade será o volume total dos reservatórios para cada sistema, apresentado também no Produto C do PMSB de Banzaê.

Tabela 33 - Projeção de Demandas de Água para os Demais Distritos, Cenário Q1

Localidades	Ano	Populaçã o Total (hab)	Índice de Atendim ento (%)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Populaçã o Atendida (hab)	Índice de Perdas (%)	Demand a Total (L/s)	Demand a Necessár ia Total (L/s)	Produçã o Atual (L/s)	Capacida de de Reservaç ão Total (m³)	Volume recomendad o (HELLER, 2016)
Pedra Furada	2018	168	100	357	168	40	0,7	0,97	1,1	20	34
	2020	170	100	250	170	35	0,5	0,66	-	-	23
	2030	178	100	150	178	30	0,3	0,40	-	-	14
	2040	187	100	100	187	20	0,2	0,26	-	-	9
Maria Preta	2018	168	100	571	168	40	1,1	1,55	1,1	10	54
	2020	170	100	400	170	35	0,8	1,06	-	-	37
	2030	178	100	250	178	30	0,5	0,67	-	-	23
	2040	187	100	100	187	20	0,2	0,26	-	-	9
Tamburil	2018	735	100	218	735	40	1,9	2,60	5,6	30	90
	2020	742	100	200	742	35	1,7	2,32	-	-	80
	2030	780	100	150	780	30	1,4	1,76	-	-	61
	2040	820	100	100	820	20	0,9	1,14	-	-	39
Salgado	2018	1.168	100	156	1168	40	2,1	2,95	3,6	20	102
	2020	1.179	100	150	1179	35	2,0	2,76	-	-	96
	2030	1.240	100	120	1240	30	1,7	2,24	-	-	77
	2040	1.303	100	100	1303	20	1,5	1,81	-	-	63
Sítio	2018	286	100	525	286	40	1,7	2,43	2,8	10	84
	2020	288	100	500	288	35	1,7	2,25	-	-	78
	2030	303	100	250	303	30	0,9	1,14	-	-	39
	2040	319	100	100	319	20	0,4	0,44	-	-	15
Gitirana	2018	294	100	221	294	40	0,8	1,05	1,4	30	36
	2020	297	100	200	297	35	0,7	0,93	-	-	32
	2030	312	100	150	312	30	0,5	0,70	-	-	24
	2040	328	100	100	328	20	0,4	0,46	-	-	16
Camarão	2018	147	100	340	147	40	0,6	0,81	1,4	20	28
	2020	148	100	300	148	35	0,5	0,70	-	-	24

	2030	156	100	200	156	30	0,4	0,47	-	-	16
	2040	164	100	100	164	20	0,2	0,23	-	-	8
Campo do Brito	2018	924	100	260	924	40	2,8	3,89	2,8	20	135
	2020	933	100	250	933	35	2,7	3,65	-	-	126
	2030	981	100	150	981	30	1,7	2,21	-	-	77
	2040	1.031	100	100	1031	20	1,2	1,43	-	-	49
População Rural (restante)	2018	4806	55,1	100	2648	44,1	3,1	4,4	-	-	153
	2019	4835	55,1	100	2664	44,1	3,1	4,4	-	-	154
	2020	4865	55,1	100	2681	44,1	3,1	4,5	-	-	155
	2021	4894	56,8	100	2781	42,4	3,2	4,6	-	-	158
	2022	4923	58,6	100	2885	40,7	3,3	4,7	-	-	162
	2023	4954	60,4	100	2994	39,2	3,5	4,8	-	-	167
	2024	4984	62,3	100	3106	37,6	3,6	4,9	-	-	171
	2025	5015	64,3	100	3224	36,2	3,7	5,1	-	-	176
	2026	5044	66,3	100	3344	34,8	3,9	5,2	-	-	180
	2027	5075	68,4	100	3470	33,4	4,0	5,4	-	-	185
	2028	5106	70,5	100	3600	32,1	4,2	5,5	-	-	190
	2029	5137	72,7	100	3736	30,9	4,3	5,7	-	-	196
	2030	5169	75	100	3877	29,7	4,5	5,8	-	-	201
	2031	5200	77,2	100	4014	28,5	4,6	6,0	-	-	206
	2032	5232	79,4	100	4156	27,4	4,8	6,1	-	-	212
	2033	5264	81,8	100	4304	26,4	5,0	6,3	-	-	218
	2034	5296	84,1	100	4456	25,4	5,2	6,5	-	-	223
	2035	5328	86,6	100	4614	24,4	5,3	6,6	-	-	230
	2036	5359	89,1	100	4777	23,4	5,5	6,8	-	-	236
	2037	5392	91,7	100	4946	22,5	5,7	7,0	-	-	242
	2038	5425	94,4	100	5122	21,6	5,9	7,2	-	-	249
	2039	5458	97,2	100	5304	20,8	6,1	7,4	-	-	256
	2040	5492	100	100	5492	20,0	6,4	7,6	-	-	264

Fonte: PISA, 2019

Observa-se a partir da tabela anterior que todas as localidades analisadas possuem uma capacidade de reservação atual que já não atende à demanda necessária para início de plano. Essa informação pode ser analisada em conjunto com as reuniões setoriais elaboradas para o Produto C, nas quais foram observadas que nessas comunidades, os moradores reclamam que os reservatórios não estão mais dando conta da demanda necessária, sendo necessária à sua ampliação. Dessa forma, no Produto E – Programas, Projetos e Ações deverão ser previstos ampliações dos atuais sistemas de reservação dessas localidades, viabilizando inclusive reservatórios capazes de atender as demandas das localidades rurais que não foram aqui discriminadas.

Destaca-se também que para que o restante da população rural, a qual não foi discriminada, seja atendida pelo serviço de abastecimento de água, universalizando o serviço como proposto no Cenário A1, a demanda rural necessária será 7,6 L/s, sendo necessária a ampliação da oferta de poços ou de outros meios que garantam o atendimento da população. Além disso, a capacidade de reservação necessária para atender essa demanda seria de 264 m³ no final de horizonte de planejamento (2040). Quanto a capacidade de tratamento que atenderia o restante da população rural não foi mensurada, levando em consideração que haverá continuidade do fornecimento de pastilhas de cloro, como já é feito, conforme apresentado no Produto C desse PMSB.

Quanto a extensão da rede de abastecimento, considerando que a população rural é dispersa, adotando um valor de 3,0 metros de rede/hab., foi estimado uma extensão de 16.475m que poderá ser reduzida ou elevada, a depender de cada projeto de sistema simplificado de abastecimento.

Em resumo, para o Cenário A1, tratado como Cenário de Referência para a componente de abastecimento de água, a demanda necessária para atendimento total da população urbana do município será de 10 L/s, valor superior a atual capacidade de tratamento do SAA, e para as localidades rurais e restante da população rural) apresentará valor de 13,7 L/s.

Além disso, a atual capacidade de reservação do SAA, que atende a população urbana, e dos atuais reservatórios das localidades rurais discriminadas deverão ser ampliados até o final de horizonte de planejamento (2040).

É também demanda da municipalidade na prestação do serviço de abastecimento de água, garantir o controle e gerenciamento dos principais indicadores da componente na zona rural do município, visando o melhor planejamento da componente.

O volume necessário foi calculado a partir da recomendação de HELLER (2016), a partir da equação:

$$V_{res} = \frac{Demanda\ necessária}{3} \cdot (K1 = 1,2) \cdot \frac{86400}{1000} \left[\frac{m^3}{dia} \right]$$

O volume necessário considerou que a população vai ser atendida por reservatório e 24 horas por dia.

Para os cálculos foi considerado, de maneira que se universalize o serviço de abastecimento de água e que a população tenha água (para abastecimento humano) durante 24h/dia. Ressalta-se que para outras demandas, deverão ser previstas outras estratégias posteriormente como uso de água de chuva para dessedentação animal ou uso de aguadas.

14.2 Projeção das Demandas dos Serviços Públicos de Esgotamento Sanitário

A projeção de demanda por esgotamento sanitário ao longo dos horizontes de planejamento foi realizada com base no cenário de referência escolhido para a Sede municipal de Banzaê (Cenário E1).

14.2.1 Sede Municipal

A Tabela 34 ilustra a projeção do cenário escolhido (Cenário E1) para a Sede municipal:

Tabela 34 - Projeção de Demandas do Serviço de Esgotamento Sanitário para o Cenário de Referência E1 da Sede Municipal

Ano	População Urbana [hab]	Índice de coleta (%)	População atendida [hab]	Geração per capita de esgoto [L/hab.dia]	Vazão média de esgoto doméstico coletado [L/s]	Extensão da rede [m]	Vazão média total de esgoto doméstico coletado [L/s]	Índice de tratamento (%)	Vazão média de esgoto tratado [L/s]	Índice de perdas na rede (%)
2011	4046	13,8	558	62,5	0,4	3100	1,0	-	1,0	0,0
2012	4051	23,36	946	60,5	0,7	3100	1,3	-	1,3	0,0
2013	4288	13,8	592	59,8	0,4	3100	1,0	-	1,0	0,0
2014	4297	13,8	593	57,8	0,4	3100	1,0	-	1,0	0,0
2015	4691	13,8	647	59,3	0,4	3100	1,1	-	1,1	0,0
2016	4700	13,8	649	59,6	0,4	3100	1,1	-	1,1	0,0
2017	4710	13,8	650	58,7	0,4	3100	1,1	-	1,1	0,0
2018	4522	13,8	624	58,7	0,4	3100	1,0	90,0	0,9	10,0
2019	4.541	13,8	627	58,7	0,4	3100	1,0	90,2	0,9	9,8
2020	4.563	13,8	630	58,7	0,4	3100	1,0	90,2	0,9	9,8
2021	4.586	15,7	720	59,9	0,5	4586	1,4	90,4	1,3	9,6
2022	4.611	17,9	823	61,1	0,6	4611	1,5	90,7	1,4	9,3
2023	4.639	20,3	942	62,4	0,7	4639	1,6	90,9	1,5	9,1
2024	4.668	23,1	1078	63,7	0,8	4668	1,7	91,1	1,6	8,9
2025	4.699	26,3	1234	65,0	0,9	4699	1,9	91,4	1,7	8,6
2026	4.733	29,9	1414	66,3	1,1	4733	2,0	91,6	1,9	8,4
2027	4.768	34,0	1620	67,7	1,3	4768	2,2	91,9	2,0	8,1
2028	4.806	38,7	1858	69,0	1,5	4806	2,4	92,1	2,3	7,9
2029	4.846	44,0	2130	70,4	1,7	4846	2,7	92,3	2,5	7,7
2030	4.888	50,0	2444	71,9	2,0	4888	3,0	92,6	2,8	7,4
2031	4.932	53,6	2643	73,4	2,2	4932	3,2	92,8	3,0	7,2

Ano	População Urbana [hab]	Índice de coleta (%)	População atendida [hab]	Geração per capita de esgoto [L/hab.dia]	Vazão média de esgoto doméstico coletado [L/s]	Extensão da rede [m]	Vazão média total de esgoto doméstico coletado [L/s]	Índice de tratamento (%)	Vazão média de esgoto tratado [L/s]	Índice de perdas na rede (%)
2032	4.978	57,4	2859	74,9	2,5	4978	3,5	93,1	3,2	6,9
2033	5.027	61,6	3094	76,4	2,7	5027	3,7	93,3	3,5	6,7
2034	5.078	66,0	3350	77,9	3,0	5078	4,0	93,5	3,8	6,5
2035	5.131	70,7	3628	79,5	3,3	5131	4,4	93,8	4,1	6,2
2036	5.186	75,8	3930	81,2	3,7	5186	4,7	94,0	4,4	6,0
2037	5.243	81,2	4259	82,8	4,1	5243	5,1	94,3	4,8	5,7
2038	5.303	87,1	4617	84,5	4,5	5303	5,6	94,5	5,3	5,5
2039	5.366	93,3	5007	86,2	5,0	5366	6,1	94,8	5,8	5,2
2040	5.430	100,0	5430	88,0	5,5	5430	6,6	95,0	6,3	5,0

Fonte: PISA, 2019

Analisando a tabela anterior, nota-se que foi considerada para o Cenário E1 a necessidade de ampliação da capacidade do sistema de tratamento da Sede de 50 m³/dia para 550 m³/dia no horizonte de projeto de 20 anos, devendo a solução de tratamento ser implantada ou ampliada em período imediato.

Conforme apresentado, já em 2018, o sistema de tratamento do município já operava com déficit, uma vez que o volume de esgoto coletado que chega à unidade de tratamento é de 68 m³/dia, segundo o PEMAPES (BAHIA, 2011).

Nota-se que nesse cenário o serviço de esgotamento sanitário seria englobado para toda a população urbana do município de Banzaê para 2040.

Dessa forma, ressalta-se a importância da sensibilização da população, bem como a responsabilidade de adoção de práticas mais eficiente quanto ao uso da água, com alternativas de reuso para outros fins menos nobres na residência, assim como aproveitamento de nutrientes dos efluentes domésticos através de práticas de ecossaneamento, baseados nos princípios da permacultura, para a minimização do desperdício de água e impactos aos mananciais.

14.2.2 Zona Rural

A Tabela 35 ilustra a projeção mais favorável para a zona rural, prevendo um aumento no índice de cobertura ao mesmo tempo que atende a recomendação do consumo da água e consequentemente a geração *per capita* de esgoto.

Tabela 35 - Projeção de Demandas do Serviço de Esgotamento Sanitário para o Cenário de Referência E1 da Zona Rural

Ano	População Rural [hab]	Índice de coleta (%)	População atendida [hab]	Consumo de água per capita [L/hab.dia]	Geração <i>per capita</i> de esgoto [L/hab.dia]
2011	7781	0	0	78,1	62,5
2012	7789	0	0	75,6	60,5
2013	8246	0	0	74,8	59,8
2014	8263	0	0	72,2	57,8
2015	9020	0	0	74,1	59,3
2016	9038	0	0	74,5	59,6
2017	9055	0	0	73,4	58,7
2018	8695	0	0	73,4	58,7
2019	8744	0	0	73,4	58,7
2020	8793	0,0	1	73,4	58,7

Ano	População Rural [hab]	Índice de coleta (%)	População atendida [hab]	Consumo de água per capita [L/hab.dia]	Geração per capita de esgoto [L/hab.dia]
2021	8842	0,0	2	74,9	59,9
2022	8891	0,1	5	76,4	61,1
2023	8941	0,1	12	78,0	62,4
2024	8991	0,3	27	79,6	63,7
2025	9042	0,7	64	81,2	65,0
2026	9092	1,7	151	82,9	66,3
2027	9143	3,9	355	84,6	67,7
2028	9194	9,1	837	86,3	69,0
2029	9246	21,3	1973	88,1	70,4
2030	9298	50,0	4649	89,9	71,9
2031	9350	53,6	5011	91,7	73,4
2032	9402	57,4	5400	93,6	74,9
2033	9455	61,6	5820	95,5	76,4
2034	9508	66,0	6273	97,4	77,9
2035	9561	70,7	6761	99,4	79,5
2036	9614	75,8	7286	101,5	81,2
2037	9668	81,2	7853	103,5	82,8
2038	9722	87,1	8463	105,6	84,5
2039	9777	93,3	9122	107,8	86,2
2040	9832	100,0	9832	110,0	88,0

Fonte: PISA (2020)

A zona rural do município de Banzaê, que possui, em sua maioria, domicílios que destinam o seu esgoto para fossas rudimentares, devem ser previstas ações, projetos que visem à adaptação dessas para as sépticas, além da adoção de tecnologias que respeitem a cultura e hábitos da população daquela região.

14.2.3 Concentração de DBO e coliformes termotolerantes

O esgoto doméstico é aquele que provém de residências, estabelecimentos comerciais, instituições ou quaisquer edificações que dispõem de instalações como banheiros, lavanderias e cozinhas. É constituído por resíduos humanos (fezes e urina) e águas produzidas nas diversas atividades diárias, como asseio corporal, preparo de alimento, lavagem de roupas e utensílios domésticos (VON SPERLING, 2005).

O alvo principal dos impactos ambientais causados pela disposição inadequada de efluentes domésticos são os corpos hídricos superficiais, que recebem alta carga de matéria

orgânica resultando indiretamente no consumo do oxigênio dissolvido presente nas águas dos mananciais, devido ao processo de autodepuração, que é o principal responsável pelo equilíbrio no meio aquático (VON SPERLING, 2005). Logo, aponta-se a necessidade do conhecimento das características dos efluentes para identificar as tecnologias apropriadas para o seu tratamento.

Entre estas características, as mais utilizadas no que se refere ao tratamento de esgotos são a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e os coliformes termotolerantes. A DBO mede a quantidade de oxigênio requerida por microrganismos aeróbios para a oxidação de compostos orgânicos presentes na fase líquida, ou seja, é uma medida indireta da quantidade de matéria orgânica presente no esgoto.

De acordo com Avelino (2001), o grupo de coliformes constitui o indicador de contaminação fecal mais frequentemente utilizado, sendo empregado, desde o século XIX como parâmetro bacteriológico básico na definição de padrões para a caracterização e avaliação da qualidade das águas em geral. Uma grande vantagem no uso de bactérias coliformes como indicadores de contaminação fecal é sua presença em grandes quantidades nos esgotos domésticos, já que cada pessoa elimina bilhões dessas bactérias diariamente. A importância sanitária destes dois parâmetros está diretamente relacionada com a avaliação da eficiência dos sistemas de tratamento.

Para o cálculo da carga orgânica e da concentração de DBO no horizonte de planejamento de 20 anos, foi utilizada a contribuição *per capita* de DBO de 0,054 Kg O₂/hab.dia, valor referenciado por Von Sperling (1996) e tradicionalmente adotada no Brasil. A carga de DBO é estimada pelo produto da população (hab) com a carga *per capita* de DBO (0,054 kg O₂/hab.d) e a concentração de DBO é estimada através do quociente da carga orgânica de DBO pela vazão de esgotos.

Para a estimativa da quantidade de coliformes termotolerantes eliminados diariamente utilizou-se o *per capita* de 10⁷org/hab.dia, pois segundo Von Sperling (2005), cada indivíduo elimina de 10⁷ a 10¹⁰org/ dia. A estimativa da concentração de coliformes foi obtida dividindo a quantidade de coliformes termotolerantes eliminados diariamente pela vazão de esgotos.

O Quadro 46 apresenta os valores de carga orgânica, concentração de DBO, coliformes termotolerantes e concentração de coliformes termotolerantes em cada ano do horizonte de planejamento, segundo alternativas com tratamento e sem tratamento para a zona urbana de Banzaê.

Para a alternativa com tratamento foi considerado a atual remoção de DBO das unidades de tratamento implantada (35% até o ano de 2023), depois a eficiência aumentará para 70% até médio plano (2030) e a partir dessa ano apresentará uma eficiência de remoção de 90% até o ano de 2040. A remoção de coliformes não foi adotada até o ano de 2023, depois a eficiência aumentará para 50% até médio plano (2030) e a partir desse ano apresentará uma eficiência de 95% de remoção até o ano de 2040.

Quadro 46 - Carga orgânica, concentração de DBO e de coliformes de acordo as alternativas com e sem tratamento para População Urbana

Ano	População Urbana [hab]	Vazão média máxima (m³/dia)	Carga Orgânica (kgO2/dia)	SEM TRATAMENTO			COM TRATAMENTO		
				CONCENTRAÇÃO DE DBO (mg O2/L)	Coliformes (Org/dia)	Concentração de Coliformes Termotolerantes (org/100 mL)	CONCENTRAÇÃO DE DBO (mg O2/L)	Coliformes (Org/dia)	Concentração de Coliformes Termotolerantes (Org/100 mL)
2012	4051	88,5	219	2473,1	4,05E+10	4,58E+04	1607,5	4,05E+10	4,58E+04
2013	4288	110,8	232	2089,8	4,29E+10	3,87E+04	1358,4	4,29E+10	3,87E+04
2014	4297	89,0	232	2607,8	4,30E+10	4,83E+04	1695,1	4,30E+10	4,83E+04
2015	4691	87,8	253	2884,5	4,69E+10	5,34E+04	1874,9	4,69E+10	5,34E+04
2016	4700	91,9	254	2760,4	4,70E+10	5,11E+04	1794,3	4,70E+10	5,11E+04
2017	4710	92,2	254	2757,8	4,71E+10	5,11E+04	1792,6	4,71E+10	5,11E+04
2018	4522	91,7	244	2661,9	4,52E+10	4,93E+04	1730,2	4,52E+10	4,93E+04
2019	4541	90,2	245	2718,2	4,54E+10	5,03E+04	1766,8	4,54E+10	5,03E+04
2020	4563	90,4	246	2726,7	4,56E+10	5,05E+04	1772,4	4,56E+10	5,05E+04
2021	4586	90,5	248	2735,1	4,59E+10	5,06E+04	1777,8	4,59E+10	5,06E+04
2022	4611	122,4	249	2034,6	4,61E+10	3,77E+04	1322,5	4,61E+10	3,77E+04
2023	4639	130,0	251	1926,8	4,64E+10	3,57E+04	1252,4	4,64E+10	3,57E+04
2024	4668	138,9	252	1814,3	4,67E+10	3,36E+04	544,3	2,33E+10	1,68E+04
2025	4699	149,3	254	1699,5	4,70E+10	3,15E+04	509,9	2,35E+10	1,57E+04
2026	4733	161,4	256	1583,6	4,73E+10	2,93E+04	475,1	2,37E+10	1,47E+04
2027	4768	175,5	257	1466,8	4,77E+10	2,72E+04	440,0	2,38E+10	1,36E+04
2028	4806	192,0	260	1351,7	4,81E+10	2,50E+04	405,5	2,40E+10	1,25E+04
2029	4846	211,3	262	1238,6	4,85E+10	2,29E+04	371,6	2,42E+10	1,15E+04
2030	4888	233,8	264	1128,9	4,89E+10	2,09E+04	112,9	2,44E+09	1,05E+03
2031	4932	260,1	266	1023,7	4,93E+10	1,90E+04	102,4	2,47E+09	9,48E+02
2032	4978	279,1	269	963,1	4,98E+10	1,78E+04	96,3	2,49E+09	8,92E+02
2033	5027	300,0	271	904,8	5,03E+10	1,68E+04	90,5	2,51E+09	8,38E+02
2034	5078	323,2	274	848,4	5,08E+10	1,57E+04	84,8	2,54E+09	7,86E+02
2035	5131	348,9	277	794,2	5,13E+10	1,47E+04	79,4	2,57E+09	7,35E+02
2036	5186	377,2	280	742,4	5,19E+10	1,37E+04	74,2	2,59E+09	6,87E+02
2037	5243	408,6	283	692,9	5,24E+10	1,28E+04	69,3	2,62E+09	6,42E+02
2038	5303	443,3	286	646,0	5,30E+10	1,20E+04	64,6	2,65E+09	5,98E+02

Ano	População Urbana [hab]	Vazão média máxima (m³/dia)	Carga Orgânica (kgO₂/dia)	SEM TRATAMENTO			COM TRATAMENTO		
				CONCENTRAÇÃO DE DBO (mg O₂/L)	Coliformes (Org/dia)	Concentração de Coliformes Termotolerantes (org/100 mL)	CONCENTRAÇÃO DE DBO (mg O₂/L)	Coliformes (Org/dia)	Concentração de Coliformes Termotolerantes (Org/100 mL)
2039	5366	481,8	290	601,4	5,37E+10	1,11E+04	60,1	2,68E+09	5,57E+02
2040	5430	524,5	293	559,1	5,43E+10	1,04E+04	55,9	2,72E+09	5,18E+02

Fonte: PISA, 2019

Quadro 47 - Carga orgânica, concentração de DBO e de coliformes de acordo as alternativas com e sem tratamento para População Rural

Ano	População Rural [hab]	Vazão média máxima (m³/dia)	Carga Orgânica (kgO₂/dia)	SEM TRATAMENTO			COM TRATAMENTO		
				CONCENTRAÇÃO DE DBO (mg O₂/L)	Coliformes (Org/dia)	Concentração de Coliformes Termotolerantes (org/100 mL)	CONCENTRAÇÃO DE DBO (mg O₂/L)	Coliformes (Org/dia)	Concentração de Coliformes Termotolerantes (Org/100 mL)
2012	7789	88,5	421	4755,1	7,79E+10	8,81E+04	3090,8	7,79E+10	8,81E+04
2013	8246	110,8	445	4018,8	8,25E+10	7,44E+04	2612,2	8,25E+10	7,44E+04
2014	8263	89,0	446	5014,7	8,26E+10	9,29E+04	3259,6	8,26E+10	9,29E+04
2015	9020	87,8	487	5546,4	9,02E+10	1,03E+05	3605,2	9,02E+10	1,03E+05
2016	9038	91,9	488	5308,2	9,04E+10	9,83E+04	3450,3	9,04E+10	9,83E+04
2017	9055	92,2	489	5301,9	9,06E+10	9,82E+04	3446,3	9,06E+10	9,82E+04
2018	8695	91,7	470	5118,3	8,70E+10	9,48E+04	3326,9	8,70E+10	9,48E+04
2019	8744	90,2	472	5234,1	8,74E+10	9,69E+04	3402,2	8,74E+10	9,69E+04
2020	8793	90,4	475	5254,5	8,79E+10	9,73E+04	3415,4	8,79E+10	9,73E+04
2021	8842	90,5	477	5273,3	8,84E+10	9,77E+04	3427,7	8,84E+10	9,77E+04
2022	8891	122,4	480	3923,2	8,89E+10	7,27E+04	2550,1	8,89E+10	7,27E+04
2023	8941	130,0	483	3713,7	8,94E+10	6,88E+04	2413,9	8,94E+10	6,88E+04
2024	8991	138,9	486	3494,6	8,99E+10	6,47E+04	1048,4	4,50E+10	3,24E+04
2025	9042	149,3	488	3270,3	9,04E+10	6,06E+04	981,1	4,52E+10	3,03E+04
2026	9092	161,4	491	3042,1	9,09E+10	5,63E+04	912,6	4,55E+10	2,82E+04
2027	9143	175,5	494	2812,7	9,14E+10	5,21E+04	843,8	4,57E+10	2,60E+04

Ano	População Rural [hab]	Vazão média máxima (m³/dia)	Carga Orgânica (kgO2/dia)	SEM TRATAMENTO			COM TRATAMENTO		
				CONCENTRAÇÃO DE DBO (mg O2/L)	Coliformes (Org/dia)	Concentração de Coliformes Termotolerantes (org/100 mL)	CONCENTRAÇÃO DE DBO (mg O2/L)	Coliformes (Org/dia)	Concentração de Coliformes Termotolerantes (Org/100 mL)
2028	9194	192,0	496	2585,8	9,19E+10	4,79E+04	775,7	4,60E+10	2,39E+04
2029	9246	211,3	499	2363,1	9,25E+10	4,38E+04	708,9	4,62E+10	2,19E+04
2030	9298	233,8	502	2147,4	9,30E+10	3,98E+04	214,7	4,65E+09	1,99E+03
2031	9350	260,1	505	1940,8	9,35E+10	3,59E+04	194,1	4,68E+09	1,80E+03
2032	9402	279,1	508	1819,1	9,40E+10	3,37E+04	181,9	4,70E+09	1,68E+03
2033	9455	300,0	511	1701,7	9,46E+10	3,15E+04	170,2	4,73E+09	1,58E+03
2034	9508	323,2	513	1588,5	9,51E+10	2,94E+04	158,8	4,75E+09	1,47E+03
2035	9561	348,9	516	1479,9	9,56E+10	2,74E+04	148,0	4,78E+09	1,37E+03
2036	9614	377,2	519	1376,2	9,61E+10	2,55E+04	137,6	4,81E+09	1,27E+03
2037	9668	408,6	522	1277,7	9,67E+10	2,37E+04	127,8	4,83E+09	1,18E+03
2038	9722	443,3	525	1184,3	9,72E+10	2,19E+04	118,4	4,86E+09	1,10E+03
2039	9777	481,8	528	1095,8	9,78E+10	2,03E+04	109,6	4,89E+09	1,01E+03
2040	9832	524,5	531	1012,3	9,83E+10	1,87E+04	101,2	4,92E+09	9,37E+02

Fonte: PISA (2020)

Segundo Von Sperling (2005) em esgotos sanitários, a DBO geralmente varia na faixa de 150 a 400 mg/l, em média. Observa-se que no município de Banzaê, a projeção para a DBO proveniente dos esgotos tratados gerados no final de horizonte de planejamento terá valor de (55,1 mg/l). Isso significa que cada litro de esgoto lançado em um corpo receptor pode provocar o consumo de 55,1 mg de oxigênio disponível nesse meio, por intermédio das reações bioquímicas, como a respiração de microrganismos, principalmente. A Resolução CONAMA nº430/2011, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, estabelece para a DBO de cinco dias o valor máximo de 120 mg O₂/L, sendo que este limite somente poderá ser ultrapassado no caso de efluente de sistema de tratamento com eficiência de remoção mínima de 60%. Portanto para atender a legislação vigente é necessária eficiência mínima de remoção de DBO de aproximadamente 70%, o que significa uma concentração, estando, portanto, em conformidade com a Resolução CONAMA nº 430/11.

14.3 Projeção das Demandas dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A projeção de demanda dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ao longo dos horizontes de planejamento foi realizada com base no cenário de referência escolhido para o município de Banzaê (Cenário R1). A Tabela 36 ilustra a projeção do cenário de referência:

Tabela 36 - Projeção de Demandas de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos, Cenário de Referência R1

Ano	População Total (hab)	Geração <i>per capita</i> de resíduos (kg/hab. dia)	Coleta Normal	Coleta Seletiva	Triagem	Compostagem	Disposição Final				Redução dos Resíduos Total encaminhados para destinação final (%)
			Índice de cobertura por coleta normal (%)	Índice de cobertura por coleta seletiva (%)	Índice de recuperação de recicláveis em relação ao coletado seletivamente (%)	Índice de recuperação de resíduos orgânicos em relação ao coletado seletivamente (%)	Massa de resíduos enviada para a disposição final (ton/ano)	Índice de resíduos encaminhados para aterro sanitário em relação a massa coletada (%)	Massa de resíduos recicláveis (seco e úmido) recuperados (ton/ano)	Índice de resíduos (seco e úmido) recuperados em relação a massa coletada (%)	
2015	13.711	0,7	94,8	0,0	0,0	0,0	1120,0	100,0	0,0	0,0	0%
2016	13.738	1,0	51,0	0,0	0,0	0,0	892,4	100,0	0,0	0,0	0%
2017	13.765	1,7	34,2	0,0	0,0	0,0	976,0	100,0	0,0	0,0	0%
2018	13.217	1,7	34,2	0,0	0,0	0,0	937,0	100,0	0,0	0,0	0%
2019	13.285	1,7	34,2	0,0	0,0	0,0	941,0	100,0	0,0	0,0	0%
2020	13.355	1,7	34,2	0,0	2,0	2,0	945,5	100,0	0,0	0,0	0%
2021	13.428	1,6	36,8	3,0	3,0	3,0	989,4	98,7	14,0	0,0	0%
2022	13.503	1,5	39,5	4,0	4,0	4,0	1018,6	98,2	25,5	0,0	0%
2023	13.580	1,4	42,4	5,0	5,0	5,0	1053,3	97,7	41,1	0,0	0%
2024	13.659	1,4	45,6	6,0	8,0	8,0	1086,6	97,0	81,2	0,0	1%
2025	13.741	1,3	48,9	8,0	10,0	10,0	1120,0	95,9	138,5	0,0	1%
2026	13.825	1,2	52,6	11,0	14,0	14,0	1154,5	93,8	273,2	0,0	2%
2027	13.912	1,2	56,5	14,0	19,0	19,0	1187,9	91,4	485,4	0,0	4%
2028	14.000	1,1	60,7	18,0	27,0	27,0	1217,7	87,3	919,1	0,1	8%
2029	14.092	1,1	65,2	23,0	36,0	36,0	1217,6	81,7	1604,2	0,1	13%
2030	14.186	1,0	70,0	30,0	50,0	50,0	1174,0	72,3	2997,3	0,2	24%
2031	14.282	1,0	72,5	32,0	52,0	52,0	1184,1	70,1	3405,3	0,3	27%
2032	14.380	1,0	75,2	34,0	53,0	53,0	1201,1	68,3	3781,9	0,3	29%
2033	14.482	0,9	77,9	37,0	55,0	55,0	1204,4	65,4	4374,7	0,3	33%
2034	14.585	0,9	80,7	40,0	57,0	57,0	1191,3	62,5	4965,4	0,4	36%

Ano	População Total (hab)	Geração per capita de resíduos (kg/hab. dia)	Coleta Normal	Coleta Seletiva	Triagem	Compostagem	Disposição Final				Redução dos Resíduos Total encaminhados para destinação final (%)
			Índice de cobertura por coleta normal (%)	Índice de cobertura por coleta seletiva (%)	Índice de recuperação de recicláveis em relação ao coletado seletivamente (%)	Índice de recuperação de resíduos orgânicos em relação ao coletado seletivamente (%)	Massa de resíduos enviada para a disposição final (ton/ano)	Índice de resíduos encaminhados para aterro sanitário em relação a massa coletada (%)	Massa de resíduos recicláveis (seco e úmido) recuperados (ton/ano)	Índice de resíduos (seco e úmido) recuperados em relação a massa coletada (%)	
2035	14.692	0,9	83,7	42,0	59,0	59,0	1193,5	60,2	5531,4	0,4	40%
2036	14.800	0,9	86,7	45,0	61,0	61,0	1186,2	57,3	6270,8	0,4	44%
2037	14.912	0,9	89,9	49,0	63,0	63,0	1183,8	53,7	7307,8	0,5	49%
2038	15.026	0,8	93,1	52,0	65,0	65,0	1167,4	50,7	8186,2	0,5	54%
2039	15.142	0,8	96,5	56,0	68,0	68,0	1126,3	46,6	9442,8	0,6	61%
2040	15.262	0,8	100,0	60,0	70,0	70,0	1090,9	43,0	10655,0	0,7	67%

Fonte: PISA, 2019

Analisando a tabela acima, nota-se que este cenário considera uma tendência voltada para a melhoria do atendimento e à prestação de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, ou seja, a cobertura tanto da coleta normal que atingirá o índice de cobertura de 100% em 2040, quanto da seletiva que terá um aumento ao longo do horizonte de estudo, atingindo 60% no fim do horizonte de planejamento (2040), onde todo o município seria atendido pelo menos por coleta.

A massa de resíduos provenientes da coleta normal e que segue para disposição final nesse caso sofrerá uma redução ao longo dos anos de planejamento, reduzindo para 1,1 ton/dia, uma vez que o volume que antes seria destinado ao aterro (ainda a ser construído) diminuirá em escala proporcional ao aumento daquele enviado à triagem.

Em 2018, na zona rural do município, como visto no Produto C, a população queima ou enterra seus resíduos, prática essa não adequada à saúde pública da região. Para a projeção de demandas para essa componente do saneamento básico, considerou-se que 100% da população será atendida pelo serviço, sendo esse adaptado à realidade, cultura e hábitos da população rural, principalmente daquelas localidades que não estão tão próximas a sede municipal.

No final do horizonte de planejamento (2040), esse índice de resíduos enviados para a disposição final será reduzido em 67% enquanto o de resíduos recicláveis secos e úmidos recuperados será elevado de 0% para 70%, em virtude da ampliação da cobertura por coleta seletiva aliada a implantação das etapas de recuperação de recicláveis e orgânicos, assumindo as metas fixadas.

Assim, as metas estabelecidas, além de promover o espírito de cidadania da população, ainda contribuem para uma melhoria do meio ambiente e para a ampliação do tempo de vida útil da célula de aterramento do futuro aterro sanitário do município.

14.4 Projeção das Demandas dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana

A projeção de demanda dos serviços de manejo de águas pluviais e drenagem ao longo dos horizontes de planejamento foi realizada com base no cenário de referência escolhido para o município de Banzaê (Cenário D1), conforme O Quadro 48 ilustra as características deste cenário.

Quadro 48 – Cenário D1 de manejo de águas pluviais e drenagem urbana

Variáveis	Características definidas
Número de áreas de risco	Redução do número de áreas de risco
Índice de vias urbanas pavimentadas	Elevação do índice de vias urbanas impermeabilizadas, porém com redução da taxa de impermeabilização dos lotes
Índice de cobertura por microdrenagem	Elevação do índice de cobertura por microdrenagem
Índice de cobertura por macrodrenagem	Elevação do índice de cobertura por macrodrenagem
Qualidade da Solução Adotada ou do Serviço Prestado	Atendimento das condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços públicos de drenagem urbana e manejo de águas pluviais: atendimento das vias urbanas, condições operacionais e de manutenção dos sistemas.

Fonte: PISA (2020)

Para analisar como as características definidas no cenário de referência impactaram nas variáveis metodológica para o manejo de águas pluviais e drenagem, foi projetada a estimativa de área ocupada pela população urbana, ao longo do horizonte de vinte anos do plano. A ocupação urbana tem relação direta com a taxa de impermeabilização do solo.

No município de Banzaê não têm dados cadastrais que apresente a área urbana da cidade. Para definição da área urbana foi utilizado software de geoprocessamento. Assim, foi estimado a área de 1,05 km² para a sede municipal, como valor referência.

A partir da área urbana atual (2019) de 1,05 km² para sede municipal, e a população urbana, foi possível determinar uma taxa de ocupação de 222 m²/habitante. A Tabela 37 apresenta a projeção populacional e a respectiva área de ocupação urbana no horizonte temporal do plano.

Tabela 37 - Projeção da área de ocupação urbana da sede municipal de Banzaê

Ano	População total (habitante)	População Urbana (habitante)	Taxa de Ocupação (m²/hab)	Área de ocupação urbana Km²	Acréscimo
2019	13.285	4.541	222	1,01	Referência
2021	13.428	4.586	220	1,02	1%
2025	13.741	4.699	215	1,05	2%
2030	14.186	4.888	207	1,09	4%
2040	15.262	5.430	186	1,21	11%

Fonte: PISA, 2019.

Os dados da Tabela 37 mostram que haverá uma redução da área urbana ocupada de 16%, devido a redução da população urbana encontrada na projeção populacional do município. Essa ocupação pode trazer consequências negativas para o serviço de manejo de águas pluviais e drenagem da sede municipal, caso não sejam propostas intervenções no atual sistema. O Quadro 49 apresenta a análise das possíveis consequência desse acréscimo de área ocupada para as variáveis metodológica e características do cenário de referência.

Quadro 49 – Análise da área ocupada no cenário de referência do manejo de águas pluviais e drenagem urbana

Cenário de Referência	Análise
Redução do número de áreas de risco	Na sede municipal de Banzaê existem ruas que, em dias chuvosas, sofrem com acúmulo de águas, a exemplo da Rua José Lubarino de Moraes e a Avenida Abílio Bittencourt. Na zona rural, as comunidades de Queimada Grande e Gitirana ficam com seus acessos fechados por conta dos alagamentos das estradas vicinais. Tanto a sede municipal, quanto as localidades rurais necessitam de estruturas de macro e microdrenagem capazes de escoar as águas pluviais, evitando o aumento de áreas de riscos e de inundações. Além disso, a municipalidade deve elaborar instrumentos legais que direcionem a ocupação, evitando riscos para população.
Elevação do índice de vias urbanas impermeabilizadas, porém com redução da taxa de impermeabilização dos lotes	O aumento no número de vias pavimentadas, acarreta maior área impermeabilizada na cidade. Já existem tecnologias de asfalto com maior taxa de permeabilização que podem ser implantadas no município, havendo viabilidade técnico-econômica. Deve-se prever uma área mínima de permeabilização em novos lotes, diminuindo a vazão a ser escoada pelos equipamentos de micro e macrodrenagem.

Cenário de Referência	Análise
Elevação do índice de cobertura por microdrenagem	Na sede municipal foram encontrados poucos dispositivos de microdrenagem urbana. Os projetos executados de pavimentação de vias devem considerar todos os equipamentos necessários e capazes de escoar as águas pluviais.
Elevação do índice de cobertura por macrodrenagem	O aumento na densidade populacional na área prevista para ser ocupada ao longo do horizonte do plano, contribui sistematicamente no aumento nas vazões de pico das sub-bacias. Para mitigar consequências negativas, como o surgimento ou agravamento dos problemas de inundações, deverão ser adotadas medidas de controle para o aumento da vazão, e consequentemente no índice de cobertura por macrodrenagem.
Atendimento das condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços públicos de drenagem urbana e manejo de águas pluviais: atendimento das vias urbanas, condições operacionais e de manutenção dos sistemas.	A Secretaria Municipal de Viação, Obras e Serviços Públicos é a responsável pela prestação do serviço de manejo de águas pluviais. Para essa prestação, o município não possui equipe dedicada a esses serviços, já que os seus colaboradores compartilham com outras áreas atividades de obras que o órgão executa. A falta de um corpo técnico mínimo e qualificado interfere na condição operacionais e de manutenção dos sistemas, bem como no atendimento dos serviços públicos de manejo de águas pluviais e drenagem.

Fonte: PISA (2020)

15 ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Segundo a Lei nº 11.445 de 2007, a gestão dos serviços de saneamento básico no Brasil envolve a regulação, o planejamento, a fiscalização e a prestação dos serviços. O controle social deve estar presente em todas as funções da gestão.

A Lei Federal nº 11.445/07 no capítulo II, que dispõe a respeito do exercício da titularidade, prevê que o titular deverá formular a política pública de saneamento básico, devendo para tanto, conforme o art. 9º: elaborar os planos de saneamento básico; prestar diretamente ou autorizar delegação dos serviços; definir ente responsável pela regulação e fiscalização dos serviços; adotar parâmetros para garantia do atendimento essencial à saúde pública; fixar direitos e deveres dos usuários; estabelecer mecanismos de controle social; estabelecer sistema de informações sobre os serviços.

No tocante aos resíduos sólidos, no Artigo 26º da Lei Federal nº 12.305/2010, define-se que o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos é responsável pela organização e prestação direta ou indireta desses serviços, observados o

respectivo Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, caso exista, a Lei nº 11.445/2007, e as disposições da Lei nº 12.305/2010 e seu regulamento.

Diante do desafio trazido por essas exigências legais é imprescindível a proposição de alternativas institucionais que venham dar conta dessas demandas relacionadas ao exercício das funções de planejamento, regulação, fiscalização e prestação de serviços, com controle social, inclusive com a criação ou adequação dos órgãos municipais.

Portanto, tão importante quanto o exercício das funções de gestão é a estruturação de um ambiente institucional que colabore para que a mesma se desenvolva de maneira integrada, intersetorial e regionalizada. Nesse sentido, apesar de a prestação do serviço, a fiscalização e a regulação poderem ser delegadas a outros atores é fundamental o titular do serviço ter um corpo técnico responsável por sua condução e ciente de como as demais funções estão sendo desenvolvidas no território do município.

A fim de conhecer as atribuições de cada função de gestão apresenta-se uma breve definição sobre cada. Em seguida propõe-se um arranjo institucional que objetiva dialogar com o cenário de referência adotado para a gestão dos serviços de saneamento básico.

15.1 O Planejamento

A função de planejamento, entendido como um processo contínuo que envolve as atividades de identificação, qualificação, quantificação, organização e orientação, proposição de soluções e avaliação das atividades, por meio das quais a gestão de um serviço público deve ser desenvolvida ou colocado à disposição de forma adequada. É uma função de gestão que deve ser exercida pelo titular do serviço, indelegável a outro ente conforme estabelecido no Art. 8º da Lei nº 11.445/2007.

A Lei nº 11.445/07 define que o planejamento terá como instrumento o Plano de Saneamento Básico de competência do titular do serviço, colocado como condição para acesso aos recursos do Governo Federal a partir do exercício financeiro de 2015, conforme apresentado no Decreto nº 8.211/2014 que altera o Decreto nº 7.217/2010 que regulamenta a Lei nº 11.445/2007.

O PMSB tem por obrigação definir metas e prazos a serem cumpridos, revela os anseios da população, devendo para tanto ser participativo, o que exige publicidade e debate, através das consultas e audiências públicas.

O alcance e concretização das metas, programas e ações propostas será avaliado anualmente e o PMSB revisado a cada 4 anos e deverá ter o ente de Planejamento como seu principal articulador, o qual deverá atuar em cooperação com os entes regulador e fiscalizador, com o prestador de serviço, e articular os organismos de controle social, no acompanhamento das metas e aplicação dos recursos previstos.

De um modo geral, o sistema de planejamento municipal deve ser reforçado e dado a este o papel e a estrutura condizentes com o porte do município. Isto porque não se trata apenas de viabilizar o planejamento setorial, como o do saneamento, mas principalmente estruturar o planejamento municipal, considerando todas as demais áreas que necessitam do planejamento integrado, como é o caso da urbanização, meio ambiente, habitação. Assim, fortalecendo a função de planejamento com participação social espera-se ampliar a capacidade de implementação das políticas públicas no município.

15.2 A Regulação e a Fiscalização

A Lei nº 11.445/2007 foi um divisor de águas no que diz respeito à regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico, haja vista que antes da sua promulgação o próprio prestador dos serviços acumulava as funções de prestar, planejar, regular e fiscalizar e, por isso, pouco faziam.

A regulação, segundo o Decreto nº 6.017/2007 que regulamenta a Lei nº 11.107/2005 que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos, passível de ser delegada pelo titular a outro ente, envolve o estabelecimento de legislação que contemple padrões e normas técnicas, econômicas e sociais para a adequada prestação dos serviços e satisfação dos usuários; a garantia do cumprimento das condições e metas estabelecidas; a prevenção e repressão de abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência; e a definição de tarifas que assegurem o equilíbrio econômico e financeiro e a modicidade tarifária. O ente regulador deve ter independência decisória, autonomia administrativa, orçamentária e financeira, devendo estar assegurada a transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões (BRASIL, 2007).

A fiscalização, delegável pelo titular dos serviços a ente, refere-se às atividades de acompanhamento, monitoramento, controle, avaliação e de aplicação de penalidades no sentido de garantir que a prestação dos serviços de saneamento básico ocorra conforme as diretrizes, normas e os padrões previstos pelo ente regulador.

Para viabilizar que os Municípios baianos atendessem ao previsto pela lei nº 11.445/2007, a Lei nº 11.172 de 2008 que institui os princípios e diretrizes da Política Estadual de Saneamento Básico criou a Comissão de Regulação dos Serviços Públicos de Saneamento Básico do Estado da Bahia (CORESAB), que foi substituída, em 2012, pela AGERSA, por meio da Lei Estadual nº 12.602/12, onde se define que as funções de regulação e fiscalização poderão ser exercidas por este ente mediante delegação, conforme o artigo 4º.

Embora o titular possua total autonomia para definir o ente regulador de sua preferência, o que se vê na prática é a indefinição deste ente para os serviços de saneamento básico, ou a delegação à AGERSA, principalmente nos municípios com serviços prestados pela Embasa.

Essa postura é consequência, também, da limitação de recursos financeiros e técnicos que viabilizem a criação de um ente regulador e fiscalizador municipal específico para os serviços de saneamento, capaz de desempenhar suas atribuições com a qualidade necessária. Da mesma maneira, não se vê iniciativas no âmbito dos consórcios municipais, que poderiam regionalmente executar essa função, aumentando a possibilidade de realização da gestão do saneamento, conforme se preconiza na política pública de saneamento básico.

Portanto, para implementar as atividades de regulação e fiscalização da prestação dos serviços, se mostra fundamental a definição de um ente regulador. Dentre as formas de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, a Lei nº 11.445/2007 permite que o titular exerça a atividade regulatória e fiscalizatória ou delegue a outro ente a ser definido.

Portanto, a regulação e a fiscalização podem ser realizadas:

I – diretamente, mediante órgão ou entidade de sua administração direta ou indireta, inclusive consórcio público do qual participe. Daí, pode-se citar:

- ✓ O titular pode optar por criar uma autarquia municipal com esta finalidade;
- ✓ O titular pode instituir um Conselho Municipal com atribuições de regulação e fiscalização;

II – mediante delegação, por meio de convênio de cooperação, a órgão ou entidade de outro ente da Federação ou a consórcio público do qual não participe, instituído para gestão associada de serviços públicos.

- ✓ O titular pode delegar a agência reguladora constituída no limite do Estado, configurando um convênio de cooperação entre dois entes federados, neste caso, Estado e Município;
- ✓ O titular pode delegar a regulação a uma autarquia de outro município;
- ✓ O titular pode optar por contratar coletivamente um órgão (autarquia) municipal por consórcio público.

No artigo 31, parágrafo 1º, do decreto nº 7.217/2010, prevê que em caso de consórcio público constituído para essa finalidade ou delegado pelos titulares, deverá ser explicitado no ato de delegação o prazo de delegação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a ser desempenhadas pelas partes envolvidas.

Seja qual for a alternativa adotada, a entidade que desempenhará as funções de regulação e fiscalização deverá ter independência decisória, dotada de autonomia tanto em relação ao governo quanto em face do prestador para que possa atuar de maneira a conferir maior segurança, estabilidade e transparência, além de estimular a eficiência do prestador.

15.3 A Prestação dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

A prestação dos serviços de saneamento pode ser realizada pelo titular do serviço ou delegada a outro ente. A Constituição Federal de 1988, em seu art. 30, institui como competência dos municípios organizar e prestar os serviços públicos de interesse local, assegurando sua autonomia administrativa.

Dessa forma, a política de saneamento deve partir do pressuposto de que o município tem autonomia e competência constitucional sobre a gestão dos serviços de saneamento básico, no âmbito de seu território, respeitando as condições gerais estabelecidas na legislação nacional sobre o assunto.

A Lei nº 11.445/2007, elenca 3 (três) formas de prestação dos serviços públicos de saneamento básico, que são: prestação direta, a prestação mediante delegação por meio de

concessão, permissão ou autorização, e a gestão associada, conforme preceitua os art. 8º e 9º, da referida lei.

Uma vez delegada a prestação do serviço pelo titular a outro ente que não integre sua administração, a Lei nº 11.445/2007 define obrigatoriedade de efetivação em contrato quando os serviços são delegados em concessão, como se vê no art. 10:

A prestação de serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária. (BRASIL, 2007)

Vale lembrar que se excetua do disposto no Art. 10 os serviços públicos de saneamento básico cuja prestação for autorizada para usuários organizados em cooperativas ou associações, desde que limitados a determinado condomínio ou localidade de pequeno porte, predominantemente ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários; e os convênios e outros atos de delegação celebrados até o dia 6 de abril de 2005 (BRASIL, 2007).

A Lei nº 11.107/2005, que disciplina a gestão associada entre entes federativos, define obrigatoriedade de efetivação contratual da delegação para ente de outra esfera federativa ou de consórcio público, como se vê no art. 13:

Deverão ser constituídas e reguladas por contrato de programa, como condição de sua validade, as obrigações que um ente da Federação constituir para com outro ente da Federação ou para com consórcio público no âmbito de gestão associada em que haja a prestação de serviços públicos ou a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal ou de bens necessários à continuidade dos serviços transferidos. (BRASIL, 2005)

Portanto, excluindo estas situações, qualquer outro tipo de contratação de serviços por concessão deve seguir a Lei das Concessões nº 8.987/1995, a qual exige licitação prévia.

Atualmente, os serviços públicos de saneamento básico prestados no município têm as seguintes características:

- ✓ Os serviços de abastecimento na sede municipal e algumas localidades da zona rural têm como prestador o Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A – (Embasa). Os objetivos da Embasa são estudar, projetar e executar obras relativas à construção, melhorias ou reparos dos sistemas públicos de abastecimento de água potável do município de Banzaê, além de atuar como responsável pela aplicação de tarifas de água.

Para as outras localidades não atendidas pela Embasa, tem-se a responsabilidade da prestação do serviço da Prefeitura Municipal, por meio da Secretaria de Viação, Obras e Serviços Públicos. Para a área indígena, situada na zona rural, tem-se a implantação de sistemas pela DSEI e da manutenção e operação pelo AISAN.

- ✓ O serviço de coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos é de responsabilidade da Secretária de Viação, Obras e Serviços Públicos. O serviço é executado pela empresa SOMAR.
- ✓ Os serviços de drenagem urbana e esgotamento sanitário são realizados pela Secretaria de Viação, Obras e Serviços Públicos, porém sem estrutura e aporte financeiro que caracterize um serviço com rotinas de operação e manutenção definidas.

15.4 Controle Social dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

A Lei Federal nº 11.445/07 traz em seu escopo uma série de princípios básicos, os quais orientam uma nova cultura política, baseada na participação popular democrática, que possibilita à sociedade civil organizada (associações, conselhos, etc) exercer o controle social na formulação e implantação das políticas públicas.

Em seu Art. 3º define controle social como o conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico (BRASIL, 2007).

Assim, os instrumentos que viabilizam a participação e controle social além de estimular a prática cidadã possibilitam o reconhecimento dos direitos e deveres, e a participação no processo de planejar, fiscalizar e monitorizar as políticas públicas de saneamento básico.

Além da Lei do Saneamento Básico, outras leis trazem a participação e controle social como princípios, entre elas:

- ✓ Lei Orgânica da Saúde (Lei Federal nº 8.080/90),
- ✓ A Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433/97),
- ✓ O Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/01).
- ✓ A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/10)

Além dessas, a Política Nacional de Participação Social, Decreto nº 8.243/2014, define o conjunto de conceitos e diretrizes relativos às instâncias e mecanismos criados para possibilitar o diálogo, a aprendizagem e o compartilhamento de decisões entre o governo federal e a sociedade civil (BRASIL, 2014).

Acredita-se, assim, que participação social cria possibilidades para a transformação sociocultural da população na relação entre a sociedade civil e o Estado, favorecendo práticas participativas que defendam o interesse coletivo e a fiscalização da prestação de serviços públicos. Nesse sentido, o gestor dos serviços públicos de saneamento básico deve realizar um esforço, conforme Art. 3º da Resolução Recomendada nº 75/2009 do Ministério das Cidades, para:

I- estabelecer os mecanismos e procedimentos para a garantia da efetiva participação da sociedade, tanto no processo da formulação da Política e de elaboração e revisão do Plano de Saneamento Básico em todas as etapas, inclusive o diagnóstico, quanto no Controle Social, em todas as funções de Gestão;

II- prever a participação e o Controle Social, garantida por meio de conferências, audiências e consultas públicas, e de órgãos de representação colegiada, tais como, o conselho da cidade;

III- estabelecer os mecanismos para a disseminação e o amplo acesso às informações sobre os serviços prestados e sobre as propostas relativas ao plano de saneamento básico e aos estudos que as fundamentam;

IV- definir os mecanismos de divulgação das etapas de discussão da política e do plano bem como canais para recebimento de sugestões e críticas.

Além dos aspectos relacionados à gestão dos serviços, o poder público deve viabilizar a participação e Controle Social a partir de atividades pedagógicas regulares nos espaços formais e não formais como maneira de fomentar a capacitação dos agentes locais na participação do processo decisório das políticas públicas e assim:

- ✓ Possibilitar as condições para distribuição dos recursos públicos;
- ✓ Garantir ao cidadão o reconhecimento da participação social como direito;
- ✓ Promover a ampliação nos mecanismos de controle social;
- ✓ Valorizar a educação para a sociabilidade política ativa;
- ✓ Exercer o direito a transparência das informações e ao controle social das atividades públicas;
- ✓ Fortalecer os mecanismos que representam a sociedade civil (BRASIL, 2014).

Os principais mecanismos de participação social, já praticados, devem ser articulados, complementares e são:

- ✓ **Conferência Pública** – instrumento de ampla participação com os representantes da gestão pública e sociedade civil para debater, formular e avaliar determinados assuntos de interesse público. As conferências podem ocorrer de forma sistêmica e periódica, como fórum eletivo dos representantes dos conselhos das políticas públicas, ou de forma pontual, com objetivo de discutir, debater e dialogar sobre algum assunto.
- ✓ **Conselho de Política Pública** – Instância permanente, instituído por ato normativo para promover o diálogo entre a sociedade civil e representante da gestão pública destinada a fomentar a participação popular no processo decisório da política pública. De caráter deliberativo e/ou consultivo e composição representativa entre o poder público municipal, usuários, prestadores de serviços e demais segmentos sociais, os conselhos são espaços deliberativos e de controle social da gestão pública.
- ✓ **Audiência Pública** – instrumento participativo e consultivo para qualquer pessoal interessada, com direito a expressar sua opinião verbalmente. No entanto limita o usuário a tomada de decisão permitindo apenas à discussão sobre a matéria designada a administração pública.
- ✓ **Consulta Pública** – Ferramenta de consulta virtual democrática e transparente que permite a participação do cidadão no acompanhamento e manifestação de opinião sobre as políticas e os instrumentos legais em elaboração, que irão orientar as diversas ações da política pública.
- ✓ **Fóruns Interconselhos** – mecanismo de intersetorialidade e transversalidade que possibilita o diálogo entre diversos conselhos de políticas públicas para formular e acompanhar os programas governamentais.

A formação dos conselhos tem papel importante para o fortalecimento democrático e participativo na implementação de políticas públicas, instrumento fundamental de participação popular nas três esferas do governo, a Federal, a Estadual e a Municipal.

No âmbito da Lei nº 11.445/2007, prevê que o município deverá criar por lei órgão colegiado de caráter consultivo, mas o conselho desempenha também caráter fiscalizador, deliberativo e normativo, como detalhado a seguir, no exercício de suas atividades e todas essas atribuições devem ser preconizadas na política municipal:

- **Fiscalizador** - os conselhos devem fiscalizar as contas públicas e emitir parecer, assim como a Câmara de vereadores e o Tribunal de Contas;
- **Deliberativo** - caráter decisório sobre as suas funções;
- **Consultivo** - encargo de julgar determinado assunto que lhe são apresentados;
- **Normativo** - analisa as normas vigentes com poder para constituir-las;

No município de Banzaê ainda não existe uma instância de controle social específica para saneamento básico, mas o município tem conselhos ativos. A transversalidade do saneamento básico estabelece uma conexão com diversas áreas, entre elas: saúde, habitação de interesse social, meio ambiente e gestão de recursos hídricos, educação, entre outras. Nesse capítulo será apresentada uma descrição sucinta dessas áreas correlatas.

No quadro a seguir, apresentam-se os dados sobre os conselhos existentes no município.

Quadro 50 – Situação dos Conselhos de políticas públicas do Município de Banzaê/BA

Nº	Conselhos* / Secretarias	Situação Atual	Reuniões / Técnico Responsável
1	CME	ATIVO	-
2	CMS	ATIVO	-
3	CMDS	ATIVO	-
4	CFHIS	ATIVO	-
5	CGS	ATIVO	-
6	CMAS	ATIVO	-
7	CMDCA	ATIVO	-
* Legendas: CME – Conselho Municipal de Educação; CMS – Conselho Municipal de Saúde; CMDS – Conselho Municipal de Desenvolvimento Sustentável; FHIS - Conselho Gestor do Fundo de Habitação e Interesse Social; CGC – Conselho Gestor da Cidade; CMAS – Conselho Municipal de Assistência Social; CMDCA – Conselho Municipal dos Direitos da Criança e do Adolescente			

Fonte: PISA, 2019.

15.5 Proposição do Arranjo Institucional para a Gestão dos Serviços de Saneamento Básico

No município de Banzaê constata-se que o titular não tem realizado de forma plena as funções de gestão em saneamento básico, com a qualidade necessária. A atividade de planejamento das ações se inicia com os esforços voltados para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), instrumento do planejamento. A prestação dos

serviços, que não é universal em quantidade e qualidade suficiente, vem acontecendo sem nenhuma regulação e fiscalização estruturada para acompanhar sua execução. Da mesma maneira se encontra o controle social, que ainda não foi institucionalizado via lei municipal.

Para reestruturar esse quadro, a fim de implementar as funções de gestão em saneamento básico, conforme preconiza a política pública, o Município deve criar uma infraestrutura mínima capaz de coordenar o planejamento dos serviços, viabilizando a integração entre os diferentes atores envolvidos, e acompanhar os responsáveis pela execução das atividades de regulação, fiscalização e prestação.

Atualmente, a Secretaria de Viação, Obras e Serviços Públicos, é a responsável por atuar em todas as componentes do saneamento básico, conforme exposto no Produto C.

Segundo descrito no Art.11 da Lei Complementar nº 323/2013, a Secretaria de Viação, Obras e Serviços Urbanos é incumbida de:

Art. 11- A Secretaria de Viação, Obras e Serviços Urbanos, com o auxílio dos órgãos que lhe são subordinados, é incumbida de:

(...)

Executar as atividades concernentes à elaboração de projetos, construção, supervisão e conservação das obras públicas municipais; Criação, manutenção e conservação dos parques e jardins públicos; Ao licenciamento e a fiscalização de obras particulares; À pavimentação e abertura de ruas ou logradouros públicos; À manutenção da limpeza pública do município; A manutenção da frota de veículos e máquinas; e à construção e conservação de estradas e caminhos que integram o sistema rodoviário do município.

(BANZAÊ, 2013)

Quanto aos serviços de saneamento, tem-se a participação da secretaria no serviço de abastecimento de água nas áreas que não são englobadas pela Embasa, ficando assim sob responsabilidade da secretaria o atendimento nas áreas rurais do município. Para os serviços de esgotamento sanitário e drenagem urbana do município, a secretaria também tem participação, ficando sob a responsabilidade da mesma as atividades de implantação, operação e manutenção.

Quanto ao serviço de manejo de resíduos sólidos e limpeza pública, cabe a secretaria o papel de acompanhar com caráter fiscalizador a execução das atividades previstas no contrato com a empresa terceirizada responsável pelo serviço.

Nesse sentido, propõe-se a incorporação no arranjo institucional do poder público de uma diretoria responsável pelo saneamento básico do município, incorporando todas as componentes (Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Manejo de Resíduos Sólidos e Manejo de águas Pluviais) na Secretaria de Viação, Obras e Serviços Públicos de maneira a gestor e equipe trabalhar com uma visão ampliada, multifacetária e complementar das componentes, na forma que a Lei nº 11.445/2007 propõe como princípios fundamentais.

Para realizar suas atividades as diretorias necessitarão de um corpo técnico formado por profissionais de nível superior e nível técnico, além de equipamentos e ferramentas de gerenciamento de dados e informações.

Assim, essa diretoria deverá possuir competência para trabalhar em cinco áreas, sendo necessário somente quatro agentes, sendo eles um Engenheiro Sanitarista e Ambiental, um Analista de saneamento, um técnico de Saneamento e um profissional da Tecnologia da Informação (que garantirá o acesso à informação e Controle Social, podendo ser aproveitado em outras áreas da Prefeitura), com as suas atenções, esforços e trabalhos para todas as componentes do saneamento no município (Abastecimento de água, Esgotamento Sanitário, Manejo de Resíduos Sólidos, Drenagem e Manejo das Águas Pluviais).

A essa diretoria atribui-se as ações de implementar, acompanhar, monitorar e avaliar a gestão dos serviços de saneamento básico no município.

Cada área deverá estar articulada de maneira que seja conduzido o processo de planejamento do saneamento, acompanhar, monitorar e auxiliar outros entes que executem as atividades de prestação, regulação e fiscalização dos serviços em todo o território do município.

Assim, os profissionais dessa diretoria, principalmente o Engenheiro Sanitarista e Ambiental, deverão acompanhar os entes delegatários, caso existam, coletando dados e informações pertinentes à sua atividade, e realizando ações integrativas das funções de gestão no âmbito da Diretoria. Assim, quando chamado a responder qualquer questão referente ao saneamento básico no/do município, o Chefe do Executivo terá o suporte técnico dessa Diretoria, que lhe auxiliará ainda na proposição de ações relacionados ao saneamento e temas afins.

Também fica a essa diretoria a atribuição de tomar como base o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) para as tomadas de decisão e direcionamentos gerais no âmbito

do saneamento ambiental do município. Sugere-se também a atribuição da responsabilidade pela iniciativa de renovação do PMSB a cada quatro anos, conforme orientação de lei.

A criação das Diretorias trará ao município maior capacidade de organizar a sua gestão, no que tange a atividade de planejamento e assim investir de forma mais eficiente, eficaz e efetiva, com foco no desenvolvimento sustentável em longo prazo.

Para realizar as funções de Regulação e Fiscalização, o município poderá optar por realizar em sua própria administração, direta ou indireta, por delegação a outro entre, ou mesmo por gestão associada por meio de cooperação técnica com o Estado da Bahia, conforme já realizado hoje em outros municípios por meio da AGERSA, ou com outro município que tenha capacidade de realizar a atividade. Nesse sentido é possível optar por alguns caminhos:

- A) Delegar a Regulação e Fiscalização para a Agência Reguladora de Saneamento da Bahia (AGERSA) dos quatro componentes de Saneamento.
- B) Assumir as funções de Regulação e Fiscalização para a Secretaria de Infraestrutura, Obras e Serviços Públicos, que já possui como competência o licenciamento e fiscalização de obras particulares, alocando recursos e pessoal para essa opção;
- C) Criação e delegação da Regulação e Fiscalização para uma agência Reguladora Regional;

O município deverá avaliar qual a opção mais adequada para sua atual conjuntura e planejar a estruturação das suas atividades de regulação e fiscalização dos serviços em longo prazo.

Para a opção C, atualmente, por iniciativas da Sociedade Civil Organizada e do Comitê de Bacia Rio São Francisco, está sendo concluída uma proposta de criação de uma agência reguladora municipal para o saneamento básico. Caso seja aprovada a criação da agência, o Município deverá realizar concursos e treinamentos para formação da equipe da agência, para assim iniciar os trabalhos de regulação e fiscalização.

A implementação das funções de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, deve ser realizada em curto prazo (1 a 4 anos), já que a médio prazo (4 a 8 anos), espera-se que o titular já disponha de uma administração mais estruturada, com maior aporte financeiro e técnico, favorecendo a melhoria dos serviços de saneamento, e o fortalecimento da atuação do Controle Social.

Assim, estruturado os arranjos relativos à gestão, seja qual for a alternativa adotada, as equipes terão a função de dar suporte ao chefe do executivo nos encaminhamentos e decisões relativos à gestão do saneamento básico, dando maior condição de acompanhar a situação do saneamento em todo o território do município, acompanhar a implementação do plano, manter o planejamento como uma atividade continuada, fazer o preenchimento e acompanhamento do sistema de informação municipal, acompanhar as atividades da regulação e fiscalização, promover os espaços de participação e controle social, além de manter uma prática de trabalhar em conjunto com as diferentes secretarias do município com ações relacionadas aos serviços de saneamento básico.

16 ALTERNATIVAS TÉCNICAS PARA COMPATIBILIZAÇÃO ENTRE DEMANDAS E DISPONIBILIDADES DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO

No Produto C foi possível conhecer as carências, demandas e disponibilidades de serviços de saneamento básico e seus impactos nas condições de vida e no ambiente natural bem como a caracterização institucional da prestação dos serviços do município de Banzaê.

A partir do estudo de cenários de demandas dos serviços de saneamento básico foram estabelecidos cenários, a partir dos quais foi possível verificar as demandas e disponibilidades dos serviços com base nas projeções das demandas dos serviços públicos ao longo do horizonte planejado de 20 anos. Com o cenário de referência adotado foi possível propor alternativas de intervenção e de mitigação dos déficits e deficiências na prestação destes serviços com o objetivo de sanar ou melhorar tais carências e de atingir a universalização no decorrer dos horizontes de planejamento.

Com base na projeção da evolução da demanda no horizonte planejado de 20 anos do cenário de referência adotado para cada serviço do saneamento, será selecionado um conjunto de alternativas que promoverá a compatibilização quali-quantitativa entre demandas e disponibilidade destes serviços.

16.1 Alternativas para a Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água

Durante os eventos participativos foi possível observar as principais soluções propostas pela sociedade civil do município para essa componente, assim apresentam-se no quadro abaixo as principais soluções propostas:

Quadro 51 – Principais soluções apresentadas pela sociedade nos eventos setoriais

ÁGUA		
Soluções	Classificação	
	Estrutural	Estruturante
Melhorar a captação e tratamento da água do poço;	x	
Construção de cisternas	x	
Capacitação profissional		x
Ouvidoria		x
Fiscalização sobre o consumo de água		x
Adequação de reservatório	x	

Fonte: PISA, 2019.

É possível perceber que para a população do município de Banzaê, houve um equilíbrio entre as soluções do tipo estruturante e estruturais. Quanto às soluções estruturantes, tem-se a capacitação profissional, ouvidoria e fiscalização sobre o consumo de água. As ações estruturais solicitadas foram: tratamento da água do poço, construção de cisternas e adequação dos reservatórios. Assim nos tópicos a seguir serão apresentadas as alternativas técnicas contando com a contribuição dos diferentes olhares que compõem o PMSB.

16.1.1 Alternativas de mananciais para atender a área de planejamento

Para a oferta dos serviços de abastecimento de água potável, um dos principais desafios está disponibilidade de água no ambiente. Portanto, para conhecer os mananciais do território municipal, realizou-se uma análise da hidrografia e hidrogeologia identificando possíveis corpos d'água superficiais e/ou subterrâneos com potencial de abastecimento.

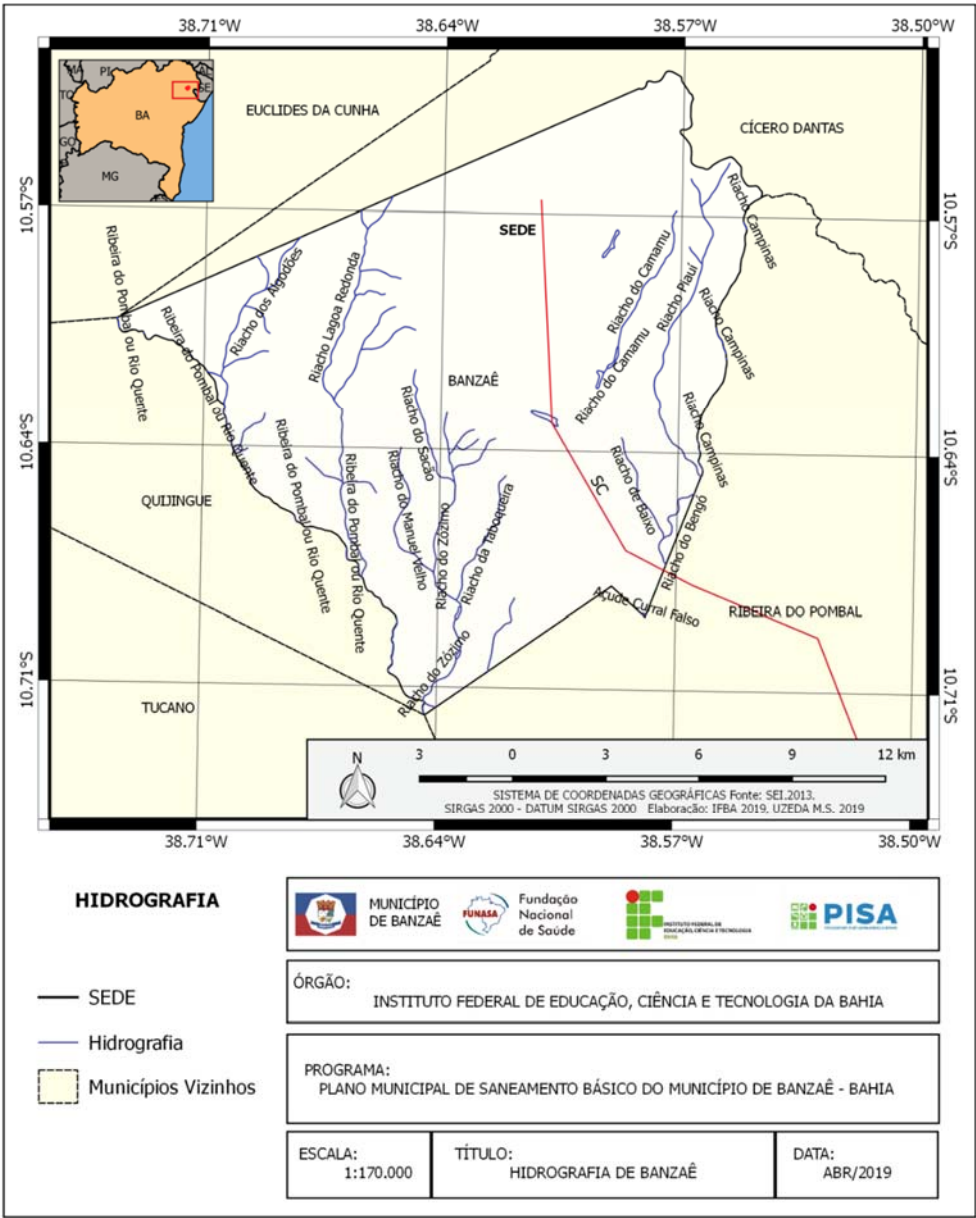
16.1.1.1 Mananciais Superficiais

Conforme mencionado no Produto C, o território de Banzaê é totalmente inserido na Bacia do rio Itapicuru. A bacia do Rio Itapicuru limita-se ao norte com as bacias do rio Real e rio Vaza Barris, a oeste com bacia do São Francisco, e ao sul com as bacias do rio Paraguaçu

e rio Inhambupe (Vieira *et al.*, 2005). A rede de drenagem local apresenta uma distribuição paralela (que indica em geral, o caimento do terreno, seja topográfico ou estrutural).

É caracterizada, por rios temporários, tendo como representantes os riachos Lagoa Redonda, Ribeira do Pombal, do Baixo, Piauí, do Sacão, do Zózimo, do Bengó, dos Algodões, Camamu e Campinas e o Açude Curral Falso, conforme pode ser visualizado na Figura 86.

Figura 86 – Hidrografia de Banzaê/BA



Fonte: PISA, 2019.

A maior parte dos mananciais superficiais que o município de Banzaê dispõe não pode ser considerada como uma alternativa capaz de atender sua demanda para abastecimento durante todo o ano ao longo do horizonte de planejamento, devido a sua tipologia (rios intermitentes) e, em decorrência da situação de vulnerabilidade na qual se encontra Banzaê, sujeito a períodos críticos de prolongadas estiagens.

O município não possui rios perenes cortando seu território, isto é, todos os afluentes do rio Itapicuru existentes neste município são intermitentes o que significa afirmar que esses rios possuem baixas vazões e, em geral, apresentam vazões nulas durante a época de estiagem severa.

Toda essa problemática, deixa claro que, mitigar o déficit de acesso à água potável no município requer o aumento da capacidade do ambiente em ofertar água.

Por esse motivo, como primeira e fundamental ação para atendimento da demanda de abastecimento de água ao longo de todos os horizontes de planejamento está a adoção de medidas que visem adequar a demanda à disponibilidade hídrica, a exemplo de estimular a redução do elevado índice de perdas dos seus sistemas de abastecimento, redução do consumo *per capita*, aliada a alternativas de abastecimento que serão discutidas nos próximos tópicos. Essa ação busca ir além dos condicionantes fixados pelos outorgantes (INEMA e ANA) aos outorgados e demais usuários.

Caso contrário, para atender a demanda o prestador de serviço necessitará solicitar ampliação da outorga, mesmo antes de seu vencimento, não sendo garantida sua liberação devido à capacidade do corpo hídrico em atender à solicitação. Ou ainda, caso as medidas de recuperação de mata ciliar, preservação e recuperação do manancial não sejam adotadas, a limitação da disponibilidade hídrica, em quantidade e qualidade, impactará de modo mais acentuado a prestação do serviço, principalmente na regularidade e na continuidade da prestação.

O cenário pode ser revertido uma vez que forem adotadas medidas sérias de recuperação e preservação do manancial, vários afluentes do rio Itapicuru poderão ser considerados como uma alternativa viável de manancial para abastecimento de água do município ao longo dos horizontes de planejamento.

Com a recuperação do Rio Itapicuru e de seus afluentes, o município poderá aumentar sua disponibilidade hídrica, contando com um adicional de vazão capaz de atender a demanda final de todo o município.

Vale ressaltar, que a garantia da oferta hídrica somente ocorrerá se ações de preservação dos mananciais forem efetivamente realizadas, independente do manancial escolhido.

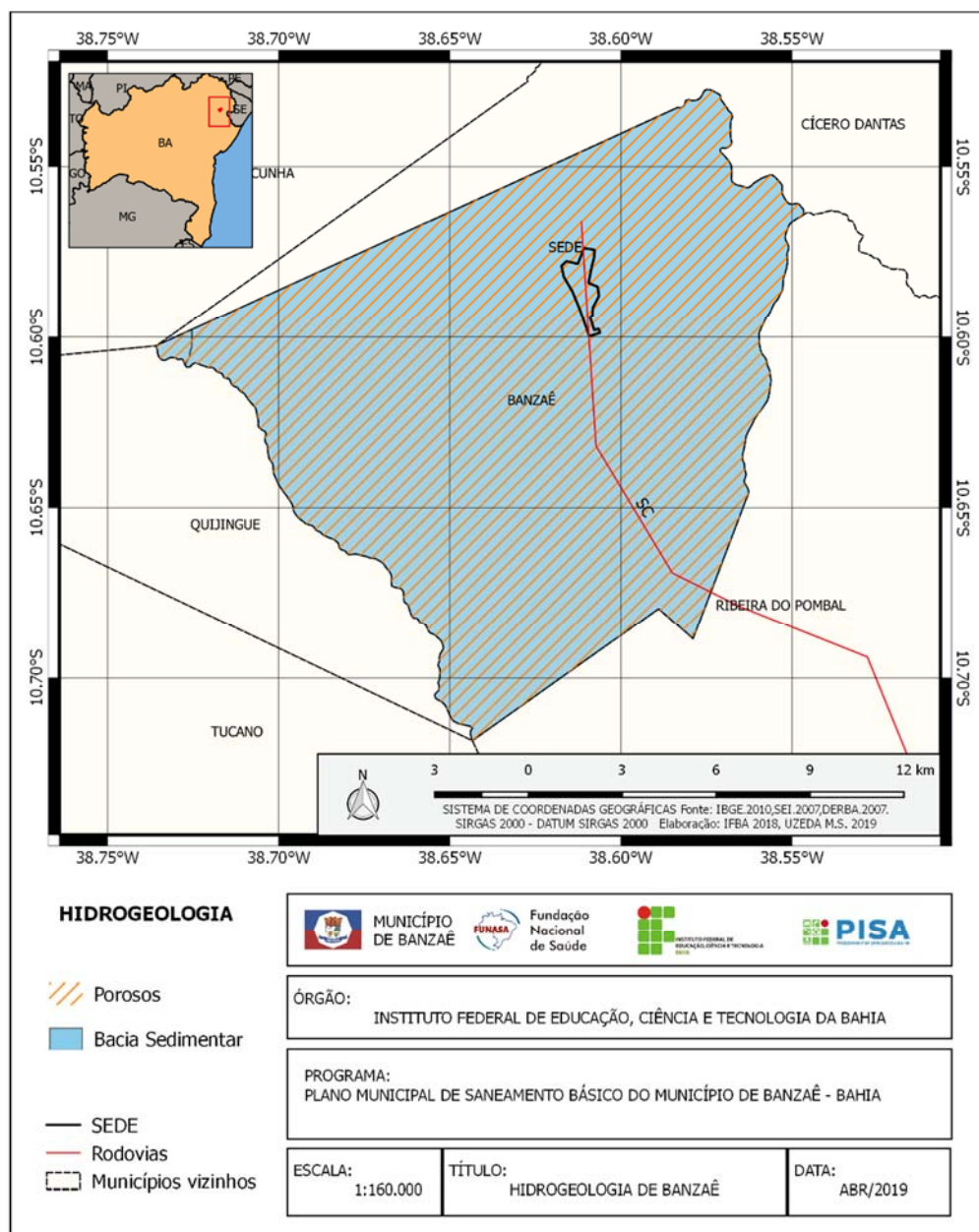
16.1.1.2 Mananciais Subterrâneos

Os mananciais subterrâneos são de fundamental importância para o abastecimento de água potável. Portanto, para garantir que as diferentes possibilidades de mananciais sejam disponibilizadas à população, com análises de viabilidade socioambiental e econômica, é necessário que se conheça as características desses mananciais do território municipal.

No Município de Banzaê, pode-se distinguir apenas um domínio hidrogeológico que é o de Bacia Sedimentar que tem comportamento de “aquífero poroso”(Figura 87)

Segundo a CPRM (2005) este domínio das bacias sedimentares é constituído por rochas sedimentares bastante diversificadas, e constitui os mais importantes reservatórios de água subterrânea, formando o denominado aquífero do tipo granular. Em termos hidrogeológicos, estas bacias têm alto potencial, em decorrência da grande espessura de sedimentos e da alta permeabilidade de suas litologias, que permite a exploração de vazões significativas. Em regiões semiáridas, a perfuração de poços profundos nestas áreas, com expectativas de grandes vazões, pode ser a alternativa para viabilizar o abastecimento de água das comunidades assentadas tanto no seu interior quanto no seu entorno. Na área, este domínio está representado por unidades geológicas da bacia de Tucano.

Figura 87- Hidrogeologia do território de Banzaê/BA



Fonte: PISA, 2019.

Dentro deste contexto, em geral, as vazões produzidas por poços perfurados nestes distritos são pequenas e a água, em função da falta de circulação, dos efeitos do clima semiárido e do tipo de rocha, é salinizada na maior parte das vezes.

Desta forma, a água contida neste domínio hidrogeológico requer investimentos tecnológicos para consumo humano, e pode ser mais bem aproveitada para irrigar espécies específicas de plantas ou para dessedentação de alguns animais (CPRM, 2005).

A formação hidrogeológica da bacia favorece a acumulação de água em meio poroso, com a vantagem de ser protegida em razão da grande profundidade, na qual suas águas percolam, com profundidades quase sempre superiores a 200 metros.

Além do aquífero do Tucano que pode ser utilizado para atender as demandas futuras do município de Banzaê, tem-se a exploração dos recursos subterrâneos, operados atualmente pela Embasa, Prefeitura Municipal ou DSEI.

16.1.2 Alternativas Técnicas para Atendimento da Demanda da Sede Municipal

Como apresentado no diagnóstico, a Sede municipal possui captação de água bruta do tipo subterrânea e uma estrutura de tratamento com desinfecção por cloro e fluoretação operada pela Embasa.

A vazão captada é de 34 m³/h, com altura manométrica de 230mca e altura geométrica de 111,94 mca, com uma potência de 35 cv. O volume total captado diariamente é de 714 m³, para um período de funcionamento de 21h/dia

Cabe ressaltar que, na prática, a definição da tecnologia de tratamento a ser adotada considerará a qualidade da água afluyente à ETA e a observância de normas específicas de qualidade da água. Sendo assim, o rio Itapicuru se enquadra como Classe 2 segundo a classificação estabelecida na Resolução Conama n° 357/2005, implicando assim que suas águas podem ser utilizadas para o abastecimento humano após tratamento convencional, não requerendo tratamento especial ou avançado.

Além disso, destaca-se que de maneira geral esta resolução apresenta um enfoque direcionado para o controle e vigilância da qualidade da água com o objetivo de diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.

Considerando, a qualidade da água afluyente a ETA da sede de Banzaê, como a tecnologia de tratamento adotada é do tipo simplificada, indicada para água classe 2 conforme CONAMA n° 357/05, considera-se que o prestador do serviço, na hipótese de manter a atual tecnologia de tratamento, deverá adotar ações efetivas visando a melhoria da qualidade da água bruta, tais como proteção dos mananciais e recuperação das matas ciliares.

Além disso, como foi discutido no item reservado ao estudo de cenários de referência, caso as projeções feitas para o cenário de referência adotado (Cenário A1) sejam atingidas, a

demanda necessária de água irá variar de forma gradual ao longo dos anos de planejamento, sendo necessária uma vazão tratada de aproximadamente 9,4 L/s no ano final de planejamento (2040), conforme pode ser visualizada na Tabela 38.

A seguir é apresentada uma tabela com os principais dados da projeção do cenário referência de Água (A1), podendo destacar que a atual capacidade de reservação, pelas projeções e cálculos elaborados, é suficiente para a demanda urbana, considerando os índices de perdas e o consumo *per capita* disponibilizados pelo SNIS, em 2017. Isso sugere que os problemas citados pela população nas reuniões setoriais envolvem outros fatores como a rede de distribuição de água, pressões na rede, manobras e outros fatores já expostos.

Tabela 38—Projeções das Demandas dos Serviços de Abastecimento de Água (Cenário A1)

Ano	População Urbana (hab)	Índice de Atendimento (%)	População Urbana Atendida (hab)	Consumo Per Capita (L/hab.dia)	Índice de Perdas Total (%)	Demanda Necessária (K1) Total (L/s)	Produção Atual (L/s)	Capacidade nominal do tratamento simplificado (L/s)	Déficit (L/s)	Capacidade de Reservação Atual (m³)	Capacidade de Reservação Necessária (m³)
2020	4.563	100	4.563	73,4	41,4	5,5	9,7	9,7	0	350	227
2025	4.699	100	4.699	81,2	34,5	5,9	9,7	9,7	0	—	246
2030	4.888	100	4.888	89,9	28,8	6,5	9,7	9,7	0	—	271
2040	5.430	100	5.430	110,0	20,0	8,3	9,7	9,7	0	—	344

Fonte: PISA, 2019

Entretanto, para viabilizar o acesso a água potável de qualidade, é fundamental pensar na adoção de tecnologias apropriadas e adequadas à realidade local, em custos compatíveis com a capacidade de pagamento, sistemas de fácil operação e manutenção, com participação social e gestão adequada e compartilhada, já que nem todo o município será atendido por sistemas convencionais de abastecimento de água, devido, também, aos elevados custos de implantação e operação. Portanto, é importante que se utilize da diversidade de soluções tecnológicas e mananciais alternativos para viabilizar o atendimento dos aglomerados populacionais rurais e urbanos, dispersas nos distritos de Banzaê.

16.1.3 Alternativas Técnicas para Atendimento da Demanda para a População Rural

Os distritos que compõem a zonal rural do município de Banzaê possuem sistemas de tratamento de água simplificado operados pela Prefeitura Municipal (Secretaria de Obras Viação e Serviços Públicos) e pelo AISAN que atendem parte da demanda de água destas localidades, sendo que alguns distritos já atingiram 100% de índice de atendimento. Em algumas localidades, entretanto, o abastecimento ainda é deficiente com a distribuição sendo feita na forma de rodízio além de a qualidade da água fornecida ser considerada ruim e apresentar aspecto turvo segundo relato de alguns moradores.

Sabe-se que o manancial utilizado para o abastecimento de água na zona rural é o mesmo utilizado para a sede urbana, sendo o aquífero de Tucano da Bacia Hidrográfica de Itapicuru, a qual foi descrita nos tópicos anteriores.

Associado à garantia de quantidade suficiente para suprir as necessidades básicas tem-se o controle e vigilância da qualidade da água proveniente de soluções alternativas. De acordo com a Portaria Consolidada nº5 de 2017, do Ministério da Saúde, toda água destinada ao consumo humano, distribuída coletivamente, por meio de sistema ou solução alternativa coletiva, e proveniente de solução alternativa individual, independentemente 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 necessita de um monitoramento contínuo, envolvendo agentes comunitários e as próprias famílias por meio de Planos de Segurança de Água (PSA) e atuação ativa e presente da vigilância sanitária do município.

O Quadro 52 apresenta os nomes das localidades representadas na

Figura 88, a qual ilustra distribuição dos poços perfurados com a finalidade de fornecer água para abastecimento humano, dessedentação animal e outros usos menos nobres. Destaca-se que, assim como apresentado no Produto C desse PMSB, a localização do Poço 18 não foi fornecida para a equipe de elaboração do PMSB.

Quadro 52 – Legenda das localidades dos poços na zona rural

Nº	Localidade
1	Pedra Furada
2	Boqueirão
3	Maria Preta
4	Pau branco
5	Tamburil
6	Salgado
7	Sítio
8	Queimada
9	Gitirana
10	Camarão
11	Monte
12	Palmares
13	Baixão I
14	Baixão II
15	Miroró
16	Campo do Brito
17	Retiro
18	Fazenda Pinga

Fonte: PISA, 2019

Figura 88 – Distribuição dos poços na zona rural de Banzaê/BA



Fonte: PISA adaptado do Google Earth, 2019

Assim, conhecendo as características da hidrografia e hidrogeologia do município (apresentando nos tópicos anteriores) propõe-se intervenções para promover melhorias nas soluções coletivas de abastecimento de água já existentes, como também propor soluções alternativas individuais, considerando as peculiaridades de cada distrito e a capacidade de pagamento dos usuários.

Na seleção da tecnologia apropriada de tratamento para solução alternativa coletiva, deve-se assegurar a sustentabilidade do sistema, que desempenha papel de suma importância para que seja continuamente produzida água com qualidade adequada e quantidade compatível com as necessidades da população durante o horizonte de planejamento de 20 anos.

A seguir apresentam-se as alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda dos distritos.

16.1.3.1 Alternativas Coletiva de Abastecimento

Com forma de utilizar a atual tecnologia de tratamento com a melhor eficiência, o município deverá adotar ações efetivas visando a melhoria da qualidade da água bruta tais como proteção dos mananciais e recuperação das matas ciliares, bem como o controle da qualidade da água tratada a fim de se garantir o atendimento ao padrão de potabilidade estabelecido na Portaria Consolidada nº5 de 2017 do Ministério da Saúde.

Os sistemas da zona rural apresentam como tratamento apenas a etapa da desinfecção com aplicação do desinfetante, hipoclorito, não atendendo o que preconiza o CONAMA nº 357 que estabelece que mananciais classe 2 (rio Itapicuru) podem ser destinados ao abastecimento humano após tratamento convencional. Assim, se mostra necessário realizar intervenções em suas infraestruturas para que realizem as demais etapas do tratamento de água, a saber: coagulação/floculação, decantação e filtração seguida de desinfecção. Nesse sentido, a instalação de filtros russos pode ser uma alternativa que viabilize a estruturação do ciclo completo de tratamento nesses sistemas alternativos de tratamento.

Considerando a existência de poços tubulares no município pode-se citar como solução coletiva descentralizada, a captação de água em poços seguida de tratamento adequado e posterior distribuição através de rede para os aglomerados mais remotos onde o prestador do serviço de abastecimento de água não encontra viabilidade técnica e financeira para abastecimento por meio da rede pública.

Para o tratamento é indicada a desinfecção precedida de etapa de dessalinização, para os poços que obtiveram um teor de salinidade superior a 0,5‰. O processo físico-químico de dessalinização visa reduzir a salinidade da água para os níveis de potabilidade. Apesar do dessalinizador ser um equipamento que tem um custo relativamente elevado, isso se justifica pelo fato de que não existam outras alternativas seguras para o tratamento desse tipo de água.

O processo de dessalinização indicado é do tipo Osmose Reversa, onde a água passa através de membranas osmóticas sintéticas semipermeáveis, dotada de poros microscópicos, responsáveis por reter os sais, os micro-organismos e outras impurezas. Desta forma, o líquido puro se “descola” da solução salgada, ficando separado em outro local.

Ressalta-se ainda que para manter o equipamento em funcionamento, é necessário um operador para o sistema, de recursos reservados para manutenção, e definir entidade responsável pelo sistema - Prefeitura, Associação - e seus parceiros, com definições claras do dever de cada um. A Figura 89 apresenta um dessalinizador, instalado pela Companhia de Engenharia Hídrica e de Saneamento da Bahia (Cerb), nos diversos sistemas simplificados existentes no interior da Bahia.

Figura 89- Dessalinizador de água por osmose reversa



Fonte: Cerb, 2014.

Entretanto, com essa alternativa se perde muita água – cerca de apenas 40% da água é aproveitada (GURGEL, 2006). Em estudos feitos por Gurgel (2006), uma das alternativas dadas para o reaproveitamento de águas salobras é investir na piscicultura. Espécies de tilápia, peixes típicos de água doce, podem ser cultivados em ambientes salobres sem apresentar alterações no seu odor ou no sabor.

Outra alternativa é investir na irrigação de algumas culturas que toleram níveis mais elevados de salinidade e que podem ser utilizadas na alimentação e engorda de caprinos e ovinos.

Desse modo, em comunidades mais remotas, onde as residências estão isoladas, o abastecimento de água nas épocas de estiagem mais severa só é garantido através de carros-pipa, não sendo viável a implantação de soluções alternativas coletivas.

16.1.3.2 Alternativas Individuais de Abastecimento

Como solução individual de abastecimento, tem-se a captação de água de chuva. Conforme Fundação Konrad Adenauer (2006),

(...) a captação e o manejo de água de chuva como água potável ou para uso na agricultura não é uma ideia nova, mas está sendo largamente ignorada pelos planejadores públicos e a iniciativa privada por não ser considerada tão atraente como os megaprojetos de abastecimento de água.

Nesse sentido a captação de água de chuva, se introduzida em larga escala, pode aumentar consideravelmente o abastecimento existente de água a um custo relativamente baixo, e passar para as comunidades a responsabilidade de gerenciar seu próprio abastecimento de água em regiões semi-áridas (FUNDAÇÃO KONRAD ADENAUER, 2006).

Neste cenário, a captação de água de chuva torna-se bastante atraente para ser adotada como uma solução individual de abastecimento no município de Banzaê, tendo em vista que é aplicável em áreas de grande pluviosidade, ou em casos extremos, em áreas de seca onde se procura acumular água da época chuvosa para o período de estiagem com o propósito de garantir, água para beber e cozinhar. A adoção dessa tecnologia para o abastecimento contribui para um maior aproveitamento das águas e maior redução na utilização de energia (FUNASA, 2006).

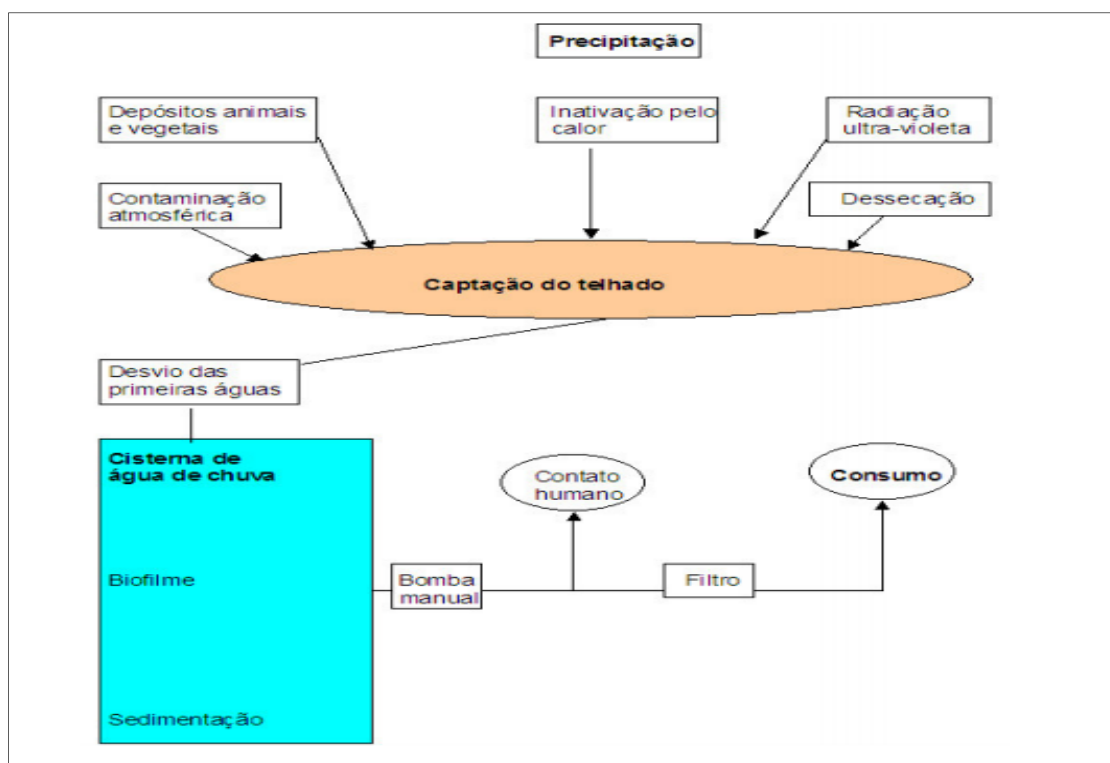
No entanto, um dos principais fatores que alteram a qualidade da água oriunda das chuvas é no manejo dos dispositivos de captação (telhados, calhas e superfícies de escoamentos), que permitem a entrada de contaminantes, tanto biológicos como físico químicos. Ademais, poeira, sujeira, fezes de animais e folhas de árvores podem, além de contaminar a água com microrganismos nocivos à saúde, conferir sabores e odores desagradáveis à mesma (AMORIM e PORTO, 2004).

Além do exposto, outros fatores também propiciam a contaminação da água, como a construção de cisternas próximas a fossas rudimentares e esgotos a céu aberto, a falta de conservação e manejo adequado das mesmas, tampas inadequadas, problemas de rachaduras e uso de cordas e baldes para tirar a água da cisterna, de forma que vários microrganismos, não

só do grupo coliformes totais e termotolerantes, mas também outras bactérias como *Pseudomonas aeruginosa*, podem estar presentes na água (RUSKIN, 1988 *apud* AMORIM e PORTO, 2004).

Neste contexto, para garantir água de beber própria para consumo humano, precisa-se de uma estratégia ampla que considere os riscos e o manejo dos mesmos em todas as etapas desde a captação, armazenamento, tratamento e distribuição até o consumo, colocando barreiras sanitárias para evitar e minimizar a contaminação da água da chuva, mesmo antes desta entrar na cisterna e no momento de sua retirada (GNADLINGER, 2007). Assim, a qualidade da água da chuva captada em cisternas depende da pureza da atmosfera, dos materiais usados para construir a área de captação e das impurezas depositadas na superfície do telhado - onde a exposição a raios ultravioletas, calor e dessecação no telhado já eliminam grande parte de bactérias nocivas -, das calhas e bicas - que conduzem a água para a cisterna - da maneira como se tira a água da mesma, do contato humano e do tipo de tratamento antes do consumo.

Figura 90 - Sequência de possível contaminação e tratamento de um sistema familiar de captação de água de chuva



Fonte: Gnadlinger, 2007 adaptado segundo Spinks et al, 2003.

Conforme Gnadlinger (2007), nas Diretrizes de Qualidade de Água de Beber da OMS (WHO, 2003) esta abordagem chama-se de PSA - Plano de Segurança de Água que existe em sistemas de fornecimento grandes (como adutoras) e sistemas de fornecimento menores para comunidades e famílias em países desenvolvidos e em desenvolvimento. Assim, os objetivos de um PSA são minimizar a contaminação de fontes de água, promover a redução ou a remoção de contaminação por meio de processos de tratamento e prevenir a contaminação durante armazenamento, distribuição até o momento do consumo.

Desse modo, os impactos das principais fontes de contaminação como pássaros, pequenos animais e sujeiras oriundas dos telhados podem ser minimizados por medidas simples, segundo as especificações da OMS:

- As calhas devem ser limpas regularmente, galhos de árvores pendentes devem ser diminuídos ao máximo porque podem ser uma fonte de poluição e facilitar o acesso à área de captação para pássaros e pequenos animais;
- Os canos de entrada das cisternas devem contemplar coadores/filtros de lixo de folhas.
- Recomenda-se instalar nas cisternas suportes “desviadores” para eliminar o primeiro fluxo, que não deixam entrar no tanque de armazenamento da água potável, a água da chuva inicial que lava o telhado (20–25 litros), que deve ser destinada para usos menos nobres, a exemplo da irrigação de pequenas hortas. Na ausência desses suportes recomenda-se usar bicas separáveis, que podem fazer o mesmo efeito (WHO, 2003).
- Uso de bomba manual em substituição de balde a fim de evitar o contato do balde e da corda, muitas vezes sujos, com a água da cisterna.

Desse modo, a captação de água de chuva deve ser realizada conforme alguns procedimentos básicos construtivos – existência de área de captação, calhas e tubulações, tanque de armazenamento, tratamento da água e forma de distribuição – e procedimentos operacionais – descarte nos primeiros minutos de chuva. Todos esses cuidados visam obter água em boas condições de consumo de acordo com o uso destinado.

Deve-se apostar nas soluções individuais, não apenas para atender a demanda da zona rural, mas também para complementar a demanda nas áreas urbanas atendidas por sistemas de abastecimento convencional ou por soluções alternativas coletivas, visto que esse tipo de

tecnologia, sobretudo captação de água de chuva, oportuniza o aproveitamento das águas para usos menos nobres - a exemplo da irrigação de plantas, lavagem de roupas, limpeza de veículos, evitando assim a utilização de água potável, que passam por um tratamento convencional, para usos menos nobres -, além da contribuição na drenagem das águas pluviais.

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. Isso, a longo prazo, pode significar um grande benefício para o município, visto a diminuição das vazões de cheia nas vias públicas, caso a captação de água de chuva seja implementada em todas as novas construções que venham a impermeabilizar os solos do município.

O abastecimento de cisternas com água proveniente de carros-pipa não é recomendado, visto que embora possa minimizar o problema da disponibilidade de água, torna-se uma fonte potencial de contaminação por fatores ligados à origem da água, pela vulnerabilidade a que a água está exposta, durante o transporte e pelas condições de higiene e limpeza dos carros (AMORIM; PORTO, 2004). Esse tipo de solução deve ser utilizado em momentos emergências, onde o abastecimento contínuo esteja comprometido por questões de força maior.

Outra alternativa individual de abastecimento é a utilização de cacimba. De acordo com estudo realizado pela Fundação Konrad Adenauer (2006), a cacimba é um poço raso com diâmetro de até 2 metros, coberto com uma tampa de madeira ou cimento e com um carretel ou uma bomba manual para retirar a água, podendo também ser construído com anéis pré-moldados ou blocos de cimento, 30 metros distante e acima de foco de poluição como fossas, sumidouros, currais, esterqueiras, dentre outros. Além disso, recomenda-se que os três primeiros metros da base do poço devem ser revestidos com alvenaria a fim de evitar contaminações e a construção de uma laje sobre o poço para garantir sua segurança e higiene. Assim, o poço pode fornecer água para abastecimento humano, animal e uso agrícola dependendo da qualidade e quantidade da água do lençol freático.

As cacimbas também podem ser construídas dentro do leito de riachos ou rios, no qual, se perfura um buraco de 2 x 2 m até encontrar um veio d'água. Para evitar que a areia do leito do riacho caia na escavação, se levanta em torno uma parede de tijolos ou anéis de concreto até pouco abaixo do nível superior do leito do riacho. Esta murada é então coberta com uma laje de concreto, deixando só uma abertura de 50 x 50 cm como acesso e para a retirada da

água. Esta abertura é coberta com uma tampa ou somente com galhos e gravetos para que durante as primeiras trovoadas no início do período chuvoso a água da chuva possa começar a encher por cima esta cisterna-cacimba. Após a estação chuvosa, as reservas dos veios subterrâneos estão reabastecidas e o sistema passa a funcionar como poço.

16.1.4 Previsão de eventos de emergência e contingência

Toda atividade com potencial de gerar uma ocorrência atípica cujas consequências 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 11.445/07 estabelece que ações para emergências e contingências devem fazer parte da abrangência mínima do plano de saneamento básico.

Conceitualmente, contingência é a possibilidade de uma eventualidade acontecer ou não, e emergência é a ocorrência dessa eventualidade, ou seja, o surgimento de uma situação crítica.

Para minimizar a probabilidade de ocorrência dessas eventualidades, um plano de ações de atendimento para situações de emergência e contingência deve ser feito, visando à mitigação dos efeitos de acidentes em qualquer um dos serviços de saneamento básico, de forma a garantir a segurança e a continuidade operacional das instalações afetadas com esses serviços.

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 tenham a segurança e a continuidade operacional comprometida ou paralisada.

As ações para emergência e contingências serão tomadas pelo Poder Público, verificando situações de risco e/ou perturbação da ordem e saúde pública, bem como causem ou possam causar dano ao meio ambiente.

Os acidentes ocorridos devem ser documentados, para formação de um histórico. Assim será possível verificar recorrências dos eventos, além de condutas e procedimentos que possam ser aprimorados, e gradualmente reduzir o número de ações emergenciais.

O abastecimento de água para consumo humano se destaca como a principal atividade do saneamento básico, em termos de essencialidade quanto à impossibilidade de funcionamento. Eventuais faltas de água e interrupções no abastecimento podem ocorrer, por manutenção do sistema, eventualidades, problemas de contaminação, falhas no sistema, dentre outros previstos em lei.

Todas as etapas do sistema de abastecimento de água (captação, tratamento, adução, distribuição e consumo de água potável) são vulneráveis às contaminações acidentais ou mesmo intencionais, podendo causar a interrupção e a paralisação do sistema, e colocar em risco a saúde e o bem-estar das populações abastecidas.

Substâncias e compostos diversos, dissolvidos ou em suspensão, bem como organismos patogênicos, podem ser encontrados na água causando as consequências descritas no Quadro 53.

Quadro 53 - Consequências das substâncias, compostos, organismos na água

Substâncias, composto e organismos	Consequências
Substâncias calcárias e magnesianas	Tornam a água dura;
Substâncias ferruginosas	Mudam a cor e as características da água
Partículas finas do terreno	Responsáveis pela turbidez da água;
Substâncias laminadas (algas)	Modificam o cheiro e sabor da água
Organismos patogênicos transmitidos pelo homem, (vírus, bactérias, protozoários e helmintos)	Causam as doenças de contaminação fecal (cólera, disenteria bacilar, amebíase, febres tifóides e paratifoide, poliomielite, hepatite A, leptospirose, gastroenterites, etc.)
Vetores cujo ciclo biológico, na fase larvar, ocorre na água.	Transmitem doenças como a Malária, Dengue, Febre Amarela, etc.
Poluentes químicos e radioativos, (esgotos industriais e de mineração, agrotóxicos, pesticidas, etc.)	Torna a água imprópria para o consumo

Fonte: PMSB - Imbituba, 2012.

Os casos das doenças constatadas deverão ser documentados e informados nos sistemas de informações disponíveis no âmbito municipal, estadual e federal. Notas técnicas deverão ser elaboradas pelo município, com base nos dados recebidos para se fazer uma divulgação ampla para órgãos de imprensa, população e serviços de saúde.

Na ocorrência de um surto epidêmico de doenças relacionadas com a água, a partir da constatação do mesmo, a investigação epidemiológica minuciosa deve acontecer com o intuito de definir as principais causas do problema, assim como os reservatórios de agentes infecciosos, os hospedeiros, as fontes de infecção e os mecanismos de transmissão.

Quando o surto for circunscrito a um pequeno foco, será necessário considerar que a contaminação da água tenha ocorrido em cisternas e caixas d'água, as quais devem ser sempre vedadas, para funcionarem como reservatórios estanques, e inspecionadas em intervalos regulares para limpeza e desinfecção.

O controle de qualidade da água é da competência dos órgãos de vigilância sanitária, enquanto que os poluentes químicos e radioativos são controlados pela vigilância ambiental.

No caso de escassez ou de contaminação dos recursos hídricos, a depender de quão crítica é a situação, pode ser necessária à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos. Segundo o Art. 46 da Lei nº 11.445, o ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda.

Para suprir a população da quantidade mínima necessária de água, deve-se fazer um abastecimento emergencial, através de coleta de água tratada em pontos distantes, e a transportar em carros pipas até os depósitos locais, sendo distribuída para a população. Os pontos de suprimento de água devem fornecer água de boa qualidade e a água pode e deve ser desinfetada, durante o transporte.

Quanto às redes de distribuição, os riscos de contágio da água na tubulação pela água existente no lençol freático, estão sempre presentes, pois não existem redes de distribuição absolutamente estanques. Para que a água do lençol freático adentre na tubulação danificada, é necessário que a pressão hidrostática do freático supere a da rede de distribuição, provocando uma inversão do gradiente de pressões. Essa situação ocorre nas interrupções do fluxo de água potável.

Quando a falta de água é consequência de falta de energia elétrica, sistemas de geração autônoma de energia em elevatórias estratégicas podem solucionar o problema. Os procedimentos a serem adotados em caso de acidente ou desastre estão descritos a seguir:

- ✓ Colocar a rede novamente em condições de uso, no mais curto prazo possível;

- ✓ Mapear soluções alternativas coletivas e individuais quanto a sua vulnerabilidade;
- ✓ Avaliar a situação de mananciais e bacias hidrográficas afetadas e que possam ser usadas alternativamente para atender a população afetada;
- ✓ Realizar diagnóstico da qualidade da água para consumo humano, o qual, devido ao caráter emergencial, deverá priorizar as análises de cloro residual e *E. coli* ou coliformes termotolerantes;
- ✓ Avaliar a necessidade de aumentar a concentração de cloro residual e elevar a pressão do sistema de abastecimento de água;
- ✓ Indicar a utilização de soluções alternativas de abastecimento, no caso dos mananciais normalmente utilizados terem sido contaminados por substâncias perigosas;
- ✓ Utilizar equipamentos portáteis, em caráter provisório, enquanto se providencia a recuperação dos sistemas de abastecimento;
- ✓ Utilizar das Unidades de Engenharia do Exército, as quais são equipadas com aparelhagem portátil de filtração sob pressão e de cloração da água e tem todas as condições para apoiar os órgãos locais de Defesa Civil, quando solicitado.
- ✓ Monitorar em conjunto com os órgãos/instituições de meio ambiente o processo de limpeza e recuperação de áreas afetadas por produtos químicos, utilizando sempre equipamentos de proteção individual, para evitar acidentes toxicológicos.
- ✓ Na existência de áreas caracterizadas por contaminação química restringir o acesso por parte da população na área afetada, pois algumas substâncias químicas reagem com a água e formam gases e vapores tóxicos, sem cor nem odor, mais densos que o ar que se acumulam nas zonas baixas, onde as pessoas respiram;

O Quadro 54 apresenta alternativas para evitar a paralisação do sistema de água de acordo com sua ocorrência, origem e suas respectivas ações de emergência e contingência.

Quadro 54 – Alternativas para evitar a paralisação do sistema de água

Ocorrência	Origem	Ações para emergência e contingência
Falta de água generalizada	✓ Inundação na captação de água bruta danificando equipamentos e/ou estrutura ✓ Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica na ETA ✓ Vazamento de cloro nas instalações de tratamento ✓ Qualidade inadequada da água dos mananciais ✓ Ações de vandalismo	✓ Verificação de plano de ação (intervenção propostas) às características da ocorrência ✓ Comunicação à população, instituições e autoridades ✓ Comunicação à polícia ✓ Comunicação à concessionária de energia elétrica' ✓ Descolamento de caminhões pipas ✓ Controle da água disponível em reservatórios ✓ Reparo das instalações danificadas ✓ Implementação de rodízio de abastecimento
Falta de água parcial	✓ Deficiências de água nos mananciais em período de estiagem ✓ Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água ✓ Interrupção do fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição ✓ Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada ✓ Danificação de estruturas de reservatório e elevatórias de água tratada ✓ Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada ✓ Ações de vandalismo	✓ Verificação de plano de ação (intervenção propostas) às características da ocorrência ✓ Comunicação à população, instituições e autoridades ✓ Comunicação à polícia ✓ Comunicação à concessionária de energia elétrica ✓ Descolamento de caminhões pipas ✓ Reparo das instalações danificadas ✓ Transferência de água entre setores de abastecimento
Contaminação da água	✓ Contato da água com produtos químicos tóxicos ✓ Presença de micro-organismos patogênicos devido à falta de eficiência no tratamento de esgotos ✓ Contato com contaminantes físicos	✓ Comunicar a população, instituições e autoridades. ✓ Descolamento de caminhões pipas ✓ Controlar o nível de água nos reservatórios ✓ Eficiência no tratamento de esgotos ✓ Proteção dos mananciais

Fonte: PISA,2019

16.2 Alternativas para a Prestação dos Serviços de Esgotamento Sanitário

Durante os eventos participativos foi possível observar as principais soluções propostas pela sociedade civil do município para essa componente, assim apresenta-se no quadro abaixo as principais soluções propostas:

Quadro 55 – Principais soluções apresentadas pela sociedade nos eventos setoriais

ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
Soluções	Classificação	
	Estrutural	Estruturante
Fiscalização de implantação e operação de fossas		x
Implantação de fossas sépticas	x	
Ampliação de rede de coleta de esgoto	x	
Qualificação do tratamento de esgoto	x	
Ampliação e qualificação de banheiros	x	
Sensibilização quanto ao não uso de fossas irregulares		x

Fonte: PISA, 2019.

É possível perceber que para a população do município de Banzaê, houve predominância de soluções do tipo estrutural, a exemplo de (implantação de fossas sépticas, ampliação de rede de coleta de esgoto, qualificação do tratamento de esgoto, bem como a ampliação e qualificação de banheiros). As ações estruturantes solicitadas foram: (fiscalização de implantação e operação de fossas, bem como a sensibilização quanto ao não uso de fossas irregulares). Assim nos tópicos a seguir serão apresentadas as alternativas técnicas contando com a contribuição dos diferentes olhares que compõem o PMSB.

Pela grande deficiência nos serviços de esgotamento sanitário no município de Banzaê, tanto a população urbana quanto a rural deste, requerem atenção especial.

Na Sede do município, o sistema de esgotamento sanitário existente consiste em rede coletora que encaminha o efluente à uma unidade de tratamento de lagoas de estabilização que lançam o esgoto tratado através do leito de canal natural, inserido na bacia hidrográfica do rio Ribeira do Pombal.

Para toda zona rural (e suas localidades), incluindo as aldeias indígenas e os quilombos, não existe coleta de esgoto sanitário por rede e a destinação é dada por fossas rudimentares ou a céu aberto. É possível perceber no município as diferentes formas de destinação dos esgotos, apesar de existir uma rede coletora de esgoto na sede municipal, que utiliza lagoas para o tratamento, grande parte dos domicílios residenciais ou comerciais utilizam fossas

inadequadas. Para a localidade rural, isso se torna ainda mais comum, seja nos principais polos rurais do município como Salgado, Mirandela e Palmares, ou nas localidades rurais mais afastadas e menores como Gitirana.

É importante destacar que para os distritos do município, devido às características de ocupação do solo de forma menos adensada, se acredita ser muito mais adequado a implantação de soluções individualizadas de ecossaneamento para os domicílios do que a implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgoto. Portanto, deverão ser realizados investimentos para a adoção de soluções em ecossaneamento, disponibilização de assistência técnica para a população, realização de atividades de capacitação técnica, zoneamento com indicativo de tipo de tecnologias a serem utilizadas por áreas, entre outros.

Por outro lado, caso a adoção de um sistema de coleta e tratamento por rede geral seja escolhido como melhor solução para uma das localidades dos distritos, deverá ser incluído no projeto a etapa de destinação para reuso agrícola depois do tratamento em ETE.

16.2.1 Alternativas técnicas de tratamento de esgotos sanitários

O município de Banzaê apresenta problemas relacionados com a falta de esgotamento sanitário tanto na zona urbana quanto na zona rural. Portanto, torna-se imprescindível o desenvolvimento de alternativas técnicas de engenharia para o esgotamento sanitário que se ajuste à realidade local, a custos compatíveis com a capacidade de pagamento e, suficientes para que seja adequadamente operada e mantida a infraestrutura dos serviços de esgotamento sanitário disponibilizada para a comunidade, bem como, sejam ambientalmente adequadas e apresente boa aceitabilidade da população.

Os sistemas convencionais de esgotamento sanitário se limitam a duas categorias: os sistemas baseados em redes transportando esgotos diluídos, ou os sistemas unidomiciliares, que na maioria das vezes destinam as excretas para fossas sépticas, fossas rudimentares e ou até mesmo o escoamento a céu aberto, representando uma ameaça tanto à qualidade do meio ambiente quanto à saúde da população, principalmente das crianças por serem mais vulneráveis as doenças de veiculação hídrica.

Diversas técnicas podem ser empregadas com sucesso para o tratamento de esgotos, porém os custos de aquisição de equipamentos, os insumos utilizados e a elevada manutenção dos sistemas inviabilizam sua implantação em pequenos municípios, principalmente no meio rural, onde a população se encontra dispersa (SILVA; ROSTON, 2010).

As tecnologias indicadas para o município levaram em consideração os requisitos de implantação, operação e eficiência, como a remoção de DBO e coliformes termotolerantes.

Uma das particularidades do semi-árido consiste na presença de rios intermitentes, significando que a disponibilidade natural de vazão para diluição dos esgotos é muito baixa ou nula. A falta de água pode ser vista como um risco potencial elevado de saúde pública, pela falta de opção de manancial alternativo. Razão pela qual o lançamento de efluentes, nessas circunstâncias, deve ser visto com cautela, ou mesmo descartado. A situação ideal seria destinar o esgoto tratado, por exemplo, para irrigação de culturas, ou fazer a infiltração dos efluentes no solo.

No caso de Banzaê, município situado no semi-árido e que não dispõem de cursos d'água perenes ou regularizados para o lançamento dos efluentes domésticos tratados, deve-se estimular o aproveitamento dos nutrientes dos efluentes, podendo assim ser usados para irrigação de culturas perenes, onde os frutos não entram em contato com solo, e/ou em culturas que terão processamento industrial após colheita. Além disso, o conceito do reuso de efluentes pode ser implementado no âmbito das soluções individuais.

Portanto, independente da lógica adotada para o esgotamento sanitário, sistemas alternativos coletivos e/ou soluções individuais de tratamento de esgotos, é necessário buscar a implantação do reuso para fechamento dos ciclos dos nutrientes e do uso eficiente dos recursos hídricos e mananciais.

16.2.2 Sistemas alternativos coletivos de tratamento de esgotos

Para as localidades onde existem adensamento populacional e delimitação de ruas, recomenda-se a implantação de sistemas/soluções coletivas, que compreende a implantação de rede coletora com sistema separador absoluto, onde o esgoto doméstico fica completamente separado das águas pluviais, sendo posteriormente encaminhado para uma unidade de tratamento, que poderá ser única (centralizada) ou poderá optar por sistemas descentralizados.

Em relação à disposição final do efluente tratado pode-se optar pelo reuso agrícola, pelo lançamento em corpo receptor ou pela infiltração no solo. Porém, o mais adequado a longo prazo é o reuso agrícola.

- **Sistema de lagoas de estabilização**

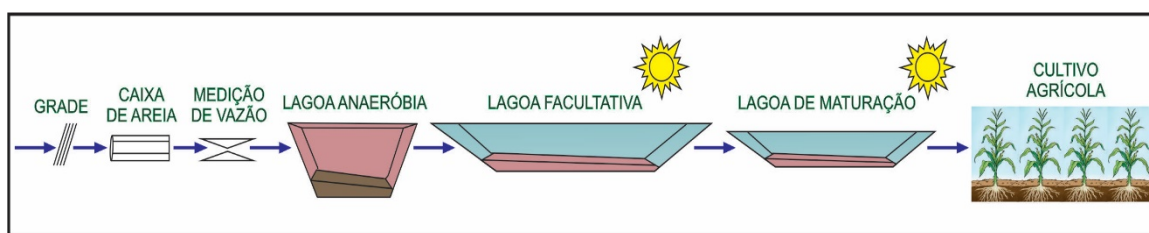
Considera-se que o sistema de lagoas de estabilização seja uma alternativa adequada às características do município, principalmente para as localidades, com menor número de habitantes, o que resulta em menor vazão, e com grandes áreas para cultivo.

Este tipo de sistema é composto por unidade anaeróbia e facultativa que são responsáveis pela remoção de matéria orgânica, e outra unidade responsável pela remoção de patógenos, chamada lagoa de maturação.

As lagoas possuem pequenas profundidades e são construídas no solo tendo o fundo compactado e impermeabilizado apresentando simplicidade construtiva, baixo custo, simplicidade operacional, ausência de equipamentos mecânicos e eficiência satisfatória. Entretanto, como desvantagens, destaca-se a necessidade de maiores áreas se comparada com outros processos de tratamento, devem ser instaladas em local afastado de moradias devido a produção de gases fétidos durante a etapa anaeróbia (CAMPOS *et al*, 1999).

A Figura 91 apresenta o esquema típico de uma ETE que emprega o sistema de lagoas como forma de tratamento. Destaca-se que além das três tipologias de lagoas, é incluída etapa de tratamento preliminar composta por grades, que tem a função de remover sólidos grosseiros, seguida de caixa de areia (remover areia), medidor de vazão.

Figura 91 - Esquema de ETE composta por lagoa de estabilização



Fonte: VON SPERLING, 1996.

Segundo Jordão e Pessoa (2011) as lagoas devem cumprir dois objetivos principais: a proteção ambiental, e nesse caso tem-se em vista principalmente a remoção de DBO; e a proteção da saúde pública, visando a remoção de organismos patogênicos.

Este tipo de sistema apresenta eficiência de 80-85% na remoção de DBO, 70-80% de sólidos em suspensão, 40-66% na remoção de nitrogênio e remoção >40% de fósforo (JORDÃO E PESSOA, 2011). Já a eficiência de remoção de ovos de helminto varia de 93,45-99,9998% (1,38 a 5,89 unidades logarítmicas), a depender do tempo de detenção hidráulica.

Destaca-se ainda que as lagoas de estabilização têm outro campo de aplicação importante, que é a preparação do efluente para uso em agricultura (esquema da Figura 91). Diretrizes recentes estabelecidas pela Organização Mundial de Saúde estabelecem que a qualidade microbiológica de efluentes tratados usados em irrigação de culturas consumidas cruas, bem como em campos esportivos ou parques públicos, nos casos em que existem grupos de trabalhadores ou consumidores ou público expostos, deve ser inferior a 1000 CF/100mL como médias geométrica, e indicam que uma série de lagoas de estabilização pode alcançar esta qualidade microbiológica (JORDÃO e PESSOA, 2011).

- **Reator UASB e pós-tratamento com lagoas de estabilização**

Outra tipologia de tratamento, mais indicada para as localidades com maior geração de esgoto, são os reatores anaeróbios de fluxo ascendente e manto de lodo (UASB), incluída a etapa de tratamento preliminar (gradeamento e caixa de areia). No entanto, o efluente deste reator ainda requer um pós-tratamento, principalmente para complementar a remoção da matéria orgânica, nutrientes e microrganismos patogênicos (CHERNICHARO, 2007).

O reator UASB é capaz de desempenhar as funções de um decantador primário, um reator biológico, um decantador secundário e ainda, um digestor de lodo. Portanto, são unidades que realizam, primordialmente, a redução da matéria orgânica carbonácea. Uma característica importante em seu funcionamento é a separação das fases sólida, líquida e gasosa.

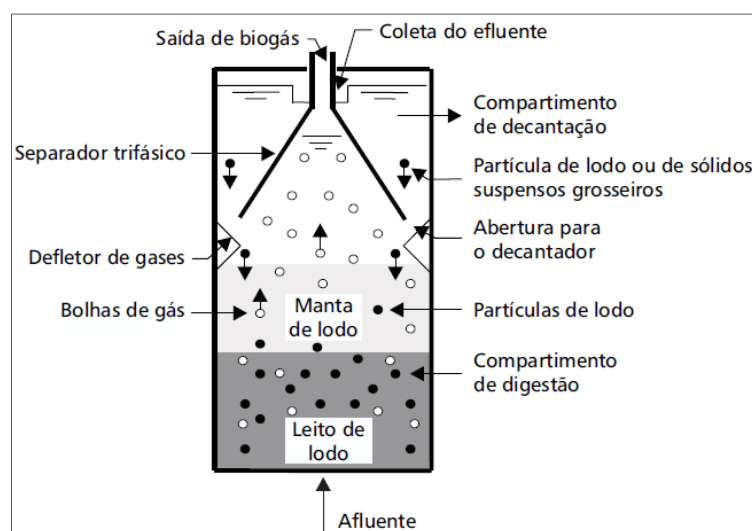
Segundo Sperling, *et. al* (1996), o UASB apresenta eficiência típica na remoção de DBO na faixa de 60-80%, 10-25% de nitrogênio e de 10-20% de fósforo. Já em relação aos coliformes, o sistema é capaz de remover até 1 (uma) casa logarítmica (40-90%).

Quando combinado à lagoa de polimento, o sistema apresenta eficiência de 80-85% na remoção de DBO, 70-80% de sólidos em suspensão, 40-66% na remoção de nitrogênio e remoção >40% de fósforo (JORDÃO E PESSOA, 2011). Caso seja implantada lagoa de maturação, a eficiência na remoção de ovos de helminto varia de 93,45-99,9998% (1,38 a 5,89 unidades logarítmicas), a depender do tempo de detenção hidráulica. Conforme apresentado esquematicamente na Figura 92.

O efluente é distribuído uniformemente pelo fundo do reator, ascendendo até a parte superior, onde é coletado após percorrer a trajetória do fundo ao topo. O processo se inicia no fundo do reator, nas zonas do leito e do manto de lodo, onde ocorre o processo de digestão anaeróbia. Os gases produzidos no processo são direcionados pelo defletor de gases para o separador trifásico, sendo liberados para a atmosfera ou coletados por sistema específico de

reaproveitamento. O separador trifásico promove ainda a separação de partículas de lodo ou sólidos grosseiros que foram carreadas pelo fluxo ascendente do reator, que retornam ao fundo do reator por sedimentação. Por fim, a coleta do efluente é realizada na parte superior, onde deve seguir por canais de coleta para a unidade seguinte.

Figura 92 - Representação esquemática do reator UASB



Fonte: CAMPOS, 1999.

O reator UASB tem sido adotado em muitas estações de tratamento de efluentes atualmente no Brasil. Segundo Chernicharo (2007), mais de 400 reatores UASB estão em operação em estações de tratamento dos estados brasileiros, com destaque para o Paraná, Bahia, Minas Gerais e Distrito Federal. Porém existem limitações associadas ao UASB, assim como a maioria das tecnologias. O Quadro 56 apresenta as vantagens e limitações desse reator.

Quadro 56 - Vantagens e limitações do Reator UASB

Vantagens	Limitações
Baixa demanda de área	Possibilidade de geração de maus odores, quando não operados adequadamente
Baixo custo de implantação/operação quando comparado aos reatores aeróbios com aeração forçada	
Baixa produção de lodo	Baixa tolerância de cargas tóxicas
Baixo consumo de energia	
Satisfatória eficiência na remoção da DBO	

Vantagens	Limitações
Rápida repartida depois de paralisações	Necessidade de pós-tratamento (não remove nutrientes e organismos patogênicos)
Concentração alta do lodo excedente, facilitando a desidratação.	

Fonte: CHERNICHARO, 2007.

Embora o UASB seja uma unidade eficiente na remoção do material orgânico e dos sólidos em suspensão, a qualidade da água residuária pode não ser compatível com os padrões legais ou a qualidade desejada para o efluente final. Para tal, existem diversas tipologias de soluções de tratamento que podem ser combinadas ao UASB, sendo as lagoas de polimento uma opção bastante vantajosa (Figura 93).

Figura 93 – Fluxograma típico de um sistema de tratamento com reatores UASB seguidos por sistema de lagoas



Fonte: Adaptado de VON SPERLING, 1996 e CHERNICHARO (2007).

Uma lagoa alimentada com efluente digerido no reator UASB receberá uma carga orgânica baixa, tendo, portanto, uma demanda de oxigênio reduzida. Consequentemente, na lagoa de polimento, a penetração da luz solar será profunda, acelerando a fotossíntese e a produção de oxigênio para oxidação do material orgânico (VAN HAANDEL & LETTINGA, 1994).

Os efluentes tratados provenientes da lagoa de polimento ou lagoa de maturação (caso esta seja incluído no tratamento) poderão ser encaminhados para corpo receptor, aproveitados em cultivos agrícolas compatíveis com a qualidade final ou infiltrados no solo. A escolha da destinação final depende de uma série de fatores como nível do lençol freático, tipo de solo, qualidade do efluente, entre outros.

O efluente tratado possui elevadas concentrações de nutrientes como nitrogênio e fósforo, advindos da urina humana, que tem um grande potencial de melhoria da fertilidade do solo. Segundo Andrade Neto (1991), ao ser utilizado na agricultura os efluentes tratados são estabilizados pelo sistema solo-microrganismos-plantas, fornecendo nutrientes (N, P e K) para

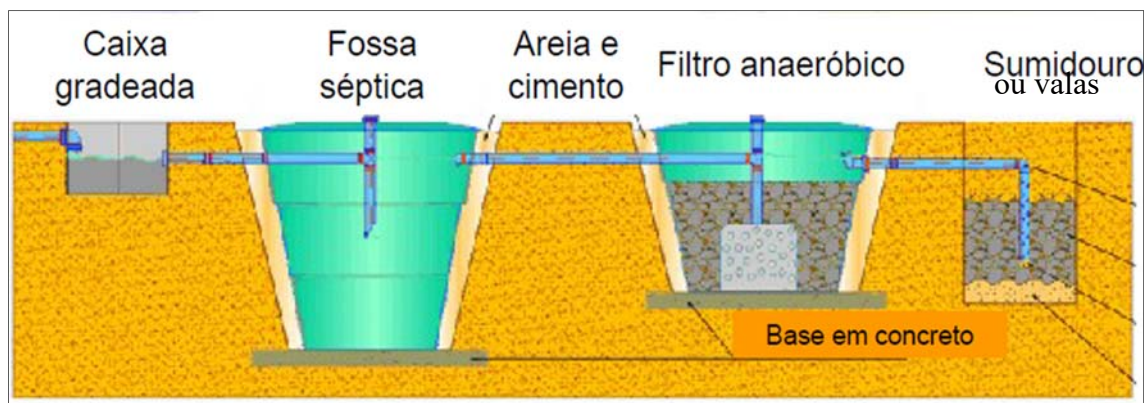
as plantas que os utilizam no seu processo de crescimento, refletindo na elevação da qualidade das culturas, promoção da qualidade ambiental, atendimento às necessidades de subsistência humana e geração de benefícios econômicos, desde que sejam asseguradas as recomendações da Organização Mundial de Saúde.

Caso opte em lançamento no corpo receptor, será necessário avaliar se o efluente atende os padrões de lançamento da Portaria nº 430/2011 e se o corpo receptor tem capacidade de autodepuração e vazão para recebê-lo. Na opção de infiltração no solo, deve-se avaliar o nível do lençol freático, o tipo de solo (permeabilidade, compacidade) para averiguar se esta opção tem viabilidade técnica e ambiental.

- **Tanque Séptico e Filtro Anaeróbio**

Esse sistema pode ser empregado para atender mais de uma família, ou seja, compartilhado com as residências próximas, sendo viável a contribuição de até 500 pessoas. Por isso, torna-se mais indicado para localidades rurais dos distritos com população não superior a 500 habitantes e que possuem aglomerações de residências. A Figura 94 apresenta um esquema típico do sistema proposto.

Figura 94 - Esquema do sistema proposto



Fonte: Samae – Pomerode/SC, 2015.

No tanque séptico (fossa séptica) ocorre o fenômeno de decantação com sedimentação e flotação. Eles podem ser de câmara única, de câmaras em série ou de câmaras sobrepostas com formato cilíndrico ou prismático retangular. Nos tanques de câmara única os fenômenos ocorrem numa mesma unidade; nos tanques de câmaras em série, embora os fenômenos ocorram em todas as unidades, a primeira favorece a digestão e a segunda a decantação; e nos tanques de câmaras sobrepostas, a câmara superior favorece apenas a decantação, e a câmara inferior funciona como digestor e acumulador de resíduos (CAMPOS, 1999).

Os tanques sépticos têm a construção e operação simples, armazenamento do resíduo gerado no tratamento (lodo) com remoção em períodos de meses ou anos. Em contrapartida, seu efluente possui ainda elevada concentração de patógenos e de matéria orgânica dissolvida (CAMPOS, 1999).

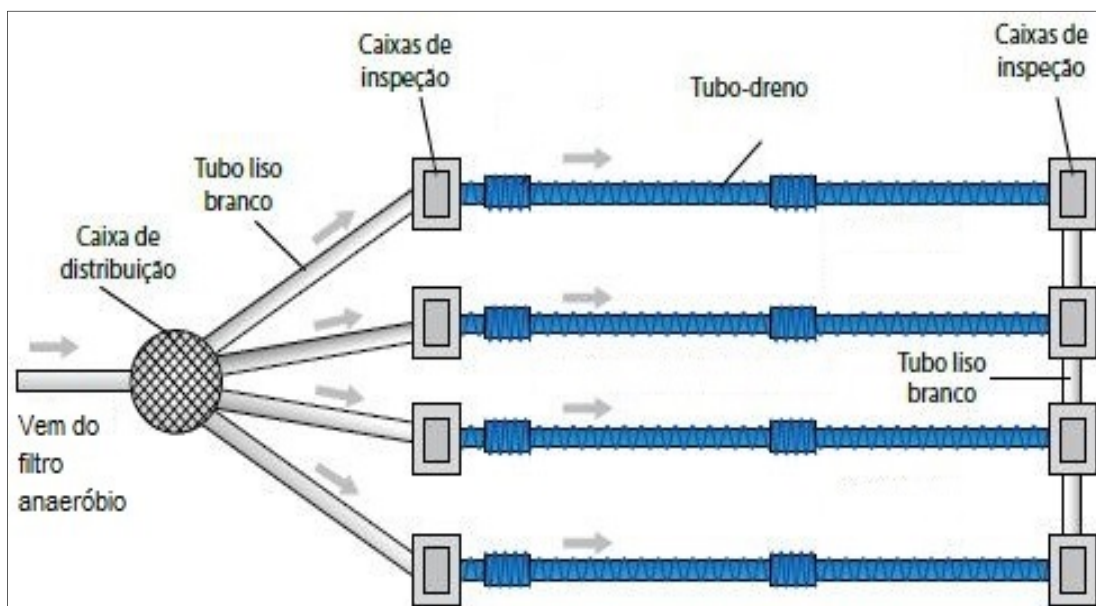
Após o tanque séptico pode ser instalado filtro anaeróbio para aumentar a eficiência do tratamento. O filtro anaeróbio consiste em uma câmara preenchida com brita ou outro material inerte servindo de suporte para que os micro-organismos fiquem aderidos, tendo no seu leito um elevado grau de vazios. Como vantagens, destaca-se a capacidade de remoção matéria orgânica dissolvida, boa resistência às variações de vazão afluyente com baixa perda dos sólidos biológicos, construção e operação muito simples, e podem ser utilizados para esgotos concentrados ou diluídos (ANDRADE NETO *et.al.*, 2000).

O filtro anaeróbio, quando precedido de tanque séptico, possui remoção de DBO_{5,20}, situada entre 40 e 75 % segundo a NBR 13.969/1997. Os valores aqui mencionados referem-se a unidades dimensionadas de acordo com a normalização brasileira vigente, e variam conforme as condições de operação, como temperatura, manutenção, entre outros.

Após o filtro anaeróbio, segundo a NBR 13.969/1997, podem ser utilizados sumidouros, valas de infiltração, entre outros. A adoção de valas de infiltração é adequada para disposição final do efluente líquido em locais com boa disponibilidade de área para sua instalação e com remota possibilidade presente ou futura de contaminação do aquífero. Segundo a mesma NBR, não é recomendado o uso de vala de infiltração onde o solo é saturado de água, e na medida do possível deve ser adotado o sistema de aplicação intermitente, para melhorar a eficiência de tratamento e durabilidade do sistema de infiltração.

As valas são constituídas de caixa de distribuição, caixas de inspeção, tubulações perfuradas inferiores para distribuir o efluente sobre leito biológico filtrante, conforme apresentado na Figura 95. A percolação do líquido através do solo permitirá a mineralização dos esgotos, antes que os mesmos se transformem em fonte de contaminação das águas subterrâneas e de superfície.

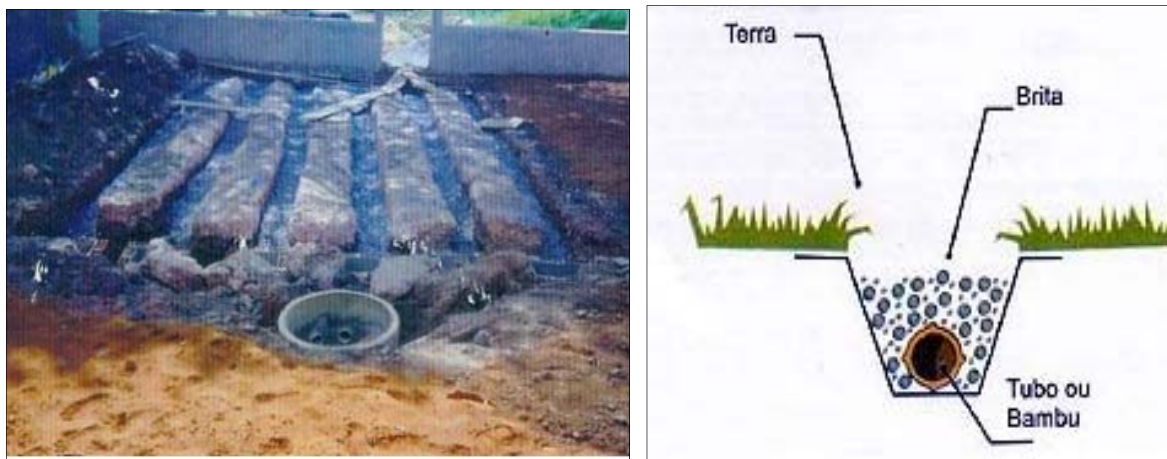
Figura 95 – Esquema típico de vala de infiltração



Fonte: Wordpress, 2015.

Nas valas de infiltração, apresentadas na Figura 96, é possível notar como foi construído o meio filtrante e montado a distribuição dos fluxos de efluentes.

Figura 96 - Valas de infiltração construídas e esquema do leito filtrante



Fonte: CAESB, 2015

Já o sumidouro é uma unidade de depuração e de disposição final do efluente e verticalizado em relação à vala de infiltração, constituído basicamente de poço seco escavado no chão e não impermeabilizado, que orienta a infiltração de água residuária no solo (NBR 7.229/1993). Devido a esta característica, seu uso é favorável somente nas áreas onde o

aquífero é profundo, onde possa garantir a distância mínima de 1,50 m (exceto areia) entre o seu fundo e o nível aquífero máximo (NBR 13.969/1997) (Figura 97).

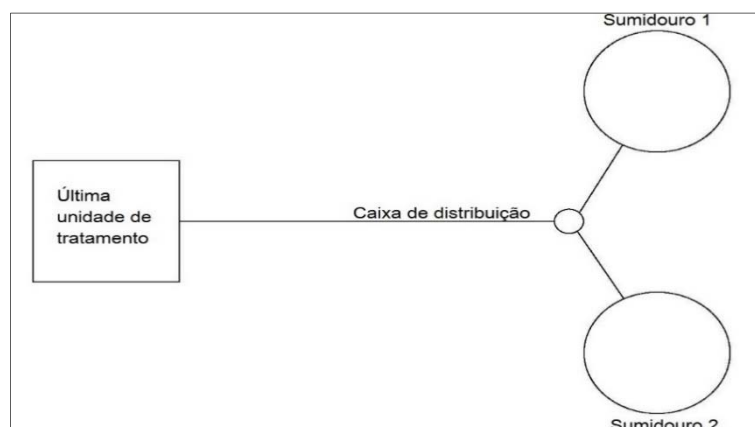
Figura 97 – Tipologia de sumidouro: sumidouro de tijolo



Fonte: Colégio de Arquitetos, 2015.

A depender da profundidade do lençol freático, a NBR recomenda variar a quantidade e as dimensões do sumidouro. Para lençol freático profundo ($\gg 1,5$ m) recomenda poucos sumidouros com grandes diâmetros e profundidades (Figura 98).

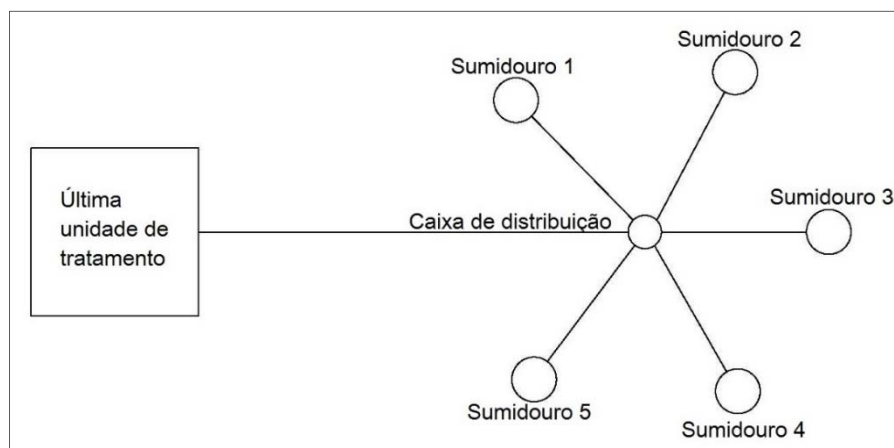
Figura 98 – Sumidouro de grandes dimensões para lençol freático profundo



Fonte: Adaptado NBR 7.229/1993.

Já para lençol freático pouco profundo ($> 1,5$ m) recomenda que sejam adotados vários sumidouros de pequenos diâmetros e profundidades (Figura 99).

Figura 99 – Sumidouros de pequenas dimensões para lençol freático pouco profundo



Fonte: Adaptado NBR 7.229/1993.

- **Reator UASB e pós-tratamento com filtro biológico percolador**

Como para o sistema tanque séptico e filtro anaeróbio, a combinação UASB seguido de filtro biológico percolador (FBP) é indicado para localidades da zona rural, caso prefira adotar sistemas descentralizados.

Os princípios de funcionamento, eficiências, vantagens e desvantagens do reator UASB já foram apresentados. Neste tópico, será dado destaque às características do filtro biológico percolador e do sistema como um todo (UASB+FBP).

Nos FBP, assim como em qualquer sistema com biofilme, os micro-organismos se desenvolvem em meio a uma matriz biológica aderida a uma superfície, que por sua vez retém a matéria orgânica contida no esgoto por adsorção. Como resultado, a depender das condições operacionais impostas, é possível obter baixas concentrações de sólidos suspensos no efluente final, mesmo sem uma unidade de decantação secundária (SILVA; GONÇALVES, 2004 *apud* CHERNICHARO, *et. al.*, 2011).

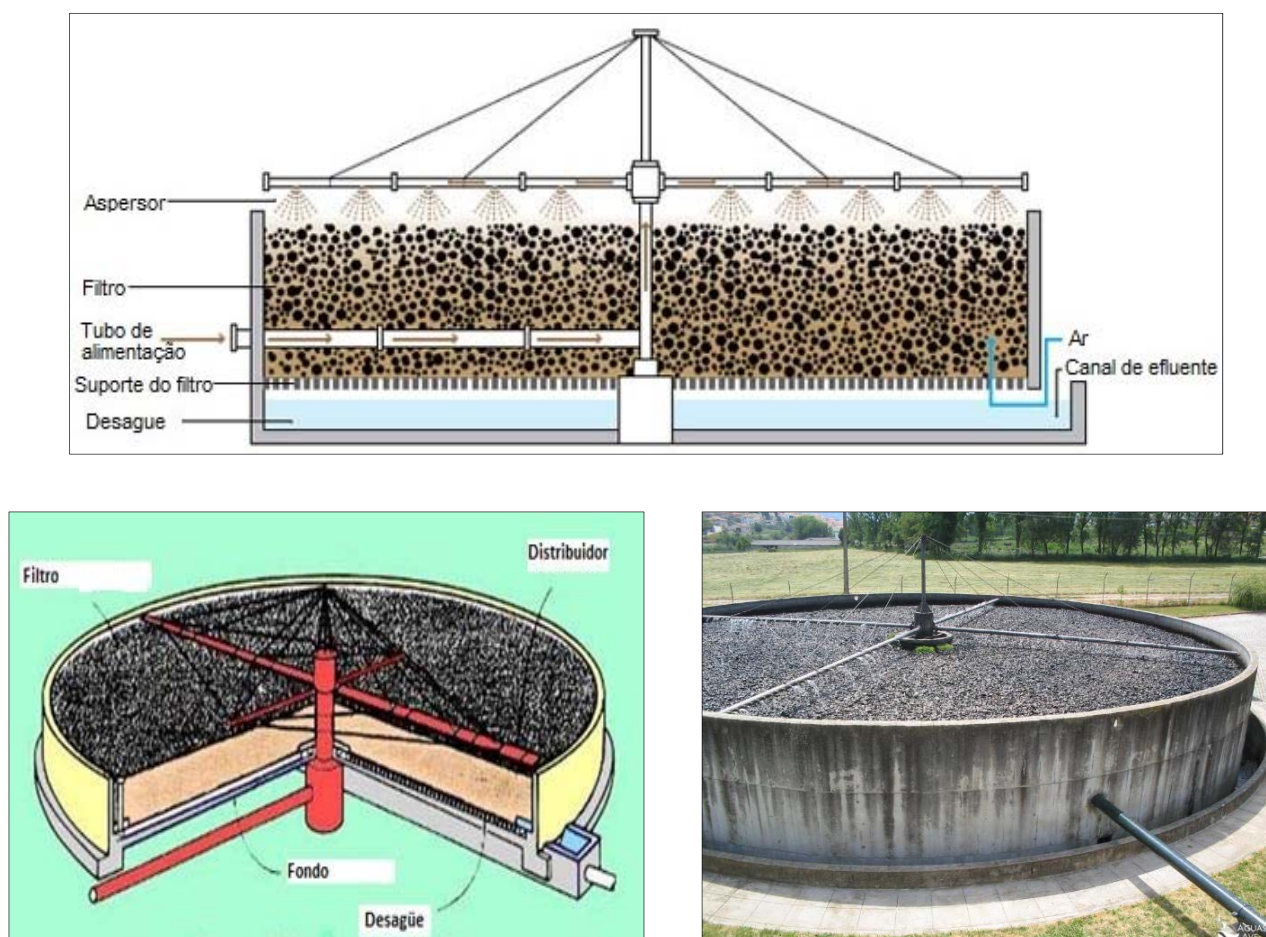
O filtro biológico percolador funciona em fluxo contínuo e sem inundação da unidade, é permanentemente sujeito à renovação do ar, que naturalmente circula nos espaços vazios do meio suporte, disponibilizando o oxigênio necessário para a respiração dos microrganismos.

Segundo Jordão e Pessoa (2011), a intensa atividade biológica favorece o desenvolvimento de bactérias aeróbias, facultativas e anaeróbias, predominando as bactérias facultativas. Durante o processo, as placas de biofilme se desprendem do meio suporte devido ao grau de estabilização da matéria orgânica, pelo escoamento do líquido entre os vazios, e

devido à indisponibilidade de oxigênio para os microrganismos aeróbios mais próximos ao meio suporte.

Conforme apresentado na Figura 100, a distribuição dos esgotos na superfície do meio suporte, que pode ser brita, escória ou plástico, é realizada através de bocais instalados nos braços distribuidores giratórios, molhando igualmente toda a superfície do meio suporte. O sistema de drenagem de fundo de um filtro biológico consiste de uma laje perforada, ou de grelhas confeccionadas em material resistente, e de um conjunto de calhas localizadas na parte inferior do filtro, possibilitando a coleta do líquido percolado e dos sólidos desprendidos do meio suporte e ainda permite o escoamento do ar atmosférico e a transferência do oxigênio requerido pelo processo aeróbio.

Figura 100 – Filtro biológico percolador e cortes esquemáticos



Fonte: Objetos Educacionais MEC; Alianzaporelagua.org; locus.ufv.br

Segundo Chernicharo, *et. al.* (2011), dentre as vantagens do sistema, destaca-se a baixa demanda energética, menor complexidade em termos de equipamentos resultando em menor simplicidade operacional, qualidade do efluente final produzido compatível com os padrões de

lançamento de efluentes em países em desenvolvimento. A principal desvantagem associada ao sistema refere-se aos custos de implantação, mas que a longo prazo pode apresentar menor peso devido ao reduzido custo operacional, principalmente com energia elétrica.

Segundo Jordão e Pessoa (2011), a unidade de FBP apresenta eficiência na faixa de 80-90% na remoção de DBO. Já para o sistema UASB+FBP, em seus estudos Chernicharo, *et. al* (2011), obtiveram eficiência global na faixa de 70-90% na remoção de DBO.

Recentes pesquisas com sistemas UASB+FBP de menor porte (população equivalente: 300 a 500 habitantes) vêm apontando tendências positivas quanto ao emprego da tecnologia, sem que haja necessidade da inclusão de uma etapa de decantação secundária no fluxograma típico da ETE (CHERNICHARO, 2011). Segundo os autores, esta alteração pode tornar o sistema ainda mais atraente, sob o ponto de vista de simplicidade operacional, por resultar na desnecessidade do uso de elevatórias de recirculação para o encaminhamento do lodo secundário ao reator UASB.

Por apresentar essas características esse sistema pode ser bem implantado nas localidades que apresentam uma população de até 500 habitantes, de acordo com censo realizado pelo IBGE em 2010.

Analogamente ao sistema tanque séptico seguido de filtro anaeróbio, a disposição final do efluente pode ser realizada através de lançamento em corpo hídrico, sumidouro ou vala de infiltração, soluções já discutidas anteriormente. Para o município de Banzaê o mais indicado é a utilização soluções de disposição final que incorporem o conceito de reuso e produção de agrícola simultâneos aos já previstos para esse componente.

Nesse sentido, é interessante frisar que é possível incluir com etapa final de lançamento de efluentes, áreas com implantação em série e em paralelo de soluções individuais de esgotamento, como as fossas de evapotranspiração, de maneira a conjugar no sistema a possibilidade da criação de biomassa e alimento, que poderão garantir o fechamento do ciclo dos nutrientes de forma mais efetiva, o que faz toda a diferença a longo prazo, colaborando com os desafios das mudanças climáticas e globais.

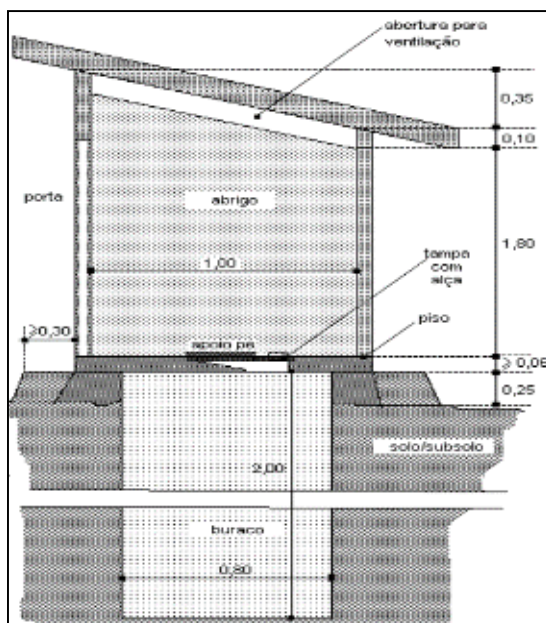
16.2.3 Soluções alternativas individualizadas de tratamento de esgotos

Para as demais localidades da zona rural do município, caracterizadas pela existência de domicílios dispersos, será proposta a adoção de soluções individualizadas convencionais, largamente empregadas, bem como de tecnologias sociais. Embora tenha sido proposta solução coletiva 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.

- **Fossa seca ou privada higiênica**

Nas localidades onde não há disponibilidade de água em quantidade, e os domicílios não dispõem de instalações sanitárias, propõe-se então, a destinação das fezes para as fossas secas (Figura 101), que consistem basicamente numa escavação no solo a 1,5m verticalmente do lençol freático, com geometria cilíndrica ou de seção quadrada, na qual as fezes são depositadas. É construída uma casa para proteção e abrigo do usuário e, normalmente, o buraco escavado é revestido por tijolo maciço.

Figura 101 - Esquema em corte de uma fossa seca



Fonte: FILHO e FEITOSA (2002) apud CISAM (2006).

O uso racional da fossa seca em função dos critérios e parâmetros preconizados pela OMS credenciam 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 e PESSOA, 2011).

Segundo Jordão e Pessoa (2011), as unidades de fossa seca armazenam apenas o excreta (fezes e urina), que uma vez lançado no buraco inicia um processo de decomposição e transformação da matéria orgânica em sólidos estáveis, líquido e gases. O material sólido com redução de volume fica retido na cova, os gases são liberados para a atmosfera e o líquido infiltra pelas paredes da fossa. Assim, a eficiência do processo está condicionada à porosidade das paredes da cova. O material poderá ser removido periodicamente ou abandonado, após recobrimento, com a construção de uma nova cova, constituindo solução segura e econômica.

Sendo uma solução individual, a fossa deve possuir dimensões compatíveis com o número de usuários e com o período de tempo que se deseja até seu completo enchimento, normalmente fixado em 4 anos. Em média, a produção de excreta *per capita* corresponde a 1 L/hab.dia, porém no dimensionamento da cova deve-se levar em consideração a redução do volume da matéria orgânica decorrente da estabilização. Neste caso, Jordão e Pessoa (1995), recomendam assumir a produção de excreta *per capita* anual de 60 L/hab.ano.

Quanto à localização da fossa seca, esta deve ser feita em lugares livres de enchentes e de fácil acesso aos usuários, deve estar distante de poços e fontes de água no mínimo 15 metros, e deve ser feita no nível inferior a estas fontes de água (FUNASA, 2006).

Para garantir o uso da fossa seca deve-se tomar alguns cuidados, como a limpeza periódica e instalação de um tubo vertical pintado de preto desde a cova para eliminar o mau cheiro. A presença de moscas, indicativo de falhas na limpeza, pode ser solucionado com a instalação de uma tela no topo do tubo de ventilação aprisionando as moscas. Quanto aos micro-organismos patogênicos, se o excreta permaneceu no buraco por um período de pelo menos 1 ano, não se deverá encontrar mais organismos patogênicos, salvo eventualmente ovos de *Ascaris*, se o buraco for úmido (JORDÃO e PESSOA, 2011).

Deve-se lembrar que na maioria dos casos esta solução será implantada em locais onde antes o hábito era defecar em terreno, sem maiores cuidados de asseio ou limpeza, cabendo portanto um trabalho prévio de educação sanitária em relação ao uso e manutenção da privada e conscientização dos moradores em relação aos benefícios sanitários e de saúde pública (JORDÃO e PESSOA, 1995).

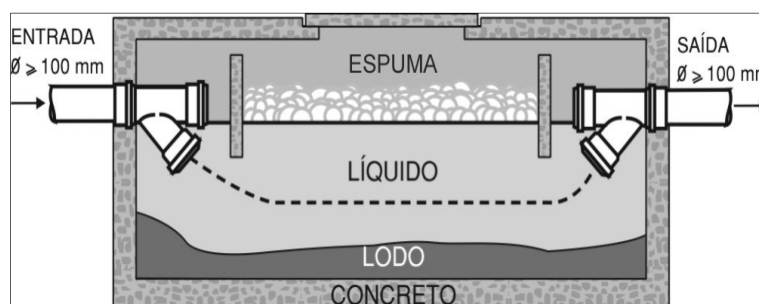
- **Fossas sépticas convencionais**

Segundo a NBR 7229/1993, a fossa séptica (ou tanque séptico) trata de uma unidade cilíndrica ou prismática retangular de fluxo horizontal, para tratamento de esgotos por processos de sedimentação, flotação e digestão (Figura 102).

O funcionamento da fossa séptica consiste na retenção do esgoto por um período previsto no dimensionamento (12 a 24 horas), simultaneamente ocorre a sedimentação dos sólidos em suspensão formando uma substância semilíquida denominado lodo. 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 e Pessoa, 1995).

Na concepção devem ser previstos dispositivos de entrada e saída desnivelados 5 centímetros, chicanas que permitem a retenção da espuma e o fluxo favorável do líquido, e abertura para inspeção que permita a remoção da espuma e do lodo no período de limpeza previsto no projeto, que varia de 1 a 5 anos, conforme preconiza a NBR 7229/1993.

Figura 102 – Desenho esquemático de uma fossa séptica



Fonte: Tigre, 2015.

A NBR 7229/1993 orienta que na implantação da unidade deve-se observar as seguintes distâncias horizontais mínimas:

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

Esta tecnologia destaca-se pela sua simplicidade construtiva e operacional, baixo custo, vasta aplicabilidade e evita a proliferação de insetos. Entretanto, o efluente é escuro e com odor característico, periodicamente poderá apresentar grande quantidade de sólidos devido à grande atividade bacteriana, e a tecnologia não favorece a eliminação total das bactérias patogênicas.

Como alternativas de disposição final do efluente, poderá ser adotado poço absorvente (sumidouro), ou vala de infiltração. O despejo em corpo hídrico não é a solução mais indicada, porque não aproveita o potencial nutritivo do efluente, como a quantidade de matéria orgânica e nutrientes disponível que pode auxiliar no enriquecimento do solo para uso agrícola.

- **Fossas sépticas econômicas**

Um exemplo de tecnologia social adequada para as localidades dispersas do município são as fossas sépticas econômicas (Figura 103), que visa oferecer uma alternativa barata, eficiente e de fácil instalação. Esta experiência bem-sucedida em Pindamonhangaba (SP), foi adaptada para as condições locais e está mudando a vida de várias comunidades de pequenos agricultores no município de Caratinga, Minas Gerais.

Essa tecnologia foi instituída em 2001 com o Prêmio Fundação Banco do Brasil de Tecnologia Social. Realizado a cada dois anos, o Prêmio reconhece e dissemina iniciativas sociais que garantem melhores condições de vida para muitos brasileiros, por meio da valorização da vida, da cidadania, da igualdade de direitos e do espírito solidário, representando possibilidades reais de transformação social.

O processo de tratamento do esgoto nas fossas sépticas econômicas, assim como acontece na fossa de alvenaria, fica a cargo de bactérias anaeróbias e aeróbicas, mudando somente o material empregado: bombonas plásticas de 200 litros de capacidade, além de tubos e conexões em PVC.

Para uma família de até cinco pessoas, são utilizadas três bombonas. Grupos familiares maiores precisam adicionar uma bombona para cada duas pessoas a mais. Interligada às demais por um sistema de tubos e sifões, a primeira bombona recebe o esgoto que se sedimenta formando o lodo biológico. As bactérias, também realizam digestão anaeróbia nas demais unidades, liberando um esgoto cada vez mais clarificado, até chegar à tubulação de saída.

Figura 103 – Instalação das fossas sépticas econômicas



Fonte: tecnologiasocial.fbb.org.br

As alternativas de disposição final propostas foram sumidouro ou vala de infiltração (Figura 104). Em áreas onde o lençol freático é mais profundo, esse efluente final é direcionado para um sumidouro. Nos outros locais, onde existe lençol freático mais superficial, é utilizada uma vala de infiltração, que consiste em um tubo de PVC com vários furos, instalado em uma vala preenchida com brita, para facilitar a infiltração do efluente no solo, e por cima outra camada de brita e terra, essas áreas, em muitos casos são consorciadas à produção de alimentos.

Figura 104 – Vala de infiltração para disposição do efluente da fossa séptica econômica



Fonte: tecnologiasocial.fbb.org.br

- **O Tanque de evapotranspiração**

Nas localidades onde não há acesso a tecnologias ou seu acesso é dispendioso, é importante levar em consideração os princípios do saneamento ecológico (ecossaneamento), uma vez que é mais fácil introduzir as soluções alternativas em locais onde não há presença de tecnologias convencionais.

O ecossaneamento surgiu como uma alternativa para evitar as desvantagens dos sistemas convencionais de esgotamento sanitário. O paradigma do ecossaneamento é baseado nos caminhos naturais dos ecossistemas e no ciclo fechado de materiais e energia, onde as excretas humanas (fezes e urina) bem como as demais águas residuárias domésticas, são reconhecidas como um recurso que pode ser disponível para o reuso (LANGERGRABER e MUELLEGGER, 2005 *apud* RIOS, 2008).

Figura 105 - O ciclo dos nutrientes de acordo com o ecossaneamento



Fonte: ESREY, 2001 *apud* RIOS, 2008.

Segundo Esrey *et. al.* (2001) há três princípios básicos importantes de saneamento ecológico: prevenção da poluição e doenças causadas por excrementos humanos; tratamento de excrementos humanos como um recurso e não como um produto de resíduos e recuperação e reciclagem dos nutrientes.

O tanque de evaporação ou canteiro bio-séptico é uma solução criada a partir do conceito de ecossaneamento, com potencial para aplicação no tratamento domiciliar de águas negras nas áreas rurais. Consiste em 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 microbiana da matéria orgânica, mineralização de nutrientes, absorção e evapotranspiração pelas plantas (GALBIATI, 2009).

O sistema é composto por câmara de recepção instalada longitudinalmente ao fundo do tanque podendo ser de manilhas de concreto perfuradas, tijolos dispostos na horizontal para permitir a vazão nas laterais ou pneus usados, justapostos em pé desde que mantidos alguns espaços entre eles, ao fundo do tanque, formando uma espécie de túnel (Figura 106). Ao redor e acima da câmara de recepção é preenchido por camadas de materiais com granulometria decrescente (pedras, cacos de tijolos, telhas, brita, areia e terra). Um tubo de drenagem é colocado 10 cm abaixo da superfície, para escoar o excesso de água, principalmente a de chuva.

Figura 106 – Tanque de evapotranspiração



Fonte: RAP, 2010 / ECOCENTRO IPEC, 2009 apud JESUS, 2011.

O efluente entra pela câmara de recepção, localizada na parte inferior do tanque, permeando, em seguida, as camadas de material cerâmico e pedras. Na câmara de recepção e na camada de material cerâmico, ocorre a digestão anaeróbia do efluente. A camada de material cerâmico-poroso é naturalmente colonizada por bactérias que complementam a digestão.

Com o aumento do volume de esgoto no tanque, o conteúdo preenche também as camadas superiores, de brita e areia, até atingir a camada de solo acima, através da qual se move por ascensão capilar até a superfície, de onde evapora. Durante esse trajeto, o efluente é mineralizado e filtrado, através de processos aeróbios de decomposição microbiana. As raízes das plantas localizadas nas camadas superiores se desenvolvem em busca de água e dos nutrientes disponibilizados pela decomposição da matéria orgânica.

Através da evapotranspiração, a água é eliminada do sistema, enquanto que os nutrientes presentes são removidos através da sua incorporação à biomassa das plantas (Mandai, 2006; Pamplona & Venturi, 2004 apud Costa, 2004).

A manutenção do sistema consiste na colheita de frutos, retirada do excesso de mudas, podas e retirada de partes secas de plantas. Vale destacar que a escolha do local de instalação deve levar em conta o tipo de solo, profundidade do lençol freático e a incidência solar direta, o dimensionamento comumente utilizado é de 10 m² de área (2 m x 5 m) para uma família de 5 pessoas (2 m² por pessoa, no mínimo, dependendo do clima da região).

- **Círculo de bananeiras**

É usado para tratar as águas usadas da casa (pias, tanques e chuveiros), as chamadas águas cinzas. Ele também beneficia a produção de bananas em escala humana. Esta tecnologia também é indicada para as localidades da zona rural que predomina população dispersa que deve ser utilizada juntamente com outra solução individualizada destinada ao tratamento de águas negras (Figura 107).

Figura 107 – Círculo de bananeiras



Fonte: Eco Sustentável, 2015 / Cereus, 2015

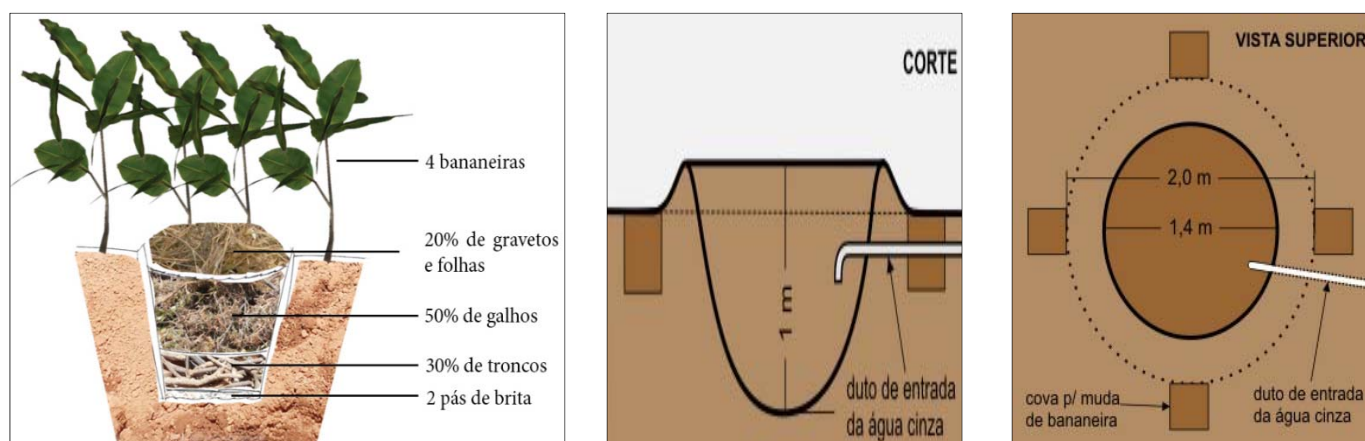
Essa técnica originou-se da observação dos efeitos dos fortes ventos sobre a cultura dos cocos. Numa clareira os coqueiros caídos davam origem a círculos de coqueiros que nasciam e se desenvolviam e produziam melhor do que quando sós. Observou-se que no centro do círculo se depositavam folhas, ramos, frutos, etc, que retinham a umidade e concentravam nutrientes, beneficiando a cultura dos coqueiros. Dessa observação, passou-se em seguida às experiências com outras culturas, como a da banana (CB, 2006).

No caso das bananeiras percebeu-se que elas, como outras plantas de folhas largas como o mamoeiro, evaporavam grandes quantidades de água e estabeleceu-se assim uma relação com as águas cinzas das residências.

Portanto, o círculo de bananeiras é um sistema composto basicamente em uma câmara de 2,0 metros de diâmetro com até 1,0 m de profundidade preenchido com brita, galhos, gravetos, palha.

Após a perfuração do buraco realiza-se o preenchimento, sem impermeabilizar, para criar um ambiente adequado para o recebimento da água cinza e para beneficiar os micro-organismos. Primeiro coloca-se pequenos troncos de madeira grossos no fundo, em seguida galhos médios e finos de árvores e por último a palha (aparas de capim, folhas, etc.) formando um monte com quase 1,0 metro de altura acima da borda do buraco. A madeira deve ser colocada de forma desarrumada, para que se criem espaços para a água. A palha em cima serve para impedir a entrada da luz e da água da chuva, que escorrerá para os lados não inundando o buraco e não se contaminando com a água cinza. A água cinza deve ser conduzida por um tubo até o buraco e com um joelho na ponta para evitar o entupimento (Figura 108).

Figura 108 - Esquema do círculo de bananeiras (corte e vista)



Fonte: SILVA, 2015 / CB, 2006.

Ao redor do círculo, planta-se as bananeiras, mas também é indicado o plantio de outras plantas de folha larga como a taioba, o mamoeiro ou plantas rasteiras para cobrir todo o espaço. Recomenda-se que a cada 3 anos (ou mais) todo o material depositado no buraco pode ser retirado (quando os troncos se dissolverem) e usar como adubo orgânico na horta. E repor novo material como no início da implantação do círculo.

- **Banheiro seco**

O banheiro seco ou compostável é outra tecnologia sugerida para os domicílios do município, sejam eles localizados na zona rural ou urbana, que transforma dejetos humanos em adubo orgânico para agricultura, sem utilizar ou desperdiçar água na descarga, evitando ainda a contaminação do solo. Semelhante esteticamente com o banheiro comum, mas diferente no seu mecanismo de funcionamento, no banheiro seco, utiliza-se serragem para dar descarga, facilitando assim a compostagem e evitando o mal cheiro.

Os sanitários secos são construídos em dois pavimentos e, sendo assim, o relevo acidentado exclui a necessidade de uma escada de acesso à cabine. O modelo de alvenaria ou madeira tem se mostrado uma tecnologia de baixo custo para lidar com os problemas de esgotamento sanitário. A Figura 109 apresenta o esquema de funcionamento do sanitário seco de alvenaria, com a cabine de uso, a câmara de compostagem, o sistema de ventilação e as dimensões de construção.

Diagrama de uma casa com sistema de ventilação natural. A casa possui um telhado inclinado de 45°. O sistema de ventilação inclui uma chaminé preta 1m acima do telhado, uma calha para coleta de água, uma pia, uma chapa metálica preta e um datalhe do assento com o compartimento para serragem. O ar quente sobe pela chaminé, e o ar frio desce pela calha. As dimensões da casa são: 2,40m de altura, 2,40m de largura e 80cm de profundidade. O datalhe do assento tem 60cm de comprimento e 40cm de largura.

A estrutura do banheiro deve seguir a especificações técnicas, já utilizadas em experiências bem sucedidas, e devem conter os seguintes elementos:

- As câmaras devem ser utilizadas em revezamento tendo o banheiro dois acentos. Enquanto uma câmara está em uso, a outra, após seu enchimento, fica fechada passando pelo processo de decomposição.

A alta temperatura é uma das maneiras de eliminar os patógenos humanos, sendo assim, a temperatura dentro da câmara de compostagem do sanitário deve permanecer acima da temperatura do corpo humano, 37 graus Celsius. No processo de compostagem, se a temperatura atinge 50 graus Celsius, é possível matar os patógenos em 1 dia; 46 °C em uma semana e 43 °C em um mês (LEGAN, 2007 p.62).

Para concluir, vale ressaltar que o banheiro seco dispõe de vários modelos e tamanhos, podendo ser comprados ou mesmo construídos pelo próprio usuário. São aplicáveis em vários tipos de clima, relevo e para diferentes necessidades de uso.

Esta solução ainda pode sofrer adaptações utilizando-se da proposta contida no ecossaneamento que é a segregação dessas correntes de águas residuárias domésticas com o objetivo de promover a recuperação completa de todos os nutrientes presentes nas fezes, urina e águas cinza.

Diante disso, a prática da reciclagem de águas amarelas (urina) para a agricultura mostra-se bastante vantajosa, já que a maior parte dos nutrientes que são essenciais (N, P, K) são encontrados na urina humana, além conter poucos microrganismos patogênicos, sendo de fácil manuseio (SIDA, 1995 *apud* ZANCHETA, 2007).

Segundo Haq e Cambridge (2012), os sistemas de esgotamento sanitário convencionais privam a agricultura dos benefícios das excretas humanas, principalmente a urina, para produção de alimentos, já que possui grande potencial de melhorar a fertilidade do solo, refletindo na elevação da qualidade das culturas, promovendo a qualidade ambiental, atendendo às necessidades de subsistência humana e consequentemente gerando benefícios econômicos.

A separação de urina e posterior utilização em cultivos agrícolas demandam infraestruturas diferentes das tecnologias convencionais e não se trata de uma prática difundida no país. Neste contexto, propõe-se para estas populações primeiramente um trabalho contínuo de educação sanitária e ambiental explanando os benefícios da adoção das práticas contidas no Ecossaneamento, para melhoria da saúde pública, principalmente de crianças que é a faixa etária mais vulnerável às doenças relacionadas a falta de saneamento.

Em relação à urina, caso a solução adotada seja fossa seca, pode-se incluir nessa estrutura, uma bacia sanitária à seco, que tenha por objetivo destinar a urina a um recipiente, como por exemplo bombonas de 20 L, que posteriormente deve ser transferida para recipientes maiores (Figura 110), onde deverá ficar estocada segundo recomendações da literatura durante

o período de 1 mês, com objetivo de garantir que está esteja isenta de organismos patogênicos, para posterior aplicação em culturas agrícolas de subsistência

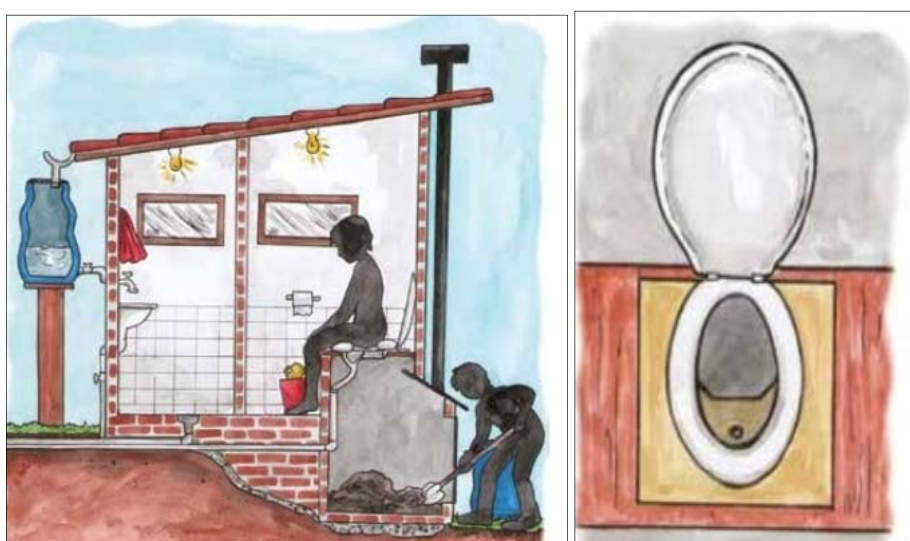
Figura 110 – Bombonas de armazenamento temporário (esquerda) e de estocagem (direita) em sanitário com separação de urina implantados em países da África.



Fonte: ECOSAN, 2006.

Analogamente, caso a solução adotada seja o banheiro seco, também pode optar em incluir bacia sanitária segregadora de urina. A Figura 111, apresenta ainda o sistema de coleta de água de chuva e armazenamento em uma bombona, que pode ser aproveitada para lavar as mãos.

Figura 111 – Banheiro seco com bacia sanitária segregadora de urina

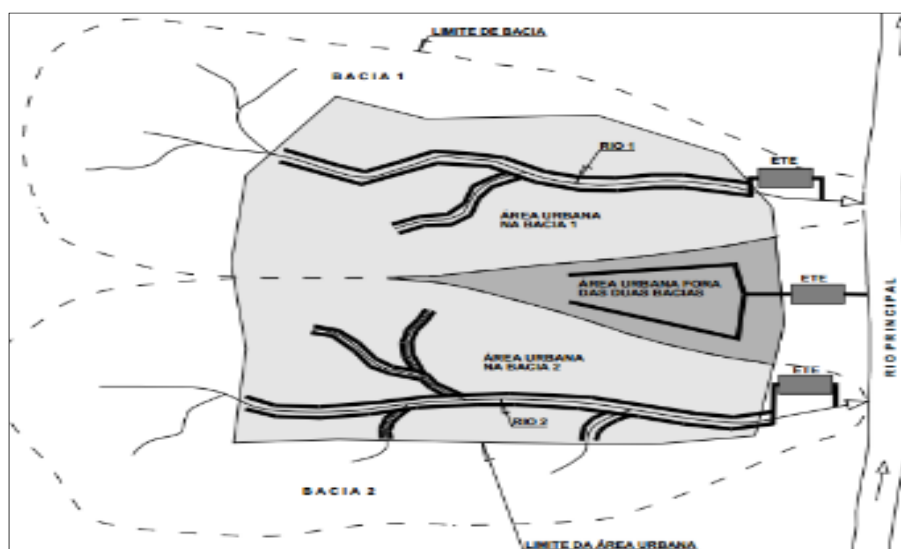


Fonte: LAMB, 2013.

16.2.4 Comparação dos sistemas de tratamento centralizado e descentralizado

O sistema de tratamento descentralizado é caracterizado por fazer a coleta, o tratamento e a descarga ou reuso dos efluentes próximo do local onde o efluente foi gerado (Figura 112).

Figura 112 – Representação do tratamento descentralizado



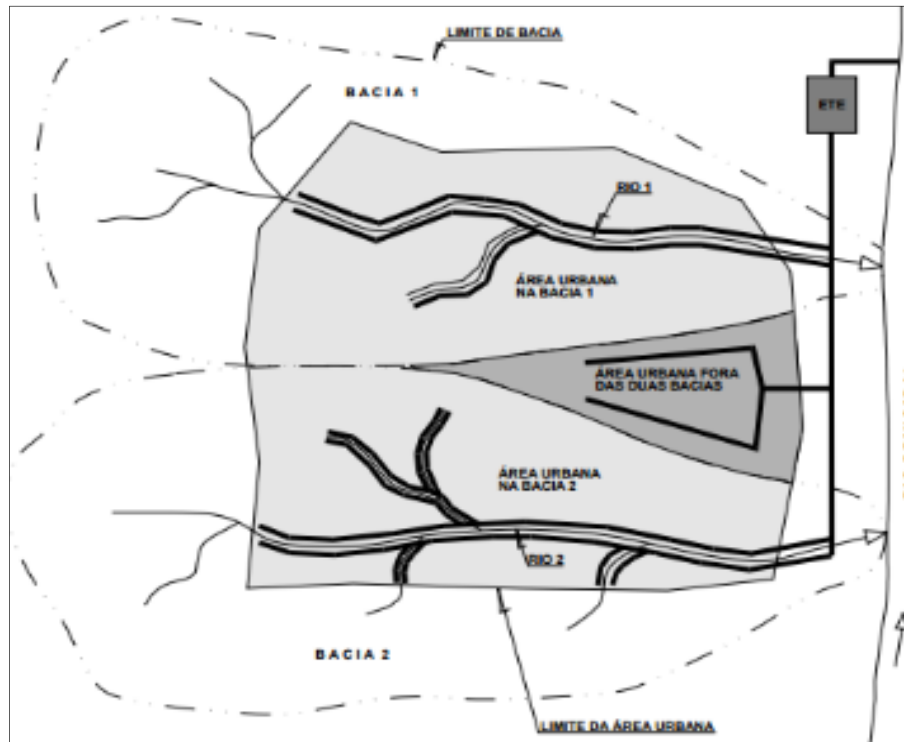
Fonte: LIMA, 2008.

Esse sistema é utilizado em pequenas unidades de tratamento de esgoto, que visam solucionar o problema com custos reduzidos. Assim, estações descentralizadas conforme Hoffman *et.al.* (2004), podem servir para populações de 5 – 10.000 habitantes, como por exemplo, uma ETE que atenda a população de um bairro ou loteamento. Wilderer e Schreff (2000) apontam três grandes vantagens para os sistemas descentralizados:

- ✓ Redução do transporte dos esgotos, o que implica na provável eliminação de elevatórias e reservatórios de estocagem;
- ✓ Geração de grandes oportunidades de reutilização local dos efluentes e de recarga de aquíferos;
- ✓ Problemas numa unidade simples não causam colapso em todo o sistema.

O sistema centralizado é caracterizado pela existência de uma rede extensa de tubos que alimentam a planta de tratamento de esgoto central, onde são exigidos métodos de tratamento intensivo para processar rapidamente grandes volumes de efluentes (Figura 113).

Figura 113 - Representação do tratamento centralizado



Fonte: LIMA, 2008.

Em relação a esse tipo de sistema, Lima (2008) ressalta que como a ETE tratará esgotos de vários bairros da área de estudo, esta modalidade de tratamento é caracterizada por trabalhar com grandes volumes de efluente, que implica em:

- ✓ Alto custo de implantação, pois ter-se-á uma estação que envolva muitos custos com transporte, acessórios de implantação (tubulações), custo de manutenção, etc;
- ✓ Caso haja um problema com a estação, e a mesma não continuará em boas condições de funcionamento, não só uma enorme quantidade de efluentes deixará de ser tratada como também haverá um potencial de risco bastante grande e concentrado. E também muitas residências poderão ficar sem tratamento durante o tempo que fosse necessário à finalização dos reparos.

16.2.5 Previsão de Eventos de Emergência e Contingência

Na prestação dos serviços de saneamento básico deverão ser previstos mecanismos locais e corporativos de gestão, no sentido de prevenir ocorrências indesejáveis, através do controle e monitoramento das condições físicas das instalações e dos equipamentos visando minimizar a ocorrência de problemas e interrupções na prestação de serviços.

Para o esgotamento sanitário podemos citar alguns problemas que necessitam de ações de emergência e contingência, como por exemplo a falta da rede coletora de esgoto, o elevado número de fossas, o desempenho não satisfatório das estações de tratamento de esgoto, a inexistência das mesmas, o lançamento indiscriminado de esgotos domésticos sem tratamento, ou até mesmo tratados, mas sem desinfecção apropriada, o grau de tratamento do esgoto, seu destino final e suas consequências, dentre outros problemas.

A interrupção da coleta e tratamento de esgoto, além do risco de contaminar cursos de água superficiais e subterrâneos, poderá gerar imensos transtornos à população, à saúde pública, além da degradação ambiental. No entanto, um dos principais motivos de interrupção dos serviços de coleta e transporte são os vazamentos que podem ocorrer por entupimentos ou por paralisação das Estações Elevatórias de Esgoto pela falta de energia elétrica.

O Quadro 57 descreve algumas possíveis ocorrências de problemas nos serviços de esgotamento sanitário, relacionando suas origens e ações de emergência e contingência para cada caso.

Quadro 57- Alternativas para evitar a paralisação do sistema de tratamento de esgoto

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Vazamentos e contaminação de solo, curso hídrico ou lençol freático por fossas	Rompimento, extravasamento, vazamento e/ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas	Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com o objetivo de reduzir a contaminação Conter o vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto
	Construção de fossas inadequadas e ineficientes	Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública nas áreas onde existe esse sistema Implantar programa de adoção quanto a necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição as fossas negras e fiscalizar se a substituição está acontecendo nos prazos exigidos
	Inexistência ou ineficiência do monitoramento	Ampliar o monitoramento e fiscalização desses equipamentos na área urbana e na zona rural, principalmente nas fossas localizadas próximas aos cursos hídricos e pontos de captação subterrânea de água para consumo humano.
Rompimento de interceptores, coletores, emissários	Desmoronamento de taludes ou paredes de canais	Executar reparo da área danificada com urgência Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes
	Erosões de fundo de vale	Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes Executar reparo da área danificada com urgência
		Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto
	Rompimento de pontos para travessia de veículos	Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto
		Comunicar as autoridades de trânsito sobre o rompimento da travessia
		Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes Executar reparo da área danificada com urgência
Ocorrência de retorno de esgoto nos imóveis	Obstrução de coletores de esgoto	Isolar o trecho danificado do restante da rede com o objetivo de manter o atendimento das áreas não afetadas pelo rompimento Executar reparo das instalações danificadas com urgência
		Executar trabalhos de limpeza e desobstrução
	Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto	Executar reparo das instalações danificadas
		Comunicar a vigilância sanitária
		Ampliar a fiscalização e o monitoramento das redes de esgoto e de captação de águas pluviais com o objetivo de identificar ligações clandestinas, regularizar a situação e implantar sistema de cobrança de multas e punição para reincidentes

Fonte: PISA (2019)

16.3 Alternativas para a Prestação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Durante os eventos participativos foi possível observar as principais soluções propostas pela sociedade civil do município para essa componente, assim apresenta-se no quadro abaixo as principais soluções propostas:

Quadro 58 – Principais soluções apresentadas pela sociedade nos eventos setoriais

MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
Soluções	Classificação	
	Estrutural	Estruturante
Adequação dos veículos de transporte de coleta	x	
Sensibilização da forma de descarte dos resíduos		x
Implantação de programa de aproveitamento de resíduos	x	x
Construção de aterro sanitário	x	

Fonte: PISA, 2019

É possível perceber que para a população do município de Banzaê, houve predominância de soluções do tipo estrutural, a exemplo de (Adequação dos veículos de transporte de coleta e construção de aterro sanitário). As ações estruturantes solicitadas foram: (Sensibilização da forma de descarte dos resíduos). Tem-se a implantação de programas de aproveitamento de resíduos como uma solução classificada como estrutural e estruturante. Assim nos tópicos a seguir serão apresentadas as alternativas técnicas contando com a contribuição dos diferentes olhares que compõem o PMSB.

Pela grande deficiência nos serviços de manejo de resíduos sólidos no município de Banzaê, tanto a população urbana quanto a rural deste, requerem atenção especial.

Na Sede do município, o sistema de manejo de resíduos sólidos existente consiste em coleta em rotas pré-definidas, sendo depois encaminhada para um lixão no município.

A coleta dos resíduos sólidos gerados em Banzaê é executada sem distinção dos tipos de resíduos existentes, ou seja, na passagem do equipamento de coleta, o que estiver a disposição e for acessível para o transporte de acordo com a capacidade desse equipamento, é coletado. Desta forma, o mesmo veículo que faz a coleta domiciliar recolhe simultaneamente os resíduos dos estabelecimentos comerciais, das feiras, do mercado e da varrição.

O município não possui programas fixos inseridos no município que incentivem a reaproveitamento de resíduos orgânicos ou recicláveis, além disso, não possui estruturas de

associações de catadores ou cooperativas que fomentem as ações de redução dos resíduos descartados a disposição final.

16.3.1 Custos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos

Os serviços de limpeza urbana, que englobam coleta, varrição, capina, poda, desobstrução do sistema de águas pluviais, raspagem, lavagem de feiras, disposição final e tratamento dos resíduos, são de responsabilidade do poder público municipal que pode executá-los diretamente ou por meio de terceiros mediante licitação e contrato de prestação de serviços.

Os serviços de limpeza urbana deverão ser custeados por receitas do município como: transferências do governo federal (exemplo: FPM – Fundo de Participação do Município); repasse do governo estadual (exemplo: ICMS - Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre prestações de Serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação); ou recursos municipais arrecadados por meio de impostos (exemplo: IPTU - Imposto sobre a Propriedade predial e Territorial Urbana).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2013), no caso das pequenas cidades brasileiras, municípios com até 20 mil habitantes, recomenda-se adotar a cobrança da seguinte forma:

- Taxas: coleta e destinação final para os domicílios e pequenos comércios que gerem resíduos que se caracterizam como domiciliares;
- Preços públicos ou tarifas: para grandes geradores (exemplo: economias que gerem acima de 2.500 litros ou 500 kg de resíduos por mês) ou geradores de resíduos industriais, comerciais, de serviços de saúde, da construção civil, agrossilvopastoris ou de mineração, que utilizam o serviço público de manejo de resíduos sólidos.

A cobrança da taxa de resíduos sólidos domiciliares poderá estar anexa a boletos de outros serviços, como por exemplo, conta de água, por meio de taxas mensais, bimensais, trimestrais, semestrais ou anuais, ou junto com o IPTU - Imposto sobre a Propriedade Territorial Urbana.

Conforme Lei nº 11.445/2007, artigo 29, poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.

Caso a Administração Pública Municipal opte pela adoção de subsídio tarifário, o déficit originado deverá ser coberto por receitas extra tarifárias, receitas alternativas, subsídios orçamentários, subsídios cruzados intrasetoriais e Inter setoriais provenientes de outras categorias de beneficiários dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, dentre outras fontes, instituídos pelo poder público.

Recomenda-se que o Município reavalie os valores das taxas e tarifas praticados a cada ano e faça o reajuste observando o intervalo mínimo de doze meses, conforme prevê o Decreto nº 7.217/2010 que regulamenta a Lei nº 11.445/2007.

A seguir é apresentado o método simplificado para cálculo da taxa de resíduos sólidos urbanos, de acordo recomendações do MMA (2011):

Passo 1: levantamento de dados básicos do município:

- ✓ População: número de habitantes;
- ✓ Economias: número de domicílios, terrenos vazios e estabelecimentos atendidos pelo serviço público; e
- ✓ Geração de resíduos sólidos domésticos: massa por pessoa por dia.

Passo 2: definição do valor presente dos investimentos (obras e equipamentos) necessários no horizonte do Plano:

- ✓ Coleta Convencional: veículos coletores, garagem etc;
- ✓ Coleta Seletiva e tratamento: veículos, PEV Central etc;
- ✓ Disposição Final: projetos, licenças, obras e equipamentos do Aterro Sanitário; e
- ✓ Repasses não onerosos da União ou Estado.

Passo 3: definição dos Custos Operacionais mensais considerando a contratação direta ou indireta (concessão):

- ✓ Coleta Convencional: combustíveis, mão-de-obra, EPIs etc;
- ✓ Coleta Seletiva e tratamento: combustíveis, mão-de-obra, EPIs, materiais etc; e
- ✓ Disposição Final: combustíveis, mão-de-obra, EPIs, energia elétrica, materiais, análises laboratoriais etc.

Passo 4: parâmetros para financiamento:

- ✓ Porcentagem Resíduos na Coleta Convencional;
- ✓ Porcentagem Resíduos na Coleta Seletiva;
- ✓ Prazo de pagamento; e
- ✓ Taxa de financiamento dos investimentos (inclui juros e inflação).

Passo 5: cálculo da Taxa. A seguir exemplo de simulação:

Quadro 59 – Exemplo de Cálculo para taxa de resíduos sólidos urbanos

A	População (hab) :	15.000	
B	Economias:	3.000	
C	Geração de resíduos domésticos (kg/hab.dia)	0,90	
D	Geração da cidade(ton/mês)	405,00	$D = A.C. \frac{30}{1.000}$
E	Invest. coleta convencional (R\$):	520.000,00	
F	Invest. coleta seletiva e tratamento (R\$):	600.000,00	
G	Invest. disposição final (R\$):	1.000.000,00	
H	Repasso não oneroso da União ou Estado para Resíduos Sólidos (R\$)	1.200.000,00	
I	Valor total do investimento(R\$):	920.000,00	$I = E + F + G - H$
J	Operação da coleta convencional (R\$/mês):	16.000,00	
K	Operação da coleta seletiva e tratamento (R\$/mês):	2.000,00	
L	Operação da disposição final (R\$/mês):	25.000,00	
M	Resíduos da coleta convencional (%)	90%	
N	Resíduos da coleta seletiva (%)	10%	
O	Operação da coleta convencional(R\$/ton):	43,90	$O = \frac{J}{D.M}$
P	Operação da coleta seletiva e tratamento (R\$/ton):	49,38	$P = \frac{K}{D.N}$
Q	Operação da disposição final (R\$/ton):	68,59	$Q = \frac{L}{D.M}$
R	Custo operacional total (R\$/mês)	43.000,00	$R = J + K + L$
S	Prazo de pagamento (anos)	15	
T	Taxa de financiamento dos investimentos (mensal - %)	0,9%	
U	Pagamento do financiamento - investimentos (R\$/mês)	10.341,44	$U = \frac{I.T}{1 - \frac{1}{(1+T)^{(12.S)}}$
V	Valor da taxa(R\$/economia.mês)	17,78	$V = \frac{R+U}{B}$
X	Faturamento(R\$/mês)	53.341,44	$X = V.B$

Fonte: MMA (2013).

De modo geral, na definição de custos de coleta de Resíduos Sólidos Urbanos - RSU, podemos adotar a seguinte subdivisão:

- Custos variáveis: considerados como aqueles que mudam em função da quilometragem percorrida pela frota de veículos, sendo subdivididos em combustíveis, lubrificantes, rodagem (quilometragem) e peças (acessórios).
- Custos fixos: considerados como aqueles gastos que independem da quilometragem percorrida, em seu cálculo estão incluídos os custos do capital (depreciação e remuneração). Despesas com pessoal e as administrativas também devem ser consideradas.

No caso de terceirização dos serviços, para determinação dos preços há necessidade do cálculo dos custos diretos, acrescendo a taxa de Benefícios e Despesas Indiretas (BDI) cuja taxa tem o objetivo de cobrir as despesas indiretas que tem o construtor, mais o risco do empreendimento, as despesas financeiras incorridas, os tributos incidentes na operação, eventuais despesas de comercialização e o lucro do empreendedor. O seu resultado é fruto de uma operação matemática baseados em dados objetivos envolvidos em cada obra, que varia entre 25% a 30%. (PMGIRS-RS, 2012).

16.3.2 Gerenciamento de Resíduos Sólidos

A Lei nº 12.305/2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que é um marco regulatório completo para o setor, e se harmoniza com diversas outras leis, compondo a estrutura legal de influência na postura dos agentes envolvidos no ciclo de vida dos materiais presentes nas atividades econômicas.

Esta Lei está fortemente relacionada com a Lei Federal de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007), com a Lei de Consórcios Públicos (Lei nº 11.107/2005) e ainda com a Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81) e de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999), entre outros documentos importantes (SRHU/MMA, 2011).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, as responsabilidades dos geradores, do poder público, e dos consumidores, bem como os instrumentos econômicos aplicáveis. Ela consagra um longo processo de amadurecimento de conceitos: princípios como o da prevenção e precaução, do poluidor-pagador, da ecoeficiência, da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, do reconhecimento do resíduo como bem econômico e de valor social, do direito à informação e ao controle social, entre outros.

O princípio da responsabilidade compartilhada responsabiliza os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos pelo ciclo de vida dos produtos. A lei visa melhorar a gestão dos resíduos sólidos com base na divisão das responsabilidades entre a sociedade, o poder público e a iniciativa privada (SRHU/MMA, 2011).

Ressalta-se que todos têm responsabilidades segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS): o poder público deve apresentar planos para o manejo correto dos materiais (com adoção de processos participativos na sua elaboração e adoção de tecnologias

apropriadas); às empresas compete o recolhimento dos produtos após o uso e, à sociedade cabe participar dos programas de coleta seletiva (acondicionando os resíduos adequadamente e de forma diferenciada) e incorporar mudanças de hábitos para reduzir o consumo e a consequente geração.

É importante destacar que os Governos Federal e Estadual também têm um papel importante a cumprir, como auxiliar o Município, estabelecendo as normas gerais que serão adotadas como princípios orientadores, além disso, tornar acessíveis os programas de financiamento para serviços de limpeza urbana, como para implantação de coleta seletiva aliada a incorporação do controle social através dos conselhos e movimentos sociais e a inclusão e envolvimento de catadores.

A limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos considerados na PNRS como serviços públicos são compostos pelas etapas de: coleta, transbordo e transporte dos resíduos; triagem para fins de reuso ou reciclagem; tratamento, incluindo compostagem, e disposição final dos resíduos.

Neste contexto serão apresentadas regras para algumas dessas etapas do gerenciamento dos principais resíduos produzidos no município de Banzaê..

16.3.2.1 Resíduos domiciliares

Os resíduos domiciliares são aqueles oriundos das residências, cuja composição é na sua maioria de resíduos orgânicos, possuindo um montante menor de plástico, papel, metal e vidro.

A qualidade da operação de coleta e transporte de resíduos sólidos depende da forma adequada do seu acondicionamento, armazenamento e da disposição dos recipientes no local, dia e horários estabelecidos pelo órgão de limpeza urbana. A população tem, portanto, participação decisiva nesta operação. A importância do acondicionamento adequado está em:

- ✓ Evitar acidentes;
- ✓ Evitar a proliferação de vetores;
- ✓ Minimizar o impacto visual e olfativo;
- ✓ Facilitar a realização da etapa da coleta;
- ✓ Reduzir a heterogeneidade dos resíduos (no caso de haver coleta seletiva).

A escolha do tipo de recipiente mais adequado deve ser orientada em função: das características dos resíduos, da geração, da frequência da coleta, do tipo de edificação e do preço do recipiente. Os recipientes adequados para acondicionar o lixo domiciliar devem ter as seguintes características:

- ✓ Peso máximo de 30kg, incluindo a carga, se a coleta for manual;
- ✓ Dispositivos que facilitem seu deslocamento no imóvel até o local de coleta;
- ✓ Serem herméticos, para evitar derramamento ou exposição dos resíduos;
- ✓ Serem seguros, para evitar que os resíduos cortantes ou perfurantes possam acidentiar os usuários ou os trabalhadores da coleta;
- ✓ Serem econômicos, de maneira que possam ser adquiridos pela população;
- ✓ Não produzir ruídos excessivos ao serem manejados;
- ✓ Possam ser esvaziados facilmente sem deixar resíduos no fundo.

Entre os recipientes, os considerados mais adequados para acondicionamento de resíduos domiciliares são: sacos plásticos, contêineres de plástico e contêineres metálicos.

Um sistema de coleta de resíduos domiciliares eficiente necessita estabelecer um recolhimento com dias e horários determinados, de pleno conhecimento da população, através de comunicações individuais a cada responsável pelo imóvel e de placas indicativas nas ruas. A população deve prestar sua colaboração, colocando lixo em locais próprios para este fim, acondicionando e posicionando embalagens adequadas, nos dias e horários marcados, com grandes benefícios para a higiene ambiental, a saúde pública, a limpeza e o bom aspecto dos logradouros públicos.

Com relação ao transporte dos resíduos sólidos domiciliares, existem diferentes tipos de veículos, desde os de tração animal até os dotados de dispositivos compactadores. Para escolha de veículo coletor, devem ser levados em consideração:

- ✓ Tipo e quantidade de resíduos sólidos gerados;
- ✓ Custos dos equipamentos;
- ✓ Condições e custos de operação e manutenção;
- ✓ Outras condições locais, tais como mão de obra, características das vias, densidades populacionais e tráfego.

Os principais equipamentos coletores para os resíduos domiciliares são:

- ✓ Reboque puxado por trator: indicado para a coleta de resíduos sólidos em cidades pequenas;

- ✓ Caminhão tipo baú: estes dispõem de caçamba basculante, com cobertura. Indicado para pequenos e médios núcleos urbanos ou para periferia de cidade grande. Utilizado também para a coleta seletiva, por não compactar os materiais que se destinam à reciclagem;
- ✓ Caminhão compactador: realiza a compactação dos resíduos, tendo assim, maior capacidade de transportar o lixo, indicado para coleta em áreas de maior densidade populacional.

A implementação de um centro de triagem dos resíduos e compostagem dos resíduos orgânicos, são medidas que devem ser priorizadas no município, uma vez que podem contribuir para a redução dos custos com o transporte dos resíduos/rejeitos, além de trazer outros benefícios, tais como:

- ✓ Geração de emprego e renda no próprio município;
- ✓ Reintegração de catadores na sociedade;
- ✓ A redução de custos com a coleta;
- ✓ Minimização de gastos para compra de caminhões adicionais.

A responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos domésticos é do titular, portanto a implementação do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos deve estar dentro das suas prioridades.

O município de Banzaê apresenta duas realidades. A realidade urbana e parte da zona rural comportam o sistema de coleta de resíduos porta a porta, enquanto outra parte da zona rural os domicílios são espaçados o que aumentaria o custo com o transporte. Para a realidade rural podem ser criados pontos coletores, nesses pontos os resíduos dos diversos municípios são aglomerados e num período pré-determinado um caminhão coletor recolhe esses resíduos. A localização desse ponto deve ser escolhida levando em consideração a localização das residências, para que tenha a menor distância dos domicílios.

16.3.2.2 Resíduos Públicos

Os resíduos considerados públicos são aqueles gerados pelas diversas atividades de limpeza urbana, realizadas pelos Municípios, como poda, capina e roçagem, varrição e outros serviços. O transporte desses resíduos públicos ao destino final geralmente é feito com os seguintes equipamentos: poliguindaste para operação de caçambas estacionárias, caminhão basculante, caminhão *roll-on/roll-off*, carreta e pá carregadeira (PMGIRS- Fortaleza, 2012).

Na realização do serviço os procedimentos e regras listas a seguir, deverão ser observadas:

- ✓ O serviço deverá ser realizado com todo o material necessário: vassouras, sacos de lixo e recipiente adequado para o lixo coletado nas varrições;
- ✓ A varrição deverá ser realizada diariamente, de segunda a sexta;
- ✓ Todos os resíduos gerados deverão ser recolhidos;
- ✓ Em caso de urgência, o serviço deverá ser realizado em qualquer hora ou dia;
- ✓ Os empregados deverão estar devidamente uniformizados e com equipamentos de segurança individuais e coletivos;
- ✓ Os resíduos orgânicos avindos do serviço de limpeza urbana, se possível e preferencialmente, deverão ser beneficiados por meio do processo de compostagem;
- ✓ Em caso da inexistência do processo de compostagem (resíduos orgânicos), a disposição final dos resíduos (varrição, poda e roçagem) deverá ser realizada em aterro sanitário de resíduos não perigosos (Classe II A), devidamente licenciado aos órgãos ambientais competentes.

16.3.2.3 Resíduos da construção civil

A indústria da construção civil é a indústria que mais explora recursos naturais e a que mais gera resíduos sólidos também. No Brasil, a tecnologia construtiva aplicada favorece o desperdício na execução das novas edificações. Enquanto em países desenvolvidos a média de resíduos proveniente de novas edificações encontra-se abaixo de 100 kg/m², no Brasil este índice gira em torno de 300kg/m² edificado.

Por causa de seu elevado peso específico aparente, o entulho de obras é acondicionado, normalmente, em contêineres metálicos estacionários de 4 ou 5m³, similares aos utilizados no acondicionamento dos resíduos público.

O grande problema do entulho está relacionado ao seu acondicionamento, pois os contêineres metálicos utilizados atrapalham a passagem de pedestres e/ou o trânsito, bem como o estacionamento de veículos. Além disso, o entulho de obra também consome muito espaço nos aterros, espaço este que poderia estar sendo utilizado para a destinação de outros tipos de resíduos não passíveis de reciclagem.

Dentro da concepção de desenvolvimento sustentável estabelecida pela Agenda 21, reduzir e utilizar os resíduos e subprodutos aparecem como tarefas fundamentais à sociedade atual. No caso do entulho de obra, os maiores desafios seriam:

- ✓ Reduzir o volume de entulho gerado, evitando a utilização dos escassos locais para sua disposição;
- ✓ Beneficiar a quantidade de entulho gerado, reutilizando-o no ciclo produtivo, diminuindo o consumo de energia e de recursos naturais.

Os resíduos da construção civil (RCC) devem ser segregados na fonte, obedecendo a Resolução CONAMA nº307/02 e suas alterações (CONAMA nº431/2011 e 448/2012) que os classificam em:

Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

- a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
- c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e gesso ;

Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação;

Classe D - são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Para o município de Banzaê, uma alternativa é a criação de uma unidade de reciclagem de resíduo de construção civil, constituídas basicamente por um espaço para deposição do resíduo, uma linha de separação (onde a fração não mineral é separada), um britador, que processa o resíduo na granulometria desejada e um local de armazenamento, onde o entulho já processado aguarda para ser utilizado.

Esta unidade receberá os resíduos da construção civil segregados pelo gerador, exceto os de classe D, que devem ser retornados para o vendedor para que este encaminhe para o fabricante, definida pela PNRS como logística reversa.

Para bom funcionamento desta unidade é necessário participação da comunidade segregando o resíduo e transportando até este local. Vale ressaltar que o Poder Público municipal pode se responsabilizar pelo transporte dos resíduos do pequeno gerador, criando pontos de entrega voluntária (PEVs) em locais estratégicos da cidade, a fim de garantir a coleta de RCC nos geradores mais distantes, evitando o descarte em locais inadequados e criação de pontos de entulho. Em relação ao grande gerador, este se responsabilizará pelo transporte e destinação adequada do resíduo.

Os resíduos Classe A deverão receber beneficiamento mínimo a fim de adquirir características que viabilizem a sua utilização em obras públicas, a exemplo de sub-base de pavimentação, recuperação de estradas vicinais, blocos de concreto e brita para a pavimentação de ruas, entre outros. O beneficiamento pode ser realizado através de utilização de equipamento móvel que realize a trituração desses resíduos, o qual pode ser adquirido por meio de consórcios entre municípios vizinhos.

Caso a geração futura de resíduos Classe A, ultrapasse a demanda das obras públicas, os resíduos podem ser enviados ao aterro de resíduos inertes com construção prevista pelo Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para o Estado da Bahia, elaborado pela Sedur. Estes resíduos deverão ser dispostos de modo a permitir sua utilização, reciclagem futura ou futura utilização da área. Está previsto também por esse memorial a construção de uma PEV central de RCC.

Os resíduos Classe B deverão ser encaminhados junto aos resíduos domésticos passíveis de reciclagem para o centro de triagem. Os resíduos de Classe C serão armazenados em bobonas nos galpões previamente construídos na área de transbordo, transportados e destinados adequadamente. Em relação aos resíduos de Classe D, o gerador se responsabilizará pela destinação adequada do resíduo por meio de logística reversa.

Resolver a questão do RCC em Banzaê é fundamental, já que o município possui pontos de descarte inadequado em diferentes pontos, principalmente na sede municipal.

16.3.2.4 Resíduos dos serviços de saúde

Os resíduos de Serviços de Saúde (RSS) são classificados pela Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 306, de 07 de dezembro de 2004 da Vigilância Sanitária, como:

Grupo A - Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção;

Grupo B - Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade;

Grupo D - Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares;

Grupo E - Materiais perfurocortantes ou escarificantes.

Ressalta-se que todas as unidades geradoras de RSS devem possuir um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), baseado nas características dos resíduos gerados, estabelecendo todas as diretrizes de manejo dos RSS. Para tanto é necessário definir as responsabilidades dos órgãos quanto à sua implantação e operacionalização.

É de responsabilidade da Administração Pública através das Secretarias de Saúde e do Meio Ambiente:

- ✓ A definição do PGRSS referente às unidades de saúde existentes no município, obedecendo a critérios técnicos, legislação ambiental e outras orientações regulamentares;
- ✓ A designação de profissional, para exercer a função de responsável pela implantação e fiscalização do PGRSS em todas as unidades de saúde;
- ✓ A capacitação, o treinamento e a manutenção de programa de educação continuada para o pessoal envolvido em todas as unidades de saúde na gestão e manejo dos resíduos;
- ✓ Fazer constar nos termos de licitação e de contratação sobre os serviços de coleta e destinação de resíduos de saúde, as exigências de comprovação de capacitação e treinamento dos funcionários das firmas prestadoras de serviço de limpeza e conservação que pretendam atuar no transporte, tratamento e destinação final destes resíduos;

- ✓ Requerer das empresas prestadoras de serviços terceirizados de coleta, transporte ou destinação final dos resíduos de serviços de saúde, a documentação definida no Regulamento Técnico da RDC 306 da ANVISA (licenças);
- ✓ Manter registro de operação de venda ou de doação dos resíduos destinados à reciclagem ou compostagem, obedecendo também o Regulamento Técnico da RDC 306 da ANVISA.
- ✓ Manter cópia do PGRSS disponível em cada unidade de saúde para consulta sob solicitação da autoridade sanitária ou ambiental competente, dos funcionários, dos pacientes e do público em geral.
- ✓ Os serviços novos ou submetidos a reformas ou ampliação devem encaminhar o PGRSS juntamente com o Projeto Básico de Arquitetura para a vigilância sanitária local, quando da solicitação do alvará sanitário;
- ✓ A responsabilidade, por parte dos detentores de registro de produto que gere resíduo classificado no Grupo B, de fornecer informações documentadas referentes ao risco inerente do manejo e disposição final do produto ou do resíduo. Estas informações devem acompanhar o produto até o gerador do resíduo (PGIRS - Rio Negro/PR, 2008).

É de responsabilidade dos órgãos públicos responsáveis pelo gerenciamento de resíduos, a apresentação de documento aos geradores de resíduos de serviços de saúde, certificando a responsabilidade pela coleta, transporte e destinação final dos resíduos de serviços de saúde, de acordo com as orientações dos órgãos de fiscalização ambiental.

É de responsabilidade das empresas prestadoras de serviços terceirizados a apresentação de licença ambiental para as operações de coleta, transporte ou destinação final dos resíduos de serviços de saúde, ou de licença de operação fornecida pelo órgão público responsável pela limpeza urbana para os casos de operação exclusiva de coleta.

É de responsabilidade do fabricante e do importador de produto que gere resíduo classificado fornecer informação documentada referente ao risco inerente ao manejo e destinação final do produto ou do resíduo. Estas informações devem acompanhar o produto até o gerador do resíduo.

O armazenamento dos resíduos é uma etapa importante na implantação do gerenciamento do RSS. Segundo Penido (2001), são recomendadas as seguintes regras para o armazenamento dos resíduos de serviços de saúde:

- ✓ Todo resíduo infectante, no momento de sua geração, tem que ser disposto em recipiente próximo ao local que foi gerado;

- ✓ Os resíduos infectantes devem ser acondicionados em sacos plásticos brancos leitosos, em conformidade com as normas técnicas da ABNT, devidamente fechados;
- ✓ Os resíduos perfurocortantes (agulhas, vidros etc.) devem ser acondicionados em recipientes especiais para este fim;
- ✓ Os resíduos procedentes de análises clínicas, hemoterapia e pesquisa microbiológica têm que ser submetidos à esterilização no próprio local de geração.

Os resíduos infectantes e especiais devem ser coletados separadamente dos resíduos comuns. Os resíduos radioativos devem ser gerenciados em concordância com resoluções da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).

Após o acondicionamento, os resíduos deverão ser armazenados em área autorizada pelo órgão de controle ambiental, à espera do tratamento ou disposição final adequada, desde que atenda às condições básicas de segurança. Os empregados deverão utilizar todos os equipamentos de proteção individual necessários para realização do serviço.

Quanto à coleta e transporte, recomenda-se observar os seguintes procedimentos:

- ✓ A coleta deverá ser realizada no mínimo 2 vezes por semana;
- ✓ A empresa e/ou municipalidade responsável pela coleta externa dos resíduos de serviços de saúde devem possuir um serviço de apoio que proporcione higienização e manutenção dos veículos, lavagem e desinfecção dos EPI, e higienização corporal;
- ✓ O veículo coletor deve atender aos parâmetros estabelecidos pela NBR 12.810, item 5.2.3.1;
- ✓ Os resíduos comuns podem ser coletados e transportados em veículos de coleta domiciliar;
- ✓ Em caso de acidente de pequenas proporções, a própria guarnição deve retirar os resíduos do local atingido, efetuando a limpeza e desinfecção simultânea, mediante o uso dos equipamentos auxiliares mencionados no item 5.2.3. da NBR 12.810;
- ✓ Em caso de acidente de grandes proporções, a administração responsável pela execução da coleta externa deverá notificar imediatamente os órgãos municipais e estaduais de controle ambiental e de saúde pública.

O tratamento deverá ser realizado conforme cada grupo de resíduo. Os resíduos grupo E (perfuro cortantes) deverão ser realizados processos, físico (autoclavagem ou micro-ondas) ou outros processos que vierem a ser validados para a obtenção de redução ou eliminação da carga microbiana. Os resíduos grupo B (sólidos com características de periculosidade), se possível e preferencialmente, os resíduos químicos no estado sólido que apresentam risco à

saúde ou ao meio ambiente devem ser tratados (tratamento térmico) ou atender aos parâmetros estabelecidos no processo para a destinação final. Os resíduos biológicos devem receber tratamento prévio de esterelização e desinfecção.

Quanto à destinação final, os resíduos grupo B caso não sejam encaminhados à reutilização ou reciclagem, eles deverão ser dispostos em aterro sanitário de resíduos perigosos (Classe I). Os resíduos do grupo D, se possível e preferencialmente, devem ser beneficiados pelos processos de reutilização e reciclagem, porém em caso da inutilização dos processos descritos anteriormente, deverão ser encaminhados ao aterro sanitário (Classe II A), juntamente com os resíduos biológicos.

16.3.2.5 Resíduos Agrosilvopastoris

Os resíduos agrosilvopastoris são aqueles gerados nas atividades de agropecuária e silvicultura, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades. Em Banzaê, são realizadas atividades de pecuária, da qual são originados resíduos característicos à atividade.

Estes resíduos são classificados em orgânico e inorgânico. Os orgânicos são aqueles originados dos dejetos pelos animais e das indústrias ligadas à pecuária como abatedouro e laticínio. Dentre os inorgânicos destacam-se os insumos veterinários da pecuária.

Os geradores desse tipo de resíduo estão sujeitos à elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305) e Política Estadual de Resíduos Sólidos da Bahia (Lei nº 12.932).

Os resíduos gerados nessas atividades podem ser reaproveitados quando possível, como por exemplo, a utilização de produtos agrícolas que não estão no padrão do mercado na alimentação animal ou como fonte de nutrientes para a agricultura. As embalagens de fertilizantes podem ser reutilizadas também, para ensacar esterco, pedras, serragem, calcário ou terra, como evidenciado por ROSSETO e SAMBUICHE (2011).

Se não for possível realizar o reaproveitamento o resíduo deve ser encaminhado à reciclagem, se não for possível realizar a reciclagem os resíduos devem ser encaminhados ao aterro, porém precedido de tratamento adequado.

Os resíduos gerados na atividade de pecuária como os insumos veterinários, devem ter o mesmo destino que os resíduos de serviço de saúde sendo encaminhados para empresa responsável pelo manejo desses resíduos.

16.3.3 Critérios para implantação de pontos de apoio ao sistema de limpeza

A garantia da qualidade e cobertura dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos depende diretamente da capacidade de atuação da administração pública ou de empresa terceirizada, além de ser reflexo do correto dimensionamento de recursos humanos, equipamentos e unidades operacionais (PMSB Matinhos - PR, 2014).

No sistema de limpeza, os pontos de apoio estão incluídos nas unidades operacionais, e podem ser classificados como aqueles destinados ao apoio à varrição e outros destinados à coleta.

16.3.3.1 Micropontos de apoio à varrição

Segundo BARROS (2012) os pontos de apoio à varrição são instalações que contenham espaço para refeitório, vestuário, garagem, oficina mecânica entre outros, a escolha da localização desses pontos depende do tamanho do município. Deste modo, o ponto de apoio está relacionado com a eficiência do trabalho de varrição e a escolha de sua localização deverá garantir uma melhor condição de trabalho.

A definição da quantidade de pontos de apoio deverá levar em consideração o tempo gasto com o deslocamento, como foi apontado por Barros (2012). Uma forma de otimização é a implantação de micropontos, que deverão conter: cozinha, sanitário, espaço para armazenar os equipamentos desde as ferramentas até os cartazes de educação ambiental.

A distribuição dos pontos deve obedecer a distribuição dos varredores nas ruas, procurando sempre estar localizados próximo das áreas de varrição ou pontos de encontro das áreas de atuação dos varredores, diminuindo o tempo de deslocamento.

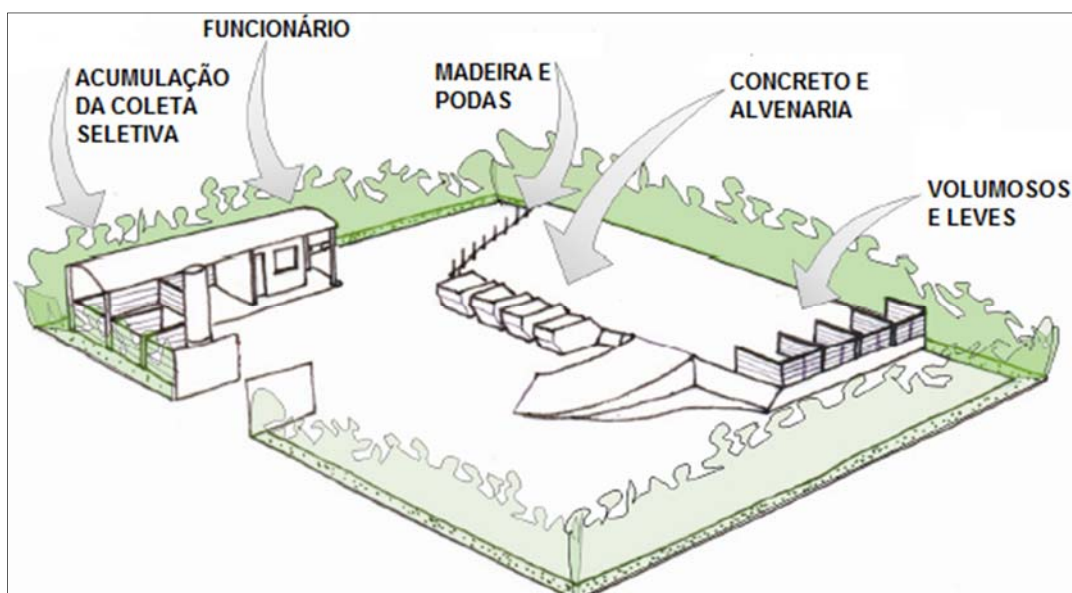
Já os pontos de apoio à coleta são unidades instaladas no sentido de encontrar alternativas para evitar a recorrência de problemas que influenciam diretamente na qualidade dos serviços de limpeza urbana, como acúmulo de resíduos por falta de coleta, resíduos da construção civil e podas abandonados em terrenos baldios ou usados para aterramento, além de viabilizar a implantação da coleta seletiva e apoio às campanhas de educativas.

Deste modo, destacam-se os Pontos de Entrega Voluntária (PEV) ou ecopontos, e Locais de Entrega Voluntária (LEV), cujos critérios de implantação e operação serão elencados a seguir.

16.3.3.2 Ponto de Entrega Voluntária (PEV)

De maneira geral, tanto os PEVs quanto os LEVs deverão estar situados em locais de fácil acesso. Os PEV recebem resíduos da construção civil, dessa forma o ponto deve apresentar uma grande área para disposição, podendo ter caçambas (contêineres) para acumular os resíduos e facilitar a retirada. Esse ponto será responsável por receber resíduos apenas de pequenos geradores. Os PEVs ainda podem conter área reservada para resíduos volumosos como móveis usados, madeira, poda de árvore, materiais da coleta seletiva e local de apoio para os funcionários (Figura 114).

Figura 114 – Croqui do PEV.



Fonte: PMSB Matinhos - PR, 2014.

Geralmente a utilização de áreas públicas já degradadas por descarte irregular de resíduos sólidos é preferida, em virtude de fazer parte do hábito da população residente ao redor e auxiliar no processo educativo e de conscientização da comunidade sobre melhores práticas em gestão e manejo dos resíduos sólidos.

Segundo a NBR 15.112/2004, alguns critérios e aspectos técnicos devem ser observados na implantação de PEVs, tais como:

- ✓ Isolamento da área através de cercamento do perímetro da área de operação, de maneira a controlar a entrada de pessoas e animais;
- ✓ Identificação visível e descritiva das atividades desenvolvidas;

- ✓ Equipamentos de proteção individual, proteção contra descargas atmosféricas e de combate a incêndio;
- ✓ Sistemas de proteção ambiental, como forma de controlar a poeira, ruídos;
- ✓ Sistemas de drenagem superficial e revestimento primário do piso das áreas de acesso, operação e estocagem, utilizável em qualquer condição climática.

A quantificação mensal e acumulada de cada tipo de resíduo recebido e a quantidade e destinação dos resíduos triados são importantes condicionantes para operação e funcionamento apresentadas para um PEV pela NBR 15.112/2004, destacam-se, ainda, as seguintes diretrizes de operação:

- ✓ Restrição de recebimento de cargas de resíduos da construção civil constituídas predominantemente por resíduos de classe D;
- ✓ Triagem, classificação e acondicionamento em locais diferenciados de todo o resíduo recebido;
- ✓ Destinação adequada dos rejeitos;
- ✓ Evitar o acúmulo de material não triado;
- ✓ Resíduos volumosos devem ter como destino a reutilização, reciclagem, armazenamento ou disposição final.

Outros critérios e fatores podem ser elencados como forma de aumentar a eficiência dos PEV, tais como o constante incentivo à entrega voluntária dos resíduos pelos geradores e coletores de pequenos volumes; o agrupamento dos pequenos coletores (carrinheiros e autônomos) próximo aos locais de entrega e a promoção da participação de instituições locais, tais como escolas e associações de moradores, contribuindo com a educação ambiental (PMSB Matinhos - PR, 2014).

16.3.3.3 Local de Entrega Voluntária (LEV)

Os LEVs são caçambas, contêineres ou conjunto de recipientes devidamente identificados para o depósito de resíduos recicláveis segregados pelos próprios geradores. Devem estar localizados em pontos de fácil acesso à população tendo uma quantidade mínima por cidade e situados em pontos estratégicos para ter a maior área de abrangência e auxiliar nas campanhas de conscientização e educação ambiental.

Estas unidades de pequeno porte devem ser instaladas em pontos estratégicos do município, em geral locais com grande fluxo de pessoas e de fácil acesso para carga ou

descarga. A Resolução CONAMA 275/2001 apresenta padrões para identificação destes recipientes, conforme apresenta o Quadro 60.

Quadro 60 – Padrão de cores para os diferentes tipos de resíduos recicláveis

Tipo de resíduos recicláveis	Cor
Papel e papelão	Azul
Plástico	Vermelho
Vidro	Verde
Metal	Amarelo
Madeira	Preto

Fonte: CONAMA 275/2001.

Para um bom dimensionamento físico dos LEVs devem ser considerados fatores como os principais tipos de resíduos gerados na área de abrangência e a disponibilidade e frequência com que se realizará a coleta. Com vistas à facilidade de manutenção e conservação da unidade, recomenda-se que a unidade seja protegida da chuva. Na Figura 115 os recipientes apresentam geometria e tamanhos distintos, influenciado pelo tipo de resíduo e a quantidade gerada.

Figura 115 – LEV implantado em Belo Horizonte - MG



Fonte: PBH/Assessoria de Comunicação, 2015.

Outro aspecto técnico a ser observado é referente às aberturas para deposição dos resíduos, que devem estar a uma altura compatível com o público alvo da localidade instalada. Em situações onde o público alvo é predominantemente infantil (em escolas, por exemplo), estas aberturas devem estar a uma altura.

Figura 116 – LEV implantado em Cotia - SP



Fonte: Camil, 2015.

As estruturas dos LEVs (Figura 116) podem ser exploradas para a publicidade e educação ambiental, estimulando a coleta seletiva e despertando a conscientização ambiental. Entretanto, o sucesso de seu funcionamento está diretamente ligado à efetividade de tais ações de estímulo à adesão ao programa local de coleta seletiva.

16.3.4 Descrição das formas e dos limites de participação do poder público local na coleta seletiva e logística reversa

16.3.4.1 Coleta Seletiva

Segundo a Lei nº 12.305/2010, a coleta seletiva consiste na coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição. O Decreto nº 7.404/2010, no seu artigo 9, § 1º diz que a implantação do sistema de coleta seletiva é instrumento essencial para se atingir a meta de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, conforme disposto no art. 54 da Lei nº 12.305, de 2010. As vantagens desse processo estão descritas a seguir:

- ✓ Diminui a quantidade final de resíduos destinados ao aterro, aumentando a vida útil deles;
- ✓ Diminui os gastos com os resíduos;
- ✓ Reduz o desperdício de energia e de recursos extraídos da natureza;
- ✓ Diminui a poluição do solo, da água, do ar e evita o desmatamento;
- ✓ Gera trabalhos para comunidade;

- ✓ Melhora a qualidade de vida da população.
- ✓ O modelo de coleta seletiva proposto para o município de Banzaê é aquele que a população separa os resíduos domésticos em três grupos:
- ✓ Materiais orgânicos (úmidos): compostos por restos de alimentos, podas;
- ✓ Rejeitos: composto por fraldas descartáveis, resíduos de banheiro;
- ✓ Materiais recicláveis (secos): composto por papéis, metais, vidros e plásticos.

Após a separação a população deve dispor os resíduos nos dias e horários previamente definidos em recipientes que impeçam a ação de animais como cachorros, para serem coletados. Os tipos de coleta seletiva exclusiva de resíduos recicláveis são:

- ✓ “Coleta Porta a Porta”: a mais comum e adotada, tendo apenas por barreira a questão de custos, considerando-se que há gastos exclusivos de transporte. Contudo este tipo de coleta cada vez mais ganha calendários semanais por bairro numa forma correta que as administrações municipais vêm agindo visando economias em longo prazo;
- ✓ Pontos de Entrega Voluntária: Consiste na instalação de contêineres ou recipientes em locais públicos para que a população, voluntariamente, possa fazer o descarte dos materiais separados em suas residências;
- ✓ Pontos de Entrega Voluntários associados com a Logística Reversa: a coleta efetuada nestes pontos de entrega abrange os resíduos especificados em lei, contemplados na Logística Reversa. Não necessariamente os custos desta coleta são de responsabilidade da administração pública.

Para o município propõe-se a coleta porta a porta na Sede administrativa do município e nos demais distritos onde existe aglomerados de residências bem próximo um dos outros e para as residências dispersas dos distritos é sugerida a criação de pontos de entrega voluntária, devido a distância significativa entre as residências, a fim de facilitar o trabalho.

Após a coleta, os resíduos orgânicos domésticos deverão ser encaminhados, juntamente com os resíduos públicos (podas e capina de árvores) para pátio de compostagem, os resíduos recicláveis (secos) para um galpão de triagem, equipada com mesas de catação, para que seja feita uma separação mais criteriosa dos materiais visando à comercialização dos mesmos. E os rejeitos advindos das residências, assim como os provenientes da triagem devem ser transportados até a unidade de destinação final adequada, um aterro sanitário.

Entretanto, cabe ressaltar que o Programa de Coleta Seletiva para Banzaê deve ser realizado englobando as etapas de planejamento, implantação e manutenção, onde se deve

conhecer quem realizará a coleta seletiva, o que será produzido, qual será o uso e/ou para quem serão vendidos esses materiais.

Portanto, para viabilizar a coleta seletiva, estimular a geração de emprego e renda, e oferecer melhores condições de trabalho aos catadores de recicláveis que atuam no lixão, recomenda-se o fortalecimento da cooperativa de reciclagem, convocando preferencialmente estes profissionais que já atuam na coleta, de maneira a fortalecer seu vínculo com o poder público. A Administração Pública poderá apoiar com a disponibilização de terreno para a implantação do galpão, veículos de coleta, poderá adquirir equipamentos e/ou capacitação junto aos governos estadual e federal, ou apoiar com fardamentos e EPIs, entre outras iniciativas.

Em prazo emergencial, o titular poderá optar em contratar cooperativas e associações de catadores de resíduos sólidos para a prestação dos serviços de coleta, triagem, beneficiamento e comercialização de resíduos sólidos recicláveis e reutilizáveis e orgânicos.

Para a obtenção do sucesso desse programa, será necessário promover a sensibilização ambiental dos diferentes públicos como a população, para que a mesma separe os resíduos e disponham no local e horário adequados, para os produtores de mercadorias, para as empresas e cooperativas recicladoras e o próprio poder público.

16.3.4.2 Logística reversa

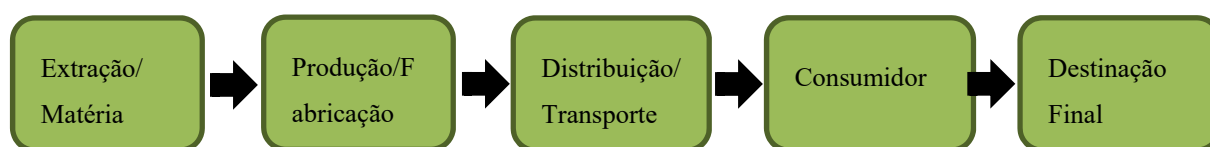
Conceitualmente, logística reversa é o planejamento, a operação e o controle do fluxo das mercadorias produzidas e vendidas, ficando assim o produtor responsável por dar uma destinação a produtos já consumidos e que podem voltar a sua origem para serem armazenados, reutilizados e reciclados, ou que necessitam ser depositados em locais adequados (CUNHA e FREITAS, 2013).

A logística reversa vem sendo cada vez mais exigida pela legislação, uma vez que é um instrumento capaz de diminuir a extração de matérias primas, diminuir a geração de passivos ambientais e garantir a destinação ambientalmente correta dos resíduos.

Para a sua implantação é necessária a participação dos diversos elos da cadeia produtiva: consumidores, distribuidores, produtores e o poder público. Cada um dos agentes com papel fundamental para o sucesso do processo.

Para o entendimento da logística reversa, faz-se necessário avaliar o ciclo de vida dos materiais, e como esses se tornam um resíduo. Resumidamente, o ciclo inicia-se como matéria-prima (extração), passando pela indústria, onde ocorre sua produção, pela rede de distribuição, pelo consumidor e por fim para sua destinação final como resíduo (Figura 117).

Figura 117 - Ciclo de vida dos materiais



Fonte: PISA, 2019

Por se tratar de um ciclo aberto, onde no final o material é descartado, muitas vezes de forma incorreta em lixões ou aterros impróprios, ocupando espaço dos aterros sanitários existentes e gerando um grande impacto ambiental, alguns resíduos foram enquadrados como de logística reversa evitando assim que as empresas produtoras fiquem apenas com o lucro das mercadorias e passem a compartilhar com a sociedade a responsabilidade pelos impactos desses produtos no ambiente.

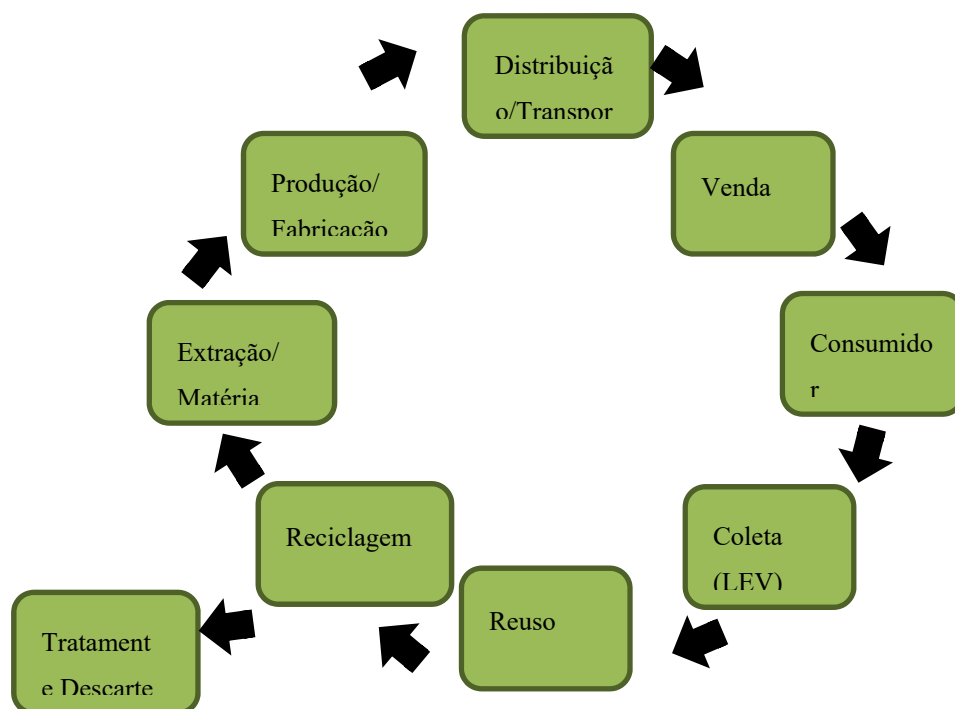
Assim, a PNRS coloca o sistema de logística reversa como um instrumento dependente da responsabilidade compartilhada dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes pelo ciclo de vida dos produtos, sendo esses responsáveis pelo retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e pelo manejo dos resíduos sólidos.

Os materiais sujeitos a esse instrumento são: agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, e lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, produtos eletroeletrônicos e seus componentes, assim como resíduos, embalagens e outros produtos, que após o uso constituem resíduos perigosos.

O Decreto Federal nº. 7.404/2010 veio regulamentar a PNRS com a mesma definição para logística reversa no artigo 13, onde diz que a logística reversa é o instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelo conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

Com tais medidas, o ciclo de vida dos materiais passa a receber um novo delineamento, deixando de ser aberto, onde o resíduo gerado após o uso da mercadoria pelo consumidor é encaminhado para a disposição final, passando a ser um ciclo fechado como indicado na Figura 118. Neste novo conceito, o material encaminhado para disposição final após tratamento deverá ser o mínimo possível.

Figura 118 – Novo ciclo de vida dos materiais proposto pela logística reversa



Fonte: PISA, 2019

O Poder Público local pode fazer a destinação adequada de uma pequena parte de materiais que não fazem parte da Logística Reversa, entretanto, em contrapartida, deve negociar com as empresas para que esta política seja implementada de maneira eficiente, as cadeias da política de logística reversa já foram definidas pelo CONAMA.

Para cada tipo de resíduo gerado existe uma empresa que é responsável pela destinação correta dos mesmos. O Quadro 61 apresenta os tipos de resíduos e a entidade responsável pela destinação final.

Quadro 61 – Tipos de resíduos e entidade responsável pela destinação final.

Cadeia de Logística Reversa	Forma de implementação	Entidade Responsável	
Embalagens de agrotóxicos	Lei nº 7802/1989; e Decreto nº 4074/2002	Instituto Nacional de Processamento de Embalagens	
Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens	CONAMA nº 362/2005 e nº 450/2012 e acordo setorial.	Sindicato Nacional da Indústria do Refino de Óleos Minerais – SINDIRREFINO; Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes – SINDICON	
Pneus	CONAMA nº 416/2009	Associação Nacional de Indústria de Pneumáticos através da RECLICLANIP	
Pilhas e Baterias	CONAMA nº 401/2008 e nº 424/2010	Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Econômica – ABINEE, por meio de empresa contratada.	

Fonte: Adaptado de MMA, 2013.

Este instrumento legal define que a logística reversa será executada e operacionalizada através de acordos setoriais, normas expedidas pelo Poder Público local ou termos de compromisso (Confederação Nacional dos Municípios, 2013).

Os acordos setoriais serão estabelecidos entre a Prefeitura e os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes para a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, podendo ser iniciado por qualquer um dos agentes com a abertura de editais de chamamento ou apresentação de proposta formal.

Os regulamentos serão divulgados por decreto publicado pela Prefeitura, antecédidos de consulta pública para implantação direta da Logística Reversa (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS, 2013).

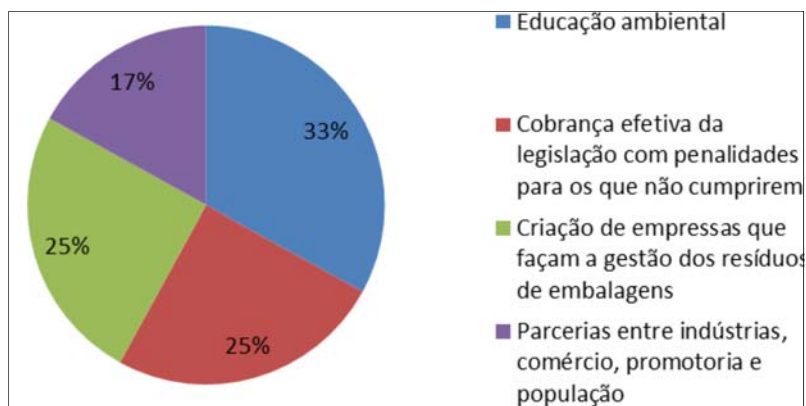
Os termos de compromisso serão efetivados pelo Poder Público com os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, devendo ser confirmados oficialmente pelo

órgão ambiental competente. Estes termos visam o estabelecimento da Logística Reversa quando não houver um acordo setorial ou regulamento específico ou para a fixação de compromissos e metas mais exigentes que o previsto em acordo setorial ou regulamento.

A logística reversa é dever do gerador do passivo, isto é, seu fabricante. Porém na prática essa cadeia depende de todos os agentes envolvidos, sendo de papel fundamental a educação ambiental como processo contínuo, para atingir os usuários finais dos produtos.

Segundo pesquisa realizada por Marchese (2013), os fatores mais importantes para a implantação da logística reversa são a educação ambiental, a aplicação da legislação, a existência das empresas desse serviço e os acordos setoriais, como é demonstrado na Figura 119.

Figura 119 - Gráfico das questões importantes para a Logística Reversa



Fonte: MARCHESE, 2013.

Além disso, é importante investir em pesquisa e na estruturação desse novo mercado, já que a logística reversa, e conseqüentemente, a reutilização e reciclagem dos materiais geram benefícios ambientais, diminui a quantidade de lixo levada para aterros sanitários, diminui custos associados aos processos e ainda gera emprego e renda para a população envolvida.

É papel do Município fiscalizar o funcionamento do sistema de destinação final, licenciar o funcionamento das Unidades de Recebimento de acordo com os órgãos competentes do Estado da Bahia e Resolução CONAMA nº 334/2003, apoiar os esforços de educação e a conscientização do produtor do resíduo quanto às suas responsabilidades dentro do processo em conjunto com fabricantes e comerciantes.

O papel do poder público se mostra fundamental para todo processo, sendo que este deve realizar o licenciamento e fiscalização, além de incentivar as campanhas de conscientização, que não seria efetiva apenas com os esforços dos fabricantes.

A legislação possui papel fundamental definindo a responsabilidade de cada um e só a partir dela pode ser estruturada toda a cadeia.

16.3.5 Definição das responsabilidades no serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Para que haja um bom funcionamento dos serviços públicos de limpeza urbana é de fundamental importância que em toda a estrutura de gestão sejam indicados claramente os responsáveis por cada atividade. O Ministério do Meio Ambiente (2013) por meio do Curso de Elaboração de Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos define essas responsabilidades:

16.3.5.1 Responsabilidade dos cidadãos

- ✓ Estando o munícipe domiciliado na área de abrangência da coleta seletiva, ele será obrigado a separar os resíduos sólidos, no mínimo, em orgânicos, recicláveis e rejeitos, sendo que, observadas as metas estabelecidas neste plano e as orientações do Município, a separação dos resíduos sólidos recicláveis poderá se estender a parcelas específicas;
- ✓ O munícipe residente em áreas rurais que não for atendido pela coleta direta deverá dispor seus resíduos nos contentores públicos estrategicamente disponibilizados pela Administração Pública;
- ✓ O munícipe providenciará a correta e adequada embalagem de materiais pontiagudos, perfurantes, perfurocortantes e escarificantes utilizados na residência, de modo a prevenir acidentes;
- ✓ Os resíduos perigosos ou aqueles de que trata o artigo 33 da Lei nº 12.305/2010 deverão ser devolvidos/descartados em PEVs, LEVs ou outros locais disponibilizados pelo setor privado ou pelo poder público especificamente para este fim (lâmpadas, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, óleos comestíveis etc);
- ✓ Os resíduos da construção civil (RCC) provenientes de pequenos geradores (até 1m³) – e, portanto, passíveis de serem coletados pela Administração Pública– deverão estar

acondicionados em separado de qualquer outro resíduo, consoante Resoluções CONAMA nº 307/2002 e nº 448/2012.

Em caso de descumprimento de suas obrigações o munícipe pode ficar sujeito ao pagamento de multas, a serem definidas em lei específica, estabelecendo forma de fiscalização e cobrança.

16.3.5.2 Responsabilidade do Poder Público

- ✓ Proceder à coleta convencional dos rejeitos em frequência não inferior a:
 - I - 1 vez por semana nos domicílios localizados em áreas urbanas (sistema porta a porta – coleta direta). Entretanto o Plansab considera atendimento adequado aquele realizado todos os dias ou pelo menos em dias alternados;
 - II - 1 vez por semana nos contentores públicos localizados em áreas rurais (sistema ponto a ponto – coleta indireta);
- ✓ Caberá ao Município dimensionar equipes e equipamentos necessários, definir setores e roteiros de coleta, e demais procedimentos operacionais específicos;
- ✓ Proceder à coleta seletiva dos resíduos sólidos (recicláveis e orgânicos) em frequência não inferior a:
 - I - 2 vezes por semana nos domicílios localizados em áreas urbanas (sistema porta a porta – coleta direta);
 - II - 2 vezes por semana nos contentores públicos localizados em áreas rurais (sistema ponto a ponto – coleta indireta);
 - III - 2 vezes por semana nos PEVs, LEVs e outros locais definidos para receber os materiais recicláveis (mercearias e supermercados, postos de combustíveis, lojas de material de construção, escolas etc).
- ✓ Estimular a formação e a capacitação de cooperativas e associações de catadores de resíduos sólidos recicláveis, contribuindo para a sua instalação com a adequada infraestrutura, veículos e equipamentos;
- ✓ Contratar cooperativas e associações de catadores de resíduos sólidos para a prestação dos serviços de coleta, triagem, beneficiamento e comercialização de resíduos sólidos recicláveis, reutilizáveis e orgânicos, mediante permissão total ou parcial da atividade;
- ✓ Garantir, mediante prestação direta ou terceirização, o serviço de disposição ambientalmente adequada dos rejeitos em aterro sanitário dotado de licença ambiental

válida, cujo projeto e operação estejam de acordo com as normas técnicas ABNT NBR 8419/1992 e NBR 13896/1997.

I - Também será considerada unidade de disposição ambientalmente adequada o aterro sanitário de pequeno porte de que trata a norma técnica ABNT NBR 15.849/2010 e a resolução CONAMA nº 404/2008, desde que observada a manutenção das suas licenças ambientais;

II - A Administração Pública deverá apresentar anualmente ao órgão ambiental do município o Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos (IQR) do aterro sanitário, a ser aferido por meio da metodologia proposta pela CETESB (2012), cujo limite deverá ser maior ou igual a 7,0.

- ✓ Desenvolver modelagem econômico financeira dos programas e ações relacionadas à educação ambiental, garantindo assim a sua implementação e, consequentemente, a sensibilização e participação efetiva da população na gestão dos resíduos sólidos;
- ✓ Executar os serviços de limpeza urbana, observando os critérios de qualidade;
- ✓ Elaborar e manter atualizado o cadastro único de empreendimentos e atividades com geração diferenciada de resíduos sólidos de que trata o artigo 20 da Lei nº 12.305/2010, bem como exigir os seus devidos Planos de Gerenciamento;
- ✓ Conduzir, junto às entidades responsáveis, negociação para a implementação da logística reversa das cadeias já definidas por acordo setorial ou regulamento (Leis ou resoluções CONAMA).
- ✓ Providenciar alternativas para a comercialização do material proveniente da coleta seletiva;
- ✓ Cumprir obrigações estabelecidas em contrato de consórcio, se houver;
- ✓ Caberá ao município a elaboração e revisão do Plano de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde (PGRSS) das unidades públicas de saúde existentes;
- ✓ A gestão dos Resíduos dos Serviços de Saúde provenientes de unidades públicas de saúde observará as Resoluções RDC ANVISA nº 306/2004 e CONAMA nº 358/2005 e a Norma CNENNE-6.05, quando couber, sendo fixados os seguintes procedimentos operacionais: manejo, segregação, acondicionamento, identificação, transporte interno, armazenamento intermediário, tratamento, armazenamento externo, coleta e transporte externos;
- ✓ Promover evento anual para colher as percepções da população sobre os serviços prestados e para debater assuntos relativos à cobrança dos serviços, ao desenvolvimento de novas ações e programas, entre outros;

- ✓ Dispor e divulgar um canal de contato (telefone 0800), ou site, por meio do qual o município requererá algum serviço (coleta de volumosos) ou fará críticas, denúncias e sugestões sobre o serviço prestado;

16.3.5.3 Responsabilidade do setor privado

- ✓ Os geradores de resíduos sólidos enquadrados no artigo 20 da Lei nº 12.305/2010 deverão elaborar os seus respectivos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS);
- ✓ Providenciar a destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos provenientes dos seus processos produtivos ou decorrentes dos seus serviços, consoante legislação aplicável;
- ✓ Participar dos acordos setoriais para implementação das cadeias da logística reversa, esses acordos devem ser feitos para que o art. 33 da Lei nº 12.305 de 2010 seja atendido;
- ✓ Consoante à Resolução CONAMA nº 416/2009, os estabelecimentos de comercialização de pneus são obrigados, no ato da troca de um pneu usado por um pneu novo ou reformado, a receber e armazenar temporariamente os pneus usados entregues pelo consumidor, sem qualquer tipo de ônus para este, adotando procedimentos de controle que identifiquem a sua origem e destino.
- ✓ Pagar pelos serviços executados pelo Município, quando couber.

16.3.6 Critérios de escolha da área para aterro dos resíduos inertes

Segundo SCHNEIDER *et.al.* (2013), a Resolução CONAMA nº 307/02 atribuiu às administrações locais, desde 2004, a responsabilidade da implantação de Planos Integrados de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil, com o objetivo de disciplinar as atividades de manejo de resíduos da construção e demolição (RCD) dos agentes públicos e privados. O Plano deverá atender, no mínimo, aos seguintes aspectos:

- ✓ Os geradores, públicos ou privados, são responsáveis pela destinação correta desses resíduos. Proíbe a deposição de resíduos da construção civil e demolição em bota-foras e aterros sanitários;
- ✓ Os RCC e inertes deverão ser destinados a Pontos de Entrega de Pequenos Volumes (PEV), Áreas de Transbordo e Triagem (ATT), áreas de reciclagem ou aterros de

resíduos da construção civil. Um conjunto de Normas Técnicas Brasileiras, NBRs 15.112, 15.113 e 15.114, 15.115 e 15.116, especificam os procedimentos necessários para a realização das atividades de projeto, implantação e operação das unidades de manejo, reaproveitamento e disposição final desses resíduos.

Segundo o Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para o Estado da Bahia - PRGIRS (2012), foi proposto pela Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (CONDER), no Programa PAC 2 Cidade Melhor, que o município de Banzaê tivesse soluções de Resíduos Sólidos de maneira individualizada, favorecendo, primeiro, o encerramento do atual vazadouro do município e vindo a implantar um Aterro Sanitário de Pequeno Porte associado a uma unidade de compostagem.

Segundo a NBR 15.113/2004 o local destinado à implantação de aterros de resíduos da construção civil Classe A, entendidos como aqueles resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados e resíduos inertes, deve ser selecionado segundo alguns critérios básicos:

- ✓ Minimizar os impactos gerados, nos diversos compartimentos ambientais (físico, biótico e social);
- ✓ Obter a aceitação da instalação pela população;
- ✓ Estar de acordo com a legislação de uso do solo e com a legislação ambiental.

Vale lembrar que segundo a Resolução CONAMA nº448/2012 que altera a Resolução CONAMA nº307/2002, os aterros de resíduos Classe A são locais destinados à reservação de material para uso futuro ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confina-los ao menor volume possível sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente e devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente. Para a avaliação da adequabilidade de um local a estes critérios, os seguintes aspectos devem ser observados:

- ✓ Geologia e tipos de solos existentes: solos mais espessos, declividade apropriada;
- ✓ Hidrologia: fora de áreas inundáveis, alagáveis, distância de cursos d'água e lençol freático profundo;
- ✓ Passivo ambiental;
- ✓ Vegetação: deve estar fora de áreas de restrição ambiental e menor influência com a fauna e flora;
- ✓ Disponibilidade de vias de acesso;
- ✓ Área e volume disponíveis e vida útil;
- ✓ Distância de núcleos populacionais: baixa influência à rotina da população.

Como condições mínimas para funcionamento, o aterro de resíduos inertes e aqueles da construção civil Classe A, deve conter:

- ✓ Acessos: internos e externos protegidos, executados e mantidos de maneira a permitir sua utilização sob quaisquer condições climáticas;
- ✓ Isolamento: cercamento no perímetro da área em operação, construído de forma a impedir o acesso de pessoas estranhas e animais; portão junto ao qual seja estabelecida uma forma de controle de acesso ao local; anteparo para proteção quanto aos aspectos relativos à vizinhança, ventos dominantes e estética, como, por exemplo, cerca viva arbustiva ou arbórea no perímetro da instalação;
- ✓ Sinalização: na(s) entrada(s) e na(s) cerca(s) que identifique(m) o empreendimento;
- ✓ Iluminação e energia: o local deve dispor de iluminação e energia que permitam uma ação de emergência, a qualquer tempo, e o uso imediato dos diversos equipamentos (bombas, compressores, etc.).
- ✓ Comunicação: o local deve possuir sistema de comunicação para utilização em ações de emergência.
- ✓ Análise de resíduos: nenhum resíduo pode ser disposto no aterro sem que seja conhecida sua procedência e composição.
- ✓ Treinamento: os responsáveis pelo aterro devem fornecer treinamento adequado aos seus funcionários, incluindo pelo menos a forma de operação do aterro, dando-se ênfase à atividade específica a ser desenvolvida pelo indivíduo, e os procedimentos a serem adotados em casos de emergência.
- ✓ Proteção das águas subterrâneas e superficiais: aterro deve prever sistema de monitoramento das águas subterrâneas, no aquífero mais próximo à superfície, podendo esse sistema ser dispensado, a critério do órgão ambiental competente, em função da condição hidrogeológica local.

16.3.7 Identificação de áreas favoráveis para instalação de aterro sanitário

A Lei nº 12.305/10 apresenta distinção entre destinação e disposição final ambientalmente adequada de resíduos sólidos. Segundo a norma, a disposição final corresponde à distribuição dos rejeitos em aterros sanitários. Ou seja, a disposição no aterro sanitário somente se dará quando não há mais possibilidade de reutilização, reciclagem ou tratamento daquele resíduo que, nesta circunstância, torna-se rejeito.

Já a destinação refere-se aos diferentes encaminhamentos possíveis visando o reaproveitamento do material. Dentre os mais diversos tipos de unidades e infraestruturas para a destinação final de resíduos, pode-se citar:

- ✓ LEV – Locais de Entrega Voluntária para Resíduos Recicláveis. Dispositivos de recebimento de recicláveis, como contêineres ou outros;
- ✓ PEV – Pontos de Entrega Voluntária para RCC e Resíduos Volumosos, para acumulação temporária de resíduos da coleta seletiva e resíduos com logística reversa (NBR 15.112/2004);
- ✓ Galpão de triagem de recicláveis secos;
- ✓ Unidades de valorização de orgânicos (compostagem e biodigestão);
- ✓ ATT – Áreas de Triagem, Reciclagem e Transbordo de RCC, Volumosos e resíduos com logística reversa;
- ✓ Aterros sanitários (NBR 13.896/1997) como soluções individualizadas ou compartilhada;
- ✓ ASPP - Aterro Sanitário de Pequeno Porte (NBR 15.849/2010);
- ✓ Aterros de RCC Classe A (NBR 15.113/2004).

Durante a escolha do local de implantação do aterro sanitário devem ser adotados critérios para indicação das áreas favoráveis. A seguir são apresentados alguns critérios, segundo o Guia para Elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos:

- ✓ Redução de custos associados à logística de transporte dos resíduos;
- ✓ Distância de cursos d'água;
- ✓ Distância de áreas densamente habitadas;
- ✓ Relativa proximidade da fonte geradora;
- ✓ Lençol freático profundo;
- ✓ Preferência por subsolo com alto teor de argila;
- ✓ Preferência por solo com baixa declividade;
- ✓ Área não sujeita a inundações;
- ✓ Exclusão de APP's (Áreas de Preservação Permanente) e UC (Unidades de Conservação).

Segundo Barros (2012), para elaboração do projeto executivo do Aterro Sanitário devem-se realizar estudos específicos nas áreas pretendentes à instalação da unidade de disposição adequada de rejeitos. O Quadro 62 apresenta variáveis importantes, e sua condição mais vantajosa na seleção do local para execução de aterro.

Quadro 62 – Variáveis importantes na seleção do local para execução de aterro.

Variáveis	Condição mais vantajosa
Distância ao centro de produção (Km) (o tempo é mais importante que a distância)	< 30 min, ida e volta
Acessibilidade ao local (distância a via de acesso em Km)	Entrada fácil e rápida até a (s) frente(s) de trabalho, durante todo o ano
Condições de acesso durante o ano	Acesso permanente
Área do terreno (ha)	Proporcional a quantidade de RS
Propriedade do terreno	Municipal, comunal
Uso atual do terreno	Nenhum
Direção do vento	Sentido contrário a (s) população (ões)
Disponibilidade de material de cobertura	Local, quantidade suficiente, argiloso
Distância horizontal aos corpos d'água	> 200 m
Permeabilidade (cm/s)	$<10^{-7}$
Profundidade do nível freático	>2 m abaixo da base do terreno
Declividade do terreno	>2%
Densidade populacional da zona (hab/ha)	Tendendo a zero
Uso futuro do local	Área verde, parque, viveiro
Impacto do trânsito veicular sobre a comunidade	Nenhum
Congestionamento de tráfego veicular	Nenhum
Utilização do aterro por outra comunidade	Possibilidade de reter custos
Opinião pública	Favorável

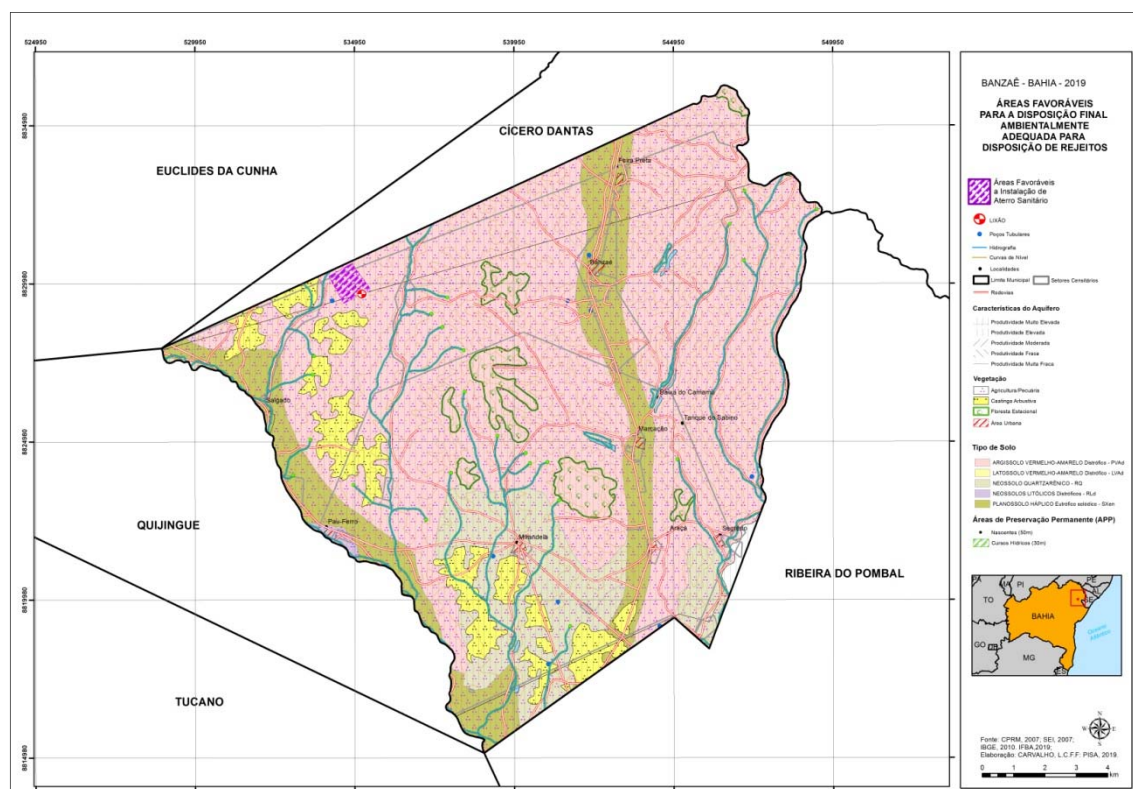
Fonte: BARROS, 2012.

Com o intuito de propor preliminarmente áreas favoráveis de instalação do aterro sanitário, foi utilizada a ferramenta de sobreposição de mapas temáticos disponíveis para o município, considerando os principais critérios variáveis relacionadas à instalação deste tipo de empreendimento, a saber: disponibilidade de vias de acesso, proximidades com aglomerados urbanos, tipo de solo predominante, hidrografia, cobertura vegetal, tipo de uso do solo, existência de poços de coleta de água, direção do vento e declividade do terreno. A área

inicialmente indicada fica ao norte do município, próxima a estrada que dá acesso à localidade de Salgado. Conforme pode ser observado na

Figura 120 a seguir, a área identificada como favorável ambientalmente adequada para disposição de rejeitos fica nas proximidades do lixão existente, o que indica a necessidade de ações de manejo de área degradada de forma articulada com as ações de instalação de um futuro aterro sanitário.

Figura 120 – Áreas favoráveis para a disposição de rejeitos



Fonte: PISA, 2019.

16.3.8 Procedimentos operacionais para o manejo de resíduos sólidos

As etapas de seleção e treinamento dos profissionais envolvidos são de extrema importância, tendo em vista que atuarão diretamente em todas as etapas do processo, de modo que o bom desempenho está diretamente relacionado à competência técnica de cada um deles. Deste modo, o treinamento básico para o pessoal envolvido com o manuseio dos resíduos, segundo o Manual de Gerenciamento de Resíduos do Sebrae (2006), deve conter no mínimo:

- ✓ Informações quanto às características e os riscos inerentes ao trato de cada tipo de resíduo;
- ✓ Orientação quanto à execução das tarefas de coleta, transporte e armazenamento;
- ✓ Utilização adequada de equipamentos de proteção individual (EPIs) necessários às suas atividades; e
- ✓ Procedimentos de emergência em caso de contato ou contaminação com o resíduo, tanto individual quanto ambiental.

O manuseio e o acondicionamento realizados corretamente concorrem para uma boa operação dos serviços de limpeza pública, assim como possibilitará a maximização das oportunidades com a reutilização e a reciclagem, já que determinados resíduos podem ficar irre recuperáveis no caso de serem acondicionados de forma incorreta;

- ✓ A separação correta e criteriosa permite o tratamento diferenciado, a racionalização de recursos despendidos e facilita a reciclagem;
- ✓ Caso haja mistura de resíduos de classes diferentes, um resíduo não perigoso pode ser contaminado e tornar-se perigoso, dificultando seu gerenciamento e aumentando os custos a ele associados.
- ✓ Redução de riscos de contaminação do meio ambiente, do trabalhador e da comunidade. É certamente menos oneroso manusear e acondicionar resíduos de forma adequada do que a recuperação de recursos naturais contaminados, bem como o tratamento de saúde do pessoal envolvido com os resíduos. (SEBRAE-RJ, 2006).

Entretanto, para que se possa proceder com manuseio e acondicionamento adequados, se faz necessário realizar uma separação adequada dos resíduos. A seguir serão apresentados alguns cuidados mínimos que deverão ser adotados durante a separação dos resíduos:

- ✓ A separação deve ser realizada no local de origem;
- ✓ Devem ser separados os resíduos que possam gerar condições perigosas quando combinados; e

- ✓ Deve-se evitar a mistura de resíduos de classes distintas de periculosidade ou incompatíveis entre si (SEBRAE-RJ, 2006).

Durante a coleta o veículo deve esgotar sua capacidade de carga no percurso antes de se dirigir ao local de transbordo, tratamento ou disposição final. Na triagem, os resíduos secos deverão ser pesados e enfardados para comercialização junto às indústrias de reciclagem dos distintos materiais (papel, plástico, metal).

Quanto ao serviço de limpeza de logradouros, a varrição pode ser realizada manualmente, deve ser ofertada nas regiões mais populosas, deve-se prever minimamente: vassouras, pá, carrinho, sacos plásticos, equipamentos de proteção do trabalhador (luvas, chapéu ou boné, calças, sapato fechado, protetor solar, etc). Na capina e raspagem normalmente utiliza-se enxadas, pás, raspadores e pás para o acabamento. Já nas feiras livres recomenda-se colocar caçambas moveis e encaminhar para compostagem (PMSB Matinhos - PR, 2014).

A destinação final escolhida dependerá de cada tipo de resíduo e deverá ser considerada como uma opção de referência ambiental. Além disso, poderá ser realizada uma análise de custo/benefício dentro de todas as possibilidades viáveis. As variáveis comumente avaliadas na definição da destinação final de resíduos são as seguintes:

- ✓ Tipo de resíduo;
- ✓ Classificação do resíduo;
- ✓ Quantidade do resíduo;
- ✓ Métodos e técnicas e ambientalmente viáveis de tratamento ou disposição;
- ✓ Disponibilidade dos métodos de tratamento ou disposição;
- ✓ Resultados de longo prazo dos métodos de tratamento ou disposição;
- ✓ Custos dos métodos de tratamento ou disposição (SEBRAE-RJ, 2006).

16.3.9 Fechamento de um aterro e remediação da área degradada

Os aterros constituem obras complexas que exigem acompanhamento durante anos após a saturação de sua capacidade volumétrica. Ao final de sua vida útil esta área deverá ser recomposta, pois mesmo após o encerramento das atividades os maciços do aterro apresentam deformações horizontais e verticais, geram percolados e gases devido às reações bioquímicas do processo de decomposição de sua fração orgânica, com potencial de constituir situação de risco (BARROS, 2012).

Na elaboração do projeto de aterro sanitário deve estar incluído o plano de encerramento das atividades, definindo procedimentos para sua conservação e manutenção, articulados a um programa de monitoramento geotécnico e ambiental. Portanto, na desativação do local utilizado como aterro sanitário deve-se atentar para os aspectos listados a seguir:

- ✓ O projeto paisagístico e de uso futuro da área;
- ✓ As condições de cobertura final, com uma eventual camada vegetal e com arborização;
- ✓ Tratamento dos gases percolados que continuam a ser gerados anos depois do encerramento do aterro;
- ✓ Inspeções periódicas de campo.

Estes locais podem ser aproveitados na criação de zonas de preservação, parques, estacionamentos, estruturas leves, uma vez que continuam ocorrendo recalques diferenciais devido à degradação dos resíduos sólidos orgânicos aterrados. Outra possibilidade é usar parte desta área para outras etapas da gestão de resíduos, como estação de transbordo, unidade de recuperação de materiais como inclusive entulho.

Em se tratando de lixões, é importante destacar que um passo indispensável para a correta gestão dos resíduos sólidos é a remediação da área degradada, onde foram depositados os resíduos sem critérios. Em termos gerais, a presença destas instalações deprecia os imóveis nas suas proximidades.

Segundo Barros (2012) o grau de contaminação local, do solo ou do lençol freático geralmente não justifica os gastos para restaurar condições prevalentes antes da descarga do lixo. Normalmente o que se faz é uma cobertura compacta (uma camada selante de argila ou material assemelhado, que pode chegar a 1,0 m de espessura), como camada impermeável que impeça a entrada de água de chuva, e com uma capa de solo fértil que sirva de suporte para a vegetação.

Obras leves ou utilização da área que não implique em cargas pesadas (estabelecimento de parques, viveiros, estacionamentos etc) são indicadas para esta situação. Barros (2012) ressalta que como o processo de degradação da matéria orgânica continua por anos lentamente, os recalques diferenciais no solo poderão ser compensados com as conformações que se queira.

O

Quadro 63 relaciona itens para um estudo sobre a remediação de lixões, visando utilizar a área com a segurança indicada, de modo a limitar o comprometimento ambiental do seu entorno.

Quadro 63 – Dados indispensáveis para ação corretiva em lixões

Itens	Informações a serem observadas
Localização da área	Relevo
	Proximidade de centros habitados
	Proximidade de corpos de água superficial
	Acesso ao local
	Tamanho da área
	Áreas de contaminação
Clima	Precipitação: máxima, mínima, média, frequência, intensidade
	Temperaturas: máxima, mínima, média.
	Dados de evaporação
Geologia, Geoquímica e Hidrológica	Entorno geológico e perfis do solo
	Características físicas e químicas do solo
	Profundidade do leito de rocha
	Profundidade das águas subterrâneas e do aquífero
	Existência de zonas perigosas
	Padrões de fluxo e volume das águas subterrâneas
	Localização dos poços de controle existentes e procedimentos de instalação
	Resultado das análises de qualidade das águas subterrâneas e frequência das análises
Caracterização dos resíduos sólidos e das práticas de disposição	Tipos, características e quantidade de RS presentes
	Variação de resíduos sólidos no local
	Métodos de aterramento
	Espessura do aterro
	Materiais de cobertura e vegetação
	Período de atividade do local
	Período desde que a última carga de resíduos foi disposta
Informação Adicional	Definição da contaminação atual: águas subterrâneas, superficiais, produção de chorume, contaminação do solo, migração do gás
	Tipos de estudos realizados (por quem, quando)
	Medidas corretiva anteriores (se existentes, datas)

Fonte: PISA, 2019, adaptado de BARROS, 2012.

O fechamento do lixão deve ser planejado, anunciado através de meios de comunicação e discutido antecipadamente com os moradores do município, principalmente os que residem próximo a ele. Para isso, deve-se realizar a delimitação e o cercamento da área, bem como a conformação de platô e taludes laterais, uma cobertura da pilha do lixo exposto com solos disponíveis no entorno imediato do local da intervenção, e a recuperação da área adjacente ao depósito de lixo, reconfirmando-a fisicamente e revegetando-a, tendo como referência a paisagem natural do entorno, plano de extirpação de artrópodes e roedores, entre outras ações (SCHNEIDER *et.al.*, 2013).

Atualmente o lixão do município já foi remediado, e houve a construção de um aterro controlado, mas a sua ampliação é importantíssima, já que em poucos meses ele perderá a capacidade de armazenamento, correndo um sério risco de voltar a ser lixão caso a ampliação não seja implantada.

16.3.10 Prevenção de eventos de emergência e contingência

Este tópico tem como objetivo destacar as estruturas disponíveis que viabilizem ações para emergências e contingências, bem como estabelecer as formas de atuação dos órgãos operadores no momento da tomada de decisão, tanto de caráter preventivo como corretivo, procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações afetadas com os serviços de limpeza pública.

Tais ações são de suma importância considerando-se que impedimento do funcionamento dos serviços de coleta regular de resíduos sólidos pode acarretar problemas quase que imediatos para a saúde pública, devido à exposição dos resíduos em vias e logradouros públicos, resultando em condições para proliferação de insetos e outros vetores transmissores de doenças.

A seguir são apresentadas no Quadro 64, algumas ações de emergências e contingências a serem adotadas para os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos urbanos.

Quadro 64 - Ações de emergências e contingências para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Ocorrência	Origem	Ações para emergência e contingência
Quebra de equipamento coletor de resíduos	Falha, defeito mecânico ou acidente no trânsito da cidade.	Providenciar veículo reboque.
		Comunicar a ocorrência ao Departamento de Trânsito.
		Providenciar veículo equivalente para conclusão da coleta na rota prevista e atendimento nos dias seguintes.
		Verificar os trâmites legais e operacionais da PM da Bahia.
	Greve de funcionários, Ação Pública de	Mobilizar os poderes constituídos para desobstrução do acesso.

Impedimento de acesso ao Aterro Sanitário.	impedimento ao acesso de veículos coletores, ocorrência de desastre natural (ex: enchente).	Transferir os resíduos, diretamente pelos veículos coletores, a outros aterros sanitários licenciados na região.
Impedimento para a disposição final no Aterro Sanitário.	Greve de funcionários da empresa, Ação Pública de impedimento ao acesso, ocorrência de desastre natural (ex: enchente)..	Os resíduos deverão ser transportados e dispostos em outros aterros devidamente licenciado, em caráter emergencial, em cidades vizinhas.
Paralisação do Sistema de varrição, capina e roçagem.	Greve de funcionários da empresa.	Acionar os funcionários da empresa pública responsável pela infraestrutura da cidade, para efetuarem a limpeza dos pontos mais críticos e centrais da cidade.
Paralisação da Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde.	Greve de funcionários da empresa.	Celebrar contrato emergencial com empresas licenciadas e especializadas na coleta.
Poluição por resíduo perigoso	Acidente no transporte de resíduos perigosos	Avaliação dos impactos e comunicação junto a população sobre as possíveis implicações restritivas. Acionar órgãos ambientais competentes.

Fonte: Adaptado de PMGIRS-CE, 2012.

Em caso de haver a impossibilidade da coleta de resíduo, será necessário estabelecer um procedimento que possibilite a queima controlada dos mesmos ou a utilização de barcos para o transporte desses resíduos, no caso de alagamento.

16.4 Alternativas na Prestação dos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Durante os eventos participativos foi possível observar as principais soluções propostas pela sociedade civil do município para essa componente, assim apresenta-se no quadro abaixo as principais soluções propostas:

Quadro 65 – Principais soluções apresentadas pela sociedade nos eventos setoriais

MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA		
Soluções	Classificação	
	Estrutural	Estruturante
Qualificação das estruturas de drenagem pluvial	x	
Reflorestamento para reposição de mata ciliar	x	
Aumentar investimento em captação de água de chuva		x

Fonte: PISA, 2019

É possível perceber que para a população do município de Banzaê as soluções do tipo estrutural indicadas foram a Qualificação das estruturas de drenagem pluvial e reflorestamento para reposição de mata ciliar. As ações estruturantes solicitadas indicadas nos eventos setoriais foram o aumento do investimento em captação de água de chuva. Assim nos tópicos a seguir serão apresentadas as alternativas técnicas contando com a contribuição dos diferentes olhares que compõem o PMSB.

Considerando-se os aspectos relacionados à questão da drenagem pluvial, é importante ressaltar que Banzaê possui extensas áreas ocupadas com declividades baixas do terreno natural. Neste contexto, foi observado em campo que áreas alagáveis foram edificadas, e as mesmas sofrem em períodos chuvosos.

A área urbana de Banzaê é muito ampla, com declividades longitudinais reduzidas do terreno natural. A drenagem urbana ainda apresenta problemas, com a ocorrência de grandes alagamentos nas vias e nas edificações em épocas de chuvas intensas.

Outro aspecto importante a ser considerado para a drenagem pluvial de Banzaê é o grande número de ruas extensas, praticamente sem declividades longitudinais e sem pavimentação. Nestas situações, as águas pluviais não são conduzidas com facilidade implicando no acúmulo de água neste local. É comum observar que ocorre alagamento em alguns locais como: Rua José Lubarino de Moraes; Avenida Abílio Bittencourt; Avenida Coronel Brito (entupimento das bocas de lobo); Travessa J. Benevides; Povoado Salgado (Rio Massacará e Cemitério); Queimada; Tamburil e Baixão, mesmo com precipitações de baixa magnitude, diversas ruas permanecem com água empoçada por muito tempo (PEMAPES, 2011).

Em campo foi observado que a ausência de drenagem pluvial não só causa transtornos à população, mas também é a principal causa do extravasamento de esgoto bruto nas ruas da sede do município. O deficiente sistema de esgotamento sanitário recebe, de forma irregular, grande parte das precipitações, e em função da sua reduzida capacidade de escoar grandes vazões, o esgoto misturado às águas pluviais retornam às ruas. Portanto, grandes esforços serão necessários para melhorar a prestação desse serviço.

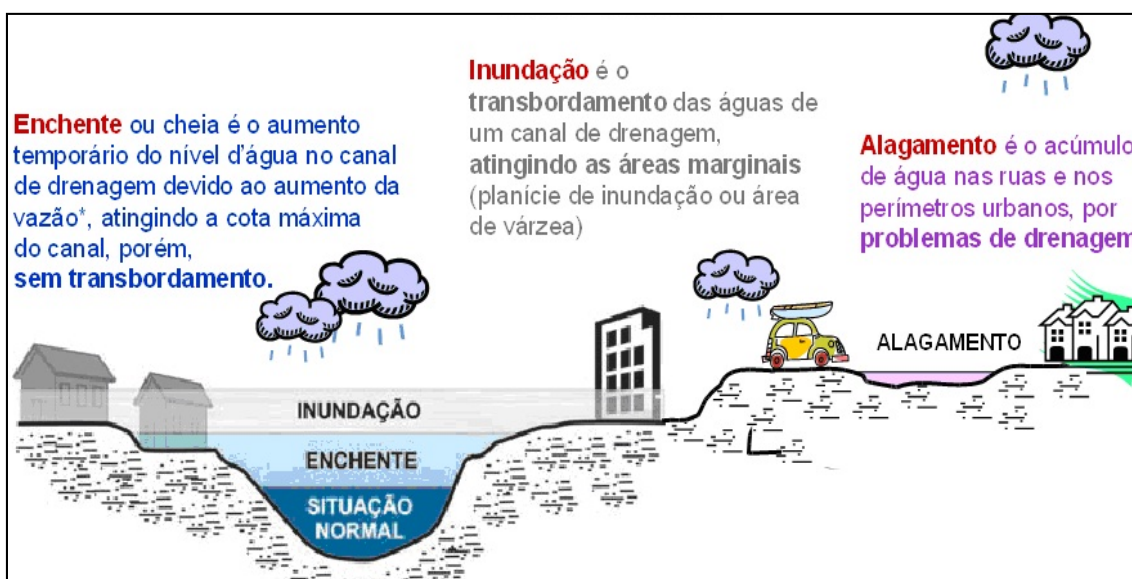
16.4.1 Medidas mitigadoras para os principais impactos identificados

O processo de urbanização brasileiro tem sido intenso e por vezes caótico, produzindo desigualdades sociais e déficits de moradia, infraestrutura e de serviços urbanos. O uso e

ocupação do solo vêm ocorrendo, em muitas regiões, sem contar com um disciplinamento adequado, interferindo na qualidade do ambiente urbano e, conseqüentemente, na qualidade de vida da população.

Com muita frequência, a ocupação das áreas urbanas ocorre com intensa impermeabilização do solo, desmatamento, ocupação de áreas de fundo de vale e limítrofes de corpos d'água, como rios, lagoas e várzeas, o que determina a alteração da dinâmica natural do escoamento de águas da chuva. A consequência tem sido a diminuição da capacidade de absorção da água pelo solo e o aumento do escoamento superficial, tornando frequentes os alagamentos, enchentes, inundações, escorregamentos de encostas e de margens de rios e córregos. A Figura 121 traz a definição e a ilustração do que é alagamento, inundação e enchente.

Figura 121 - Definição e ilustração de enchente, inundação e alagamento



Fonte: acqualisengenharia.com.br

Diante do que foi dito na fase de diagnóstico, o município de Banzaê não possui o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano – PDDU, o qual especifica os parâmetros de uso e ocupação do solo bem como as Zonas Especiais de Interesse Social – Zeis. Assim, efetivando fiscalização se poderá evitar problemas como construções em locais próximos a leitos de rios, ou seja, fundos de vale, onde o fluxo natural água segue durante o período chuvoso.

Como o Município não possui um cadastro da rede de drenagem existente no município, recomenda-se a criação do mesmo para viabilizar a elaboração de projetos de ampliação e de

melhoria do sistema, pois existem ruas que mesmo com sistema de drenagem implantado, ainda ocorrem problemas com alagamentos.

Em relação às estradas vicinais, foi relatado que durante o período chuvoso ocorrem erosões nas mesmas provocando abertura de buracos e lamaçais que dificultam ou inviabilizam o acesso de veículos por conta dos atoleiros formados. Logo, recomenda-se que essas estradas sejam frequentemente cascalhadas com material pouco fragmentável, e com granulometria variada, sempre aplicando técnicas de contenção de erosão. As saídas de água também são muito eficientes para conservação destas vias, pois evitam a erosão e formação de valetas, diminuem o transporte do cascalho e possibilitam que a mesma drene mais rápido.

Os pontos de alagamentos identificados na etapa de diagnóstico na sede municipal podem ter sido causados por redes mal projetadas e/ou construídas, ou por entupimento devido às ligações clandestinas de esgoto nessa rede. Logo, deve-se fazer a sua manutenção periodicamente, além de trabalhar a conscientização da população orientando a mesma sobre a importância do uso e da conservação desse sistema.

Com o enfoque na sustentabilidade, deve-se fazer um trabalho de drenagem urbana sustentável no município, cujo objetivo é promover o retardamento e o tratamento das águas das enxurradas, incluindo uma ou mais das seguintes estruturas: pisos permeáveis, valas de infiltração/filtração, trincheiras filtrantes, bacias de retenção (piscinões), *wetlands* construídas e lagoas que promovam atividades que coloquem em prática a gestão integrada de saneamento ambiental.

Os pavimentos permeáveis são superfícies porosas ou perfuradas que permitem a infiltração de parte das águas do escoamento superficial para o interior de uma camada de reserva situada sob o terreno, podendo ser aplicados em calçadas, estacionamentos e outros locais. A Figura 122 mostra exemplos desses pavimentos.

Figura 122 - Exemplos de pavimentos permeáveis

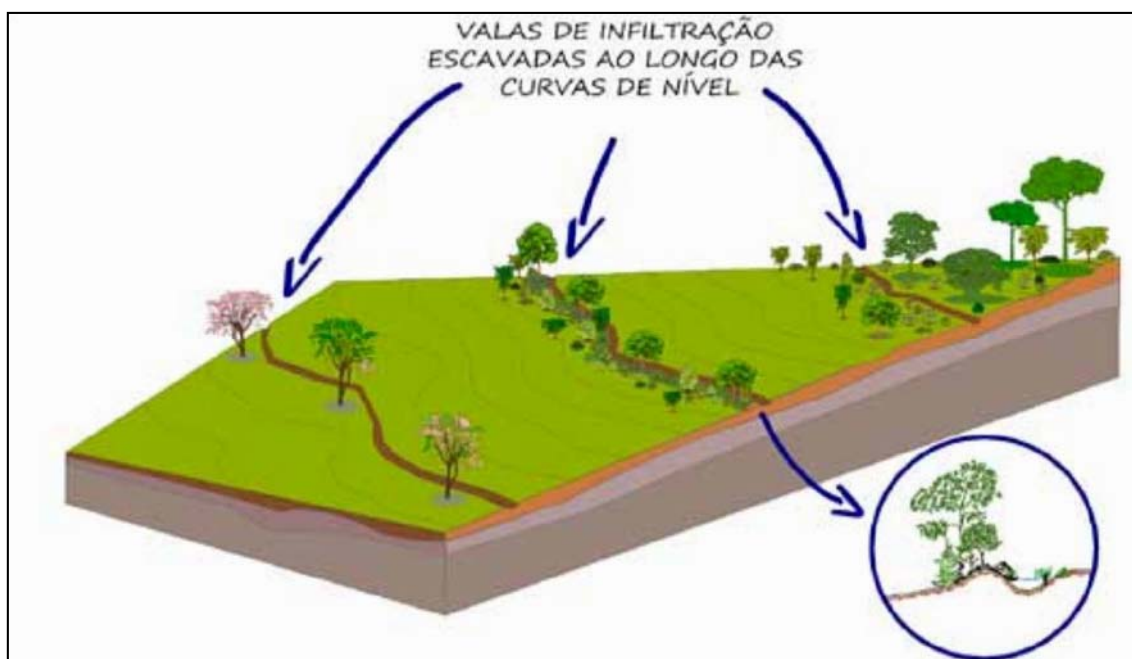


Fonte: Collischonn, 2008apud MCIDADES

As valas de infiltração são escavações longas e niveladas, com grande variação de largura e usos (Figura 123). Podem ser instaladas em pequenos nichos em jardins, em pilhas de pedra nas áreas inclinadas, como faixas escavadas em áreas planas ou com pequena inclinação e até em morros. A essência da construção dessas valas é construí-las em nível para permitir a retenção da água captada na superfície do solo. Sua função é armazenar água sobre o solo, de forma que haja mais tempo para propiciar a infiltração. A entrada de água nas valas é possível desde outras áreas utilizando drenos de desvio. O passo a passo a ser seguindo para construção das valas de infiltração estão descritos a seguir (Prefeitura de São Paulo):

- Utilizando um mapa com curvas de nível como base, utilize uma mangueira transparente ou um “pé de galinha” para demarcar os pontos de mesmo nível, delimitando o traçado das valas de infiltração;
- Abra as valas com enxada ou outra ferramenta, amontoando e assentando a terra retirada, ao longo da borda inferior e ao longo de toda a extensão da vala;
- O fundo das valas deve estar em nível (Figura 123);
- Deve haver um “ladrão” para escoar os volumes de água excedentes.

Figura 123 – Exemplo de vala de infiltração ao longo da curva de nível



Fonte: Prefeitura de São Paulo, 2012.

As medidas que devem ser adotadas para reduzir o assoreamento nas redes de drenagem e consequentemente nos cursos d'água são:

- Estabelecer um programa de limpeza periódica e desassoreamento dos elementos que fazem parte do sistema de drenagem intensificado no período em que se concentram as chuvas e ocorre o aumento do escoamento superficial, permitindo dessa forma que as águas pluviais sejam transportadas mais facilmente nestes elementos, reduzindo o pico de cheias e consequentemente os alagamentos, enchentes e enxurradas.
- Estabelecer equipes técnicas municipais para planejamento da drenagem urbana, no sentido de realizar intervenções na área urbana levando em consideração as bacias hidrográficas definidas como unidade de planejamento, evitando dessa forma soluções pontuais.
- Promover a capacitação e formação desses recursos humanos para a atuação na manutenção, fiscalização e controle do sistema de drenagem, além da implantação de avaliações e diagnósticos periódicos baseados em inspeções da rede.
- Estimular os novos projetos de residências e equipamentos urbanos a maximizarem as áreas vegetadas, diminuindo o coeficiente de impermeabilização e contribuindo para a infiltração da água no solo e a redução do escoamento superficial.

- Articular a manutenção do sistema de drenagem de águas pluviais com as atividades dos setores de limpeza pública e esgotamento sanitário, além de implantação de um programa de gerenciamento de resíduos que permita um diagnóstico com quantificação e análise do material que é disposto no sistema de drenagem.
- Implementar um cadastro detalhado da infraestrutura de drenagem existente, incluindo a atualização de plantas com a indicação dos elementos de microdrenagem (sarjetas, bocas de lobo e galerias) e macrodrenagem (canais) existentes. A atualização desse cadastro deve ser realizada de forma gradual, na medida em que ocorra a ampliação dos sistemas e serviços, deve-se, também, dispor de um cadastro das redes públicas de água, eletricidade e esgotos existentes que possam interferir nos sistemas e em futuros projetos de drenagem de águas pluviais.
- Implantar um programa de educação ambiental junto à comunidade no sentido de conscientizá-la para a necessidade de conservação da drenagem e dos recursos hídricos, como forma de evitar os impactos na vida da população.
- Realizar o cadastramento ou recadastramento das moradias e moradores estabelecidos em áreas classificadas como de risco, com a elaboração de carta de zoneamento para as áreas no entorno dos igarapés e corpos hídricos.
- Ampliar progressivamente o índice de cobertura dos serviços de drenagem de águas pluviais, de acordo com a hierarquização estabelecida entre as bacias urbanas e comunidades rurais do município, visando à universalização dos serviços de saneamento básico.
- Executar a pavimentação das ruas com a utilização de pavimentos permeáveis ou semipermeáveis, uma vez que estes pavimentos permitem a passagem de água e ar através de seu material, tendo um impacto ambiental positivo na prevenção das enchentes, pois reduz a vazão drenada superficialmente, na redução das ilhas de calor, na recarga dos aquíferos subterrâneos e na manutenção das vazões dos cursos d'água (PDDU - Porto Alegre, 2013).

As medidas de controle para reduzir o lançamento de resíduos sólidos nos corpos d'água, segundo o INEA-RJ (2013) são:

- Cada cidadão deve contribuir para uma cidade limpa, não jogando os resíduos sólidos - RS nas ruas, rios, lagoas, terrenos baldios, etc.;

- Acondicionar adequadamente os RS (evitando insetos e ratos), respeitando os dias e horários da coleta de forma a evitar que este seja espalhado na rua por animais e que seja carregado pelas águas das chuvas;
- Não descartar os RS nos vasos sanitários e pias, evitando entupimento da rede de drenagem e da rede de esgoto;
- Não deixar materiais de construção em terrenos sem proteção das chuvas ou nas calçadas, de forma a evitar que parte desses materiais sejam carregados pelas chuvas para a rede de drenagem e para os rios;
- Destinar adequadamente os resíduos da construção civil;
- Caso a comunidade seja beneficiada com serviço de coleta seletiva (promovido por catadores ou pela prefeitura), cada cidadão deve separar o lixo reciclável do lixo orgânico (cascas de frutas e legumes, restos de alimentos).

16.4.2 Diretrizes para o controle de escoamentos de águas pluviais na fonte

O controle de escoamento na fonte pode ser feito através dos sistemas não estruturais, ou seja, que utilizam meios naturais para reduzir a geração do escoamento e da água da chuva. Esse sistema não contempla obras civis, mas envolve ações de cunho social para modificar padrões de comportamento da população, tais como meios legais, sanções econômicas e programas educacionais; são denominados sistemas de controle na fonte, pois atuam no local ou próximo das fontes de escoamento, estabelecendo critérios de controle do uso e ocupação do solo nessas áreas (RIGHETTO, 2009).

A drenagem urbana sustentável evita os processos erosivos do solo, como também atenua e se possível evita as enchentes, desmatamento, assoreamento dos rios e lagos, além de fazer a manutenção dos recursos hídricos e a qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

Segundo Righetto (2009), as medidas não estruturais de controle do escoamento na fonte podem ser agrupadas em categorias, conforme mostra a

Tabela 39.

Tabela 39 - Categorias de medidas não estruturais

PRINCIPAIS CATEGORIAS	MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS
Educação pública	Educação pública e disseminação do conhecimento
Planejamento e manejo de água	Equipe técnica capacitada Superfícies com vegetação Áreas impermeáveis desconectadas Telhados verdes Urbanização de Pequeno impacto
Uso de materiais e produtos químicos	Uso de produtos alternativos não poluentes Práticas de manuseio e de armazenamento adequados
Manutenção dos dispositivos de infiltração nas vias	Varrição das ruas Coleta de resíduos sólidos Limpeza dos sistemas de filtração Manutenção das vias e dos dispositivos Manutenção dos canais e cursos d'água
Controle de conexão ilegal de esgoto (ligações clandestinas)	Medidas de prevenção contra a conexão ilegal Fiscalização: detecção, retirada e multa Controle do sistema de coleta de esgoto e de tanques sépticos
Reuso da água pluvial	Jardinagem e lavagem de veículos Sistema predial Fontes e lagos

Fonte: RIGHETTO, 2009

As medidas não estruturantes descritas por Righetto (2009) que devem ser implantadas no município são:

- **Participação da população:** no estabelecimento do Plano de Controle da Drenagem a participação popular deve ser incentivada por meio de programas educativos na forma de mesas-redondas, debates, campanhas etc., pois ajudam a aumentar o nível de conscientização nas questões ambientais e de saneamento.
- **Equipe técnica capacitada:** para a concepção da rede de drenagem, é necessário ser levado em consideração os critérios de engenharia, buscando sempre preservar as condições naturais na bacia. Nesse sentido, o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano deve instituir diretrizes que norteiam o arranjo e a distribuição dos lotes, além de estabelecerem o uso de dispositivo de retenção e infiltração na fonte.
- **Urbanização de pequeno impacto:** A concepção urbanística das áreas em processo de impermeabilização do solo requer análise que permitam minimizar os impactos da urbanização na drenagem pluvial. Nesse sentido, deve ser prevista, conforme a necessidade, a instalação de sistemas de controle na fonte, distribuídos na bacia, com redução das áreas impermeáveis. A implantação de dispositivos de retenção e infiltração de pequeno porte elimina a necessidade de uma estrutura central de grande

porte. O uso de sistemas de biorretenção em parques, áreas de lazer e jardins, e também de cisternas, pavimentos permeáveis e telhados verdes propicia redução do volume escoado e filtragem da carga poluidora.

- **Manuseio e armazenamento de produtos tóxicos:** O uso e o armazenamento adequados de substâncias tóxicas constituem importante medida de controle na fonte. Postos de combustíveis, por exemplo, devem ser fiscalizados no sentido de evitar o contato de substâncias tóxicas com a água, armazenando adequadamente os produtos em reservatórios, sejam eles superficiais ou subterrâneos. Além disso, deve-se limitar o escoamento superficial de águas de lavagem de carros lançados na rede de drenagem e nos corpos d'água existentes no município.
- **Limpeza e manutenção da rede de drenagem:** A limpeza e a varrição das ruas é uma das principais formas de redução da carga de resíduos sólidos e de sedimentos nos deflúvios. Deflúvio é o escoamento superficial da água que equivale um sexto da precipitação numa determinada área.

A rede de galerias existentes, por sua vez, está sujeita à obstrução pela entrada de resíduos durante a chuva. Os sedimentos e a matéria orgânica ficam retidos nos trechos de pequena declividade e tendem a se acumular, reduzindo a área de fluxo. A retirada desse material pode ser feita mediante processo de lavagem a vácuo, com a desagregação do material consolidado.

- **Limpeza das estruturas de retenção de resíduos sólidos:** A concepção da rede de microdrenagem deve prever o uso de dispositivos de retenção de resíduos sólidos e de sedimentos, evitando, assim, a sua transferência para o interior da rede. Em geral, esses dispositivos se localizam na entrada das bocas de lobo, situados abaixo da cota inferior do tubo de entrada. O material sólido retido no interior da boca de lobo pode ser recolhido manualmente com a retirada da grelha. A retenção dos resíduos e do sedimento impede a transferência desses materiais para o corpo receptor situado a jusante; recomenda-se a limpeza dessas estruturas pelo menos duas vezes no ano.
- **Manutenção do revestimento nas vias:** O revestimento nas vias urbanas está sujeito à ação abrasiva dos pneus e das cargas dinâmicas dos veículos. Em locais de tráfego mais intenso, falhas nos serviços de manutenção da via propiciam o aparecimento de trincas que, com o tempo, vão deteriorando a qualidade do pavimento. Dessa forma, os materiais que compõem a base ficam sujeitos à ação erosiva da chuva e do escoamento.

As ações de manutenção das vias contribuem para preservar os corpos d'água, protegendo-os da degradação.

- **Risco de contaminação da água pluvial:** atividades que geram potenciais riscos de contaminação da água como os serviços de abastecimento de veículos (troca de óleo e lavagem), serviços ou atividades que geram e armazenam substâncias tóxicas e hospitalares. A legislação deve prever a necessidade de evitar o lançamento desses resíduos na rede de drenagem ou diretamente no solo. Além disso, esses estabelecimentos devem prever estruturas de armazenamento desses produtos, com o objetivo de evitar o contato direto com a água da chuva.
- **Ligações clandestinas da rede de esgoto:** As medidas de prevenção, identificação e remoção tem o objetivo de fiscalizar e remover as conexões ilegais existentes que lançam efluentes poluidores na rede de drenagem. Em geral, essas conexões tem origem em fossas sépticas, sistemas de lavagem, entre outros. As medidas preventivas envolvem o estabelecimento de normas de controle, fiscalização periódica, sanções e multas, educação e conscientização da população. As ações de controle são implementadas com o objetivo de identificar e remover as ligações clandestinas com a rede de drenagem.
- **Captação de água de chuva nas áreas urbanas:** A utilização da água da chuva, que já é uma tecnologia bastante utilizada no município, é outra medida não estruturante bastante eficaz tanto na diminuição das vazões que escoariam para o sistema de drenagem urbana, quanto para o abastecimento de água da população.
O sistema funciona com a transferência da água do telhado através das calhas e tubulações até um reservatório (cisternas), para ser utilizada no consumo humano. Nessas instalações, as primeiras chuvas, contaminadas com poeira, folhas ou resíduos de pássaros, devem ser descartadas. Uma tela instalada na entrada do reservatório permite separar a matéria sólida presente na água.

Assim, o reúso pode ocorrer em nível individual dentro do lote, em nível municipal ou mesmo regional. Em nível municipal, a água da chuva pode ser retida em lagos, usada na irrigação de jardins e parques, ou mesmo usada como reserva de proteção contra incêndio. A retenção da água da chuva em bacias de retenção na área urbana propicia, em alguns casos, a recarga do aquífero subterrâneo. Em algumas cidades, a recarga do

aquífero proporciona, em longo prazo, melhoria na qualidade da água, reduzindo a concentração de poluentes presentes na água.

16.4.3 Diretrizes para o tratamento de fundos de vale

Fundo de vale é o ponto mais baixo de um relevo acidentado, por onde escoam as águas das chuvas provenientes de todo seu entorno. As práticas de ocupação e consequente degradação do fundo de vale geram consequências como erosão, assoreamento dos rios, contaminação dos mananciais e do lençol freático, epidemias e doenças, enchentes urbanas e mudanças climáticas causando a “ilha de calor” e concentração de chuvas no verão.

Para tratamento de fundo de vales, soluções econômicas podem ser adotadas sem exigir que se executem obras em concreto ou mesmo abertura de vias públicas ao longo dos corpos d’água naturais.

A preservação das margens do curso d’água com áreas verdes ou matas ciliares, por exemplo, é uma das formas de tratamento de fundo de vale que não exige obras de engenharia, e possui como vantagem a preservação natural do curso d’água, a independência da canalização, a qual muitas vezes demora a ser implantada devido aos seus elevados custos, além do tratamento dos fundos de vale com criação de áreas verdes ao longo dos córregos, introduzindo concepções de maior qualidade estética, paisagística e econômica.

A implantação de parques, recuperação de várzeas e a renaturalização de cursos d’água, aumentando a infiltração de água quando da ocorrência de eventos pluviométricos (chuva-deflúvio) privilegiando a redução, o retardamento e o amortecimento de cheias.

Ações de reflorestamento, utilização de pavimentos permeáveis e medidas que privilegiem a infiltração, podem ser importantes ferramentas para minimizar o problema de cheias, reduzindo o pico de vazões que precisa passar pelo sistema de drenagem. Essas medidas, projetadas de forma adequada e integrada, poderiam ser capazes de trabalhar preventivamente, modificando a distribuição espacial e temporal dos escoamentos.

16.4.4 Análise da necessidade de complementação do sistema com estruturas de micro e macrodrenagem, sem comprometer a concepção de manejo de águas pluviais

Conforme exposto no Produto C, percebe-se que apesar da sede do município de Banaê possuir dispositivos de microdrenagem, os mesmos não recebem manutenção

periódica, podendo ser verificados algumas bocas-de-lobo comprometidas com resíduos, dificultando o escoamento das águas pluviais.

Dessa maneira, verifica a necessidade da ampliação dos dispositivos de microdrenagem, tomando como prioridade a construção em áreas de alagamento que não os possuem e, em complemento a isso, a adoção de manutenção periódica na rede de drenagem para que casos de alagamento sejam gradativamente diminuídos.

Além disso, como atualmente o município não possui leis que orientem o uso e ocupação do solo, nem que direcionem o crescimento e expansão da cidade, o planejamento fica limitado, sendo recomendada a elaboração de Lei de Uso e Ocupação do Solo, podendo essa ser usada como instrumento direcionador.

16.4.5 Previsão de eventos de emergência e contingência

Eventos de emergência e contingência relacionados ao manejo de águas pluviais podem ser causados pela existência de sistemas mal dimensionados ou ainda a falta de manutenção em redes, galerias e bocas de lobo são normalmente responsáveis pelas condições de alagamentos e enchentes, em situações de chuvas intensas.

Essas situações acarretam perdas materiais significativas à população além de riscos quanto à salubridade, logo as soluções para emergências e contingências dessa componente encontram-se listadas no Quadro 66.

Para a restauração da normalidade, devem ser realizadas vistorias, a fim de avaliar o comprometimento das estruturas do sistema de drenagem, bem como das edificações e dos potenciais riscos de contaminação da população localizada na área de influência. Devem ser retirados os entulhos, resíduos acumulados e desobstruídas as vias públicas e redes de drenagem afetadas. Serão realizadas avaliações de danos em benfeitorias e determinação de áreas de risco, não sendo liberadas as áreas para uso da população até que se tenha efetiva segurança quanto à ocorrência de novos eventos como, deslizamentos e inundações.

Quadro 66 - Ações de emergências e contingências para o sistema de drenagem urbana de águas pluviais.

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Deslizamentos de encostas	• Precipitação de intensidade acima da capacidade de escoamento do sistema; • Cortes em taludes sem critério; • Acúmulo de lixo, • Lançamento de esgoto a céu aberto, • Retirada de vegetação; • Ocupações desordenadas nas áreas consideradas de risco e ou vulnerável;	• Comunicação à população, instituições, autoridades e Defesa Civil para retirada da população, se por ventura existir pessoas em risco e encaminhamento para local seguro; • Reparo das instalações danificadas; • Comunicação à Polícia.
Erosão de estradas vicinais	• Remoção da proteção vegetal dos terrenos; • Precipitação de intensidade acima da capacidade de escoamento do sistema;	Executar o serviço de tapa-buraco para liberar o acesso às localidades rurais.
Inundação das áreas planas	• Precipitação de intensidade acima da capacidade de escoamento do sistema e grande contribuição de montante, tendo em vista a área da bacia; • Quebra de equipamentos eletromecânicos por fadiga ou falta de manutenção; • Mau funcionamento do sistema por presença de resíduos e entulhos, comprometendo a capacidade de escoamento; • Ações de vandalismo	• Comunicação à população, instituições, autoridades e Defesa Civil; • Reparo das instalações danificadas; • Comunicação à Polícia.

Fonte: Adaptado PMSA Cajamar-SP, 2013.

17 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

No relatório Programas, Projetos e Ações são apresentadas as estratégias de ações para a área do saneamento básico, de forma a alcançar os objetivos e metas que contemplam a adequação e melhoria dos serviços através de soluções adequadas social, ambiental e economicamente. Ao definir programas, projetos e ações de acordo com cada componente do saneamento básico, busca-se alcançar o cenário de referência, tendo as prioridades identificadas como determinantes para elaboração das soluções.

Os programas visam à concretização dos objetivos, através da definição de um tema foco para o estabelecimento de projetos e ações, buscando garantir a operacionalização do PMSB, e consequentemente, da prestação do serviço de forma integrada. Os projetos representam um conjunto de atividades e operações a serem desenvolvidas, que levam em consideração os recursos disponíveis e o tempo-limite para execução. Assim, são planejadas as ações para sanar os problemas relacionados às demandas da sociedade no que tange os serviços públicos de saneamento básico do município de Banzaê.

Diante das necessidades em se investir em ações estruturais e estruturantes, os Programas, Projetos e Ações trazem proposições para solucionar os problemas de saneamento básico de forma integrada, tendo como norteador as Diretrizes Nacionais para Saneamento Básico e seus princípios, com vistas à integralização e à universalização da prestação dos serviços.

17.1 Gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

17.1.1 Programa: Fortalecimento da Gestão Sustentável do Saneamento

Para viabilizar a gestão dos serviços, observando todos os princípios e objetivos dos instrumentos legais da área, não bastam apenas ações estruturais onde são implantados sistemas e soluções físicas de saneamento básico. É necessário também investimento em ações estruturantes que garantem o sucesso de outras dimensões da realidade que dão suporte à operacionalização desses serviços.

A capacidade técnica e de infraestrutura do gestor dos serviços é um dos pontos fundamentais para o sucesso de um serviço público, universal e sustentável, ambiental, social e economicamente.

Portanto, esse programa visa **promover a estruturação da gestão dos serviços de saneamento básico**, envolvendo o planejamento, a prestação, à fiscalização, a regulação, além do controle social, que garanta eficácia, eficiência e efetividade da universalização do acesso aos serviços fazendo melhor uso do recurso público. Pretende, também, dotar o município de leis e instrumentos de planejamento que disciplinam as formas de ocupação do território. Além disso, se propõe **estimular a articulação entre os diversos setores da administração pública municipal na oferta dos serviços de saneamento básico e criar estratégias de adaptação para o novo marco legal da Bahia que institui as microrregiões do saneamento básico**.

17.1.1.1 Projeto: Gestão forte para o Saneamento

Para viabilizar a estruturação da gestão dos serviços de saneamento básico no município de Banzaê será necessário realizar as seguintes ações:

- Formular a Política Municipal de Saneamento Básico;
- Instituir dentro da administração pública local uma diretoria, a ser responsável pela gestão dos serviços de saneamento básico;
- Adquirir equipamentos, aparelhos e materiais mínimos para realização das atividades administrativas e de campo da Diretoria de Saneamento;
- Contratar equipe técnica para a gestão dos serviços de saneamento básico, priorizando profissionais com amplo conhecimento e capacidade resolutiva de problemas;
- Realizar capacitação da equipe técnica responsável pela gestão dos serviços de saneamento básico;
- Instituir a AGERSA como entidade responsável pela regulação e fiscalização da prestação dos serviços de saneamento básico no município de Banzaê;
- Instituir grupo de trabalho para organização da gestão no âmbito da Lei Complementar nº 048/2019, que institui as microrregiões de saneamento básico da Bahia.
- Implementar uma central de cadastro multifinalitário para as diferentes infraestruturas urbanas e serviços públicos prestados.

- Instituir equipe mínima necessária responsável pela prestação de serviços por soluções alternativas de água e esgoto da zona rural, priorizando a alocação de funcionários já contratados pela municipalidade;
- Estruturar a Secretaria de Viação, Obras e Serviços Públicos para exigir a elaboração e implementação de planos de gerenciamento de resíduos da construção civil (RCC) de pequenos geradores e resíduos dos serviços de saúde (RSS) das unidades públicas;
- Realizar estudo sobre política tarifária compatível com o caráter do serviço e a renda da população, com o objetivo de garantir a sustentabilidade econômico-financeira na prestação dos serviços;
- Estruturar os processos de licenciamento ambiental na Secretaria Municipal de Viação, Obras e Serviços Públicos, compatibilizando com o Código Ambiental do município;
- Promover e fortalecer a articulação com outros municípios na formação de consórcio para a gestão de resíduos sólidos;
- Instituir comitê intersetorial para avaliação quadrienal do PMSB juntamente com a equipe da gestão dos serviços de saneamento básico;
- Implantar a Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) do Ministério do Meio Ambiente, visando a adoção de práticas de sustentabilidade na gestão pública.
- Organizar processos de participação no órgão colegiado da Microrregião do saneamento básico da qual o município faz parte;
- Institucionalizar a prestação do serviço público de drenagem urbana e manejo de águas pluviais na Secretaria Municipal de Viação, Obras e Serviços Públicos, disponibilizando equipe técnica, infraestrutura física, materiais e equipamentos.
- Elaborar e divulgar relatório anual do ente regulador e fiscalizar dos serviços públicos de saneamento básico (Diretoria Municipal de Saneamento Básico).
- Monitorar e fiscalizar a atualização do Sistema Municipal de Informação em Saneamento Básico.
- Promover cursos de capacitação integrando os profissionais do saneamento, agentes comunitários de saúde, agente epidemiológicos, e endemias.
- Garantir participação na atualização do Plano de Ação de Vigilância Sanitária, melhorando os aspectos técnicos relacionados ao saneamento básico que seja de sua competência.

- Publicar de forma periódica os resultados das análises de potabilidade da água consumida.

Pretende-se com esse projeto estruturar a gestão, integrar os serviços de saneamento básico e promover a intersetorialidade das políticas públicas, a fim de alcançar a eficiência, eficácia e efetividade da prestação dos serviços de saneamento.

17.1.1.2 Projeto: Valorização da Legislação Urbanística

O município de Banzaê apesar de possuir alguns instrumentos legais e de planejamento sobre as questões urbanas e de serviços públicos, não tem conseguido o alcance e a efetividade desejada e necessária.

Assim, este projeto pretende fortalecer no Município a utilização dos instrumentos de planejamento com o objetivo de melhoria dos diferentes serviços, e consolidação da prática de planejamento na rotina da gestão municipal. Para isso deve focar nas seguintes ações:

- Estudar a viabilidade da elaboração do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU) do município;
- Incentivar a criação da Lei de Uso e Ocupação do Solo (ou com caráter semelhante), incluindo aspectos de obras e serviços públicos;
- Reestruturar o Conselho de Habitação Municipal;
- Revisar o Plano Municipal de Habitação;
- Criar lei que conceda descontos no IPTU àqueles moradores que implantarem soluções sustentáveis em seus domicílios e empreendimentos.

17.1.2 Programa: Saneamento: Responsabilidade de Todos

O saneamento deve ser, irrevogavelmente, produto da participação e do controle social. Decorre disso a razão de integrar “uma medida essencial à vida humana e à proteção ambiental” que, como “ação eminentemente coletiva, em face da repercussão da sua ausência, constitui-se como uma meta social” (BORJA; MORAES, 2005, p. 14). Para melhor compreensão deste tópico, sublinha-se a definição de controle social dada pela Lei Federal nº 11.445/07:

Art. 3º - Para os efeitos desta Lei, considera-se:
[...]IV - controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações

nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico [...]

Em oportuno, tem-se também o conceito de participação social (MORAES, 2013, slide 4), sendo:

[...] entendida como um processo (contínuo, permanente, conflituoso e de longo prazo) que 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 [...]

Presentes como princípios fundamentais à Política Federal de Saneamento e regulamentados anos depois, com o Conselho Nacional das Cidades (Decreto Federal nº 5.790/06), estes dois mecanismos – participação e controle social – fortalecem o desenvolvimento urbano sustentável e a manutenção de um espaço cidadão. Logo, devem caber-lhes o envolvimento nos planos de saneamento básico de forma majoritária. Por este juízo que se faz necessário garantir tais instrumentos de expressão da democracia, de maneira a se obter maior transparência das informações e poder decisório quanto ao bem público. Trata-se, então, de oportunizar a sociabilidade política, onde o cidadão ocupa o centro do processo (ASSIS, KANTORSKI, TAVARES, 1995, p. 333).

Para que este papel seja eficaz, eficiente e efetivo, todavia, a responsabilidade social deve ser contínua. Em outras palavras, é preciso que a sociedade estreite seu compromisso com o saneamento, consolidando uma gestão estratégica e cidadã.

A proposta deste programa é **assegurar a participação da sociedade através da instituição de instância de Controle Social e promover a difusão de informações relacionadas às ações em saneamento básico que forem sendo realizadas.**

17.1.2.1 Projeto: Aprimorar o Controle Social

O Controle Social como estratégia ao acompanhamento das ações na gestão pública garante a participação social e utilização transparente dos recursos pela administração pública. O conselho forte e atuante possibilita a execução do planejamento na gestão pública e fiscalização dos gastos públicos, sendo fundamental a mobilização do cidadão no controle dos recursos para alcançar os objetivos no desenvolvimento social.

Nesta perspectiva, o controle social será subsidiado pela Prefeitura Municipal de Banzaê, no fomento para que a sociedade possa interagir e interferir na administração e recursos públicos em prol da coletividade.

Portanto, o objetivo do projeto é promover a participação cidadã na gestão pública, coma formação da instância de controle social de Saneamento Básico, como determina a Lei nº 11.445/2007.

- Promover debate sobre qual o modelo de controle social a ser adotado no município com as diferentes instâncias;
- Instituir o Conselho Gestor da Cidade de Banzaê como instância colegiada de controle social dos serviços de saneamento básico;
- Formar comissões locais, por setor de mobilização, elegendo um membro como representante do conselho, para que o mesmo possa mobilizar a comunidade nas ações;
- Realizar conferências de Saneamento Ambiental para explanar os resultados alcançados com a implementação das ações previstas no PMSB.

17.1.2.2 Projeto: Comunicação das Ações do PMSB

Na estrutura do Plano Municipal de Saneamento Básico, as ações deverão ser divulgadas amplamente para toda a população local, sejam nos órgãos públicos e privados, e em todas as localidades do município.

O mecanismo de comunicação deverá integrar as entidades públicas, comunitárias e privadas, com publicitação do Plano Municipal de Saneamento Básico na rádio escolar, rádio comunitária e rádio de comunicação municipal com *release* e *spot* diários ou semanais sobre saneamento e sustentabilidade ambiental. Estas ações serão de responsabilidade do setor de comunicação da prefeitura.

Assim, o projeto tem o objetivo de promover a difusão de informações referente ao saneamento básico de forma que, toda a população tenha conhecimento das ações que forem desenvolvidas.

- Divulgar notícias, serviços, atividades, campanhas, cursos e oficinas ligadas ao Plano Municipal de Saneamento nos principais meios de comunicação do município;

- Complementar o serviço de ouvidoria pública como mecanismo de reclamações e sugestões a serviço da população de maneira a atender as demandas do Saneamento Básico;
- Instituir mídias sociais e eletrônicas com release sobre saneamento básico e Educação Ambiental;

17.1.3 Programa: Educação Ambiental para Todos

A Educação Ambiental aprovada pela Lei nº 9.795, em 27 de abril de 1999 e regulamentada pelo Decreto nº 4.281, em 25 de junho de 2002, permite o desenvolvimento de programas, projetos e ações para universalização de prática educativa formal e não formal em todos os segmentos da sociedade.

No PMSB de Banzaê, a Educação Ambiental está inserida visando fortalecer a gestão, a prestação dos serviços e as atividades pedagógicas de saneamento básico, da infraestrutura, da utilização adequada dos recursos naturais, da conservação do meio ambiente, que proporcione melhor qualidade de vida a população, visto que a atual escassez de ações em Educação Ambiental no município de Banzaê poderá comprometer todo processo de promoção do saneamento básico sustentável.

A Educação Ambiental possibilitará uma conexão entre teoria e prática, conhecimento e comportamento, favorecendo a coparticipação da população com os profissionais para melhor convivência com o meio ambiente. Uma das propostas da Educação Ambiental consiste em aprender fazendo, a partir da ideia concretizada no engajamento prático do coletivo (FREIRE, 2011).

Assim, o objetivo do programa é **estimular a população e agentes públicos a adotar práticas que contribuam para a promoção da qualidade ambiental.**

17.1.3.1 Projeto: Educação Ambiental nas Escolas

A escola como espaço privilegiado do saber remete ao desenvolvimento social, com vistas, para a construção de uma sociedade sustentável, a partir da identidade e pertencimento local com influência mútua entre professores, alunos, famílias e comunidade.

A escola é o lugar ideal para promover o processo participativo de aprendizagem no conhecimento em educação ambiental e contribuir com “a necessidade social de se mudar atitudes, habilidades e valores e não apenas comportamentos” referentes ao saneamento básico e sustentabilidade ambiental.

Este projeto encontra prerrogativa no Programa Agenda 21, que consiste em instrumento do governo federal para construção de uma sociedade sustentável integrado ao Plano Plurianual do Governo Federal (PPA) no período de 2014/2017, como forma de democratização e desenvolvimento dos serviços públicos entre eles, a educação ambiental nos espaços educacionais.

Portanto, este projeto tem como objetivo utilizar o espaço educacional para o desenvolvimento das práticas de Educação Ambiental tendo como parâmetro o Programa Nacional de Educação Ambiental e Política Nacional de Educação Ambiental.

- Implantar Agenda 21 escolar, Sala-verde e outros programas e projetos de âmbito federal e estadual, fomentando a prática de atividades como plantio de mudas, horta escolar, visitas escolares, oficinas de Meio Ambiente e Permacultura;
- Capacitar os docentes a realizar atividades pedagógicas voltadas ao processo de sensibilização dos estudantes quanto a necessidade de um desenvolvimento econômico mais sustentável;
- Promover oficinas de educação sanitária e ambiental e permacultura, incluindo aquelas que fomentem o uso de tecnologias sociais de saneamento básico;
- Realizar gincanas escolares, visando a adoção de práticas sustentáveis no município;
- Promover eventos semestrais voltados para a discussão sobre a cidades e as políticas públicas, os direitos sociais e as obrigações do poder público.

17.1.3.2 Projeto: Educação Ambiental para Promoção do Saneamento Básico

A Lei nº 11.445/2007 prevê que as ações de saneamento básico deverão atender ao princípio da integralidade, a fim de que seja alcançada a efetividade necessária. Nesse sentido, objetiva-se compor um projeto que contenha ações em educação sanitária e ambiental capazes de contribuir positivamente em todos os componentes do saneamento, de modo que a população tenha claramente a compreensão integrada desses serviços.

- Realizar campanhas educativas com objetivo de estimular a redução do consumo de água, inibição de práticas de fraudes no sistema de abastecimento e controle do desperdício e práticas de reuso;
- Realizar palestras sobre a cobrança de tarifas dos serviços de saneamento básico, destacando sua legalidade e sua importância na garantia da qualidade e segurança do serviço;
- Realizar palestras e oficinas que informem a importância e obrigatoriedade de promover a ligação à rede pública de esgoto após sua implantação, além daquelas que estimulem o uso de tecnologias sociais e sustentáveis como as Bacias de Evapotranspiração e Banheiros Secos;
- Realizar campanhas educativas e oficinas com o intuito de sensibilizar a população para a não geração, redução, reutilização e reaproveitamento dos resíduos gerados, enfatizando a prática da compostagem e reciclagem;
- Realizar campanhas educativas que estimulem a adesão à coleta seletiva, orientando sobre a correta separação dos resíduos, dias, horários e locais de coleta e outros assuntos relacionados a prestação do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana;
- Realizar campanhas educativas e oficinas com o objetivo de informar a população dos riscos do lançamento de resíduos sólidos nas vias e sua relação com o sistema de drenagem;
- Realizar campanhas educativas e oficinas à população quanto aos riscos da ocupação em áreas propícias à alagamentos e inundações;
- Realizar campanhas educativas e oficinas com o intuito de informar a população quanto a ilegalidade de realizar ligações de esgoto em rede pluvial quando se trata de sistema separador absoluto;

17.1.3.3 Projeto: Educação Ambiental nas Comunidades Tradicionais

A educação ambiental em comunidades tradicionais visa o fortalecimento da comunidade local e sua participação ativa nas ações correlatas à preservação ao meio ambiente e aos serviços de saneamento básico.

No município de Banzaê existem comunidades tradicionais indígenas, quilombolas e tradicionais que são público-alvo desse projeto.

Assim, as ações deste projeto objetivam sensibilizar as comunidades tradicionais para a valorização dos patrimônios/recursos ambientais, envolvendo diretamente os moradores, através de atividades, discussões participativas e ações individuais e coletivas.

- Apoiar a realização de eventos para fortalecer a cultura local entre os membros das comunidades;
- Realizar oficinas de educação sanitária e ambiental para o uso sustentável dos recursos naturais e para discutir a relação do saneamento básico com a saúde;
- Promover a capacitação, por meio de palestras e oficinas, dos membros da comunidade tradicional na implantação e nas técnicas de manutenção das soluções alternativas e sustentáveis de esgotamento sanitário;
- Promover a capacitação dos membros das comunidades tradicionais para o correto manejo de Resíduos Sólidos;
- Propiciar nas comunidades locais a implantação de espaços para atividades práticas relacionadas à temática ambiental, tais como viveiros, horta comunitária, entre outros.

17.1.4 Proposta para Gestão dos Serviços de Saneamento Básico

A proposta para Gestão dos Serviços de Saneamento Básico do município de Banzaê tem o objetivo de estruturar a administração pública, instituir instrumentos necessário para a ordenação do solo, estabelecer o controle social, bem como utilizar a pedagogia da educação ambiental para a melhora da qualidade de vida da população. O Quadro 67 para Gestão dos Serviços de Saneamento Básico.

Quadro 67 – Programas, Projetos e Ações da Gestão dos Serviços de saneamento

Programa	Projetos	Nº	Ações	Natureza	Objetivo	Meta	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financia mento
Gestão Sustentável do Saneamento	Gestão forte para o Saneamento	1	Formular a Política Municipal de Saneamento Básico;	Estruturante	Estruturar a Gestão do Saneamento Básico em âmbito local	Reestruturar o arranjo institucional para a Gestão do Saneamento Básico	Todo Território Municipal	Fonte próprias, FGTS e SEDUR
		2	Instituir dentro da administração pública local uma diretoria, a ser responsável pela gestão dos serviços de saneamento básico;					
		3	Adquirir equipamentos, aparelhos e materiais mínimos para realização das atividades administrativas e de campo da Diretoria de Saneamento					
		4	Contratar equipe técnica para a gestão dos serviços de saneamento básico, priorizando profissionais com amplo conhecimento e capacidade resolutiva de problemas;					
		5	Realizar capacitação da equipe técnica responsável pela gestão dos serviços de saneamento básico;					
		6	Instituir a AGERSA como entidade responsável pela regulação e fiscalização da prestação dos serviços de saneamento básico no município de Banzaê;					
		7	Instituir grupo de trabalho para organização da gestão no âmbito da Lei Complementar nº 048/2019, que institui as microrregiões de saneamento básico da Bahia.					
		8	Implementar uma central de cadastro multifinalitário para as diferentes infraestruturas urbanas e serviços públicos prestados.					
		9	Instituir equipe mínima necessária responsável pela prestação de serviços por soluções alternativas de água e esgoto da zona rural, priorizando a alocação de funcionários já contratados pela municipalidade;					
		10	Estruturar a Secretaria de Viação, Obras e Serviços Públicos para exigir a elaboração e implementação de planos de gerenciamento de resíduos da construção civil (RCC) de pequenos geradores e resíduos dos serviços de saúde (RSS) das unidades públicas;					
		11	Realizar estudo sobre política tarifária compatível com o caráter do serviço e a renda da população, com o objetivo de garantir a sustentabilidade econômico-financeira na prestação dos serviços;					
		12	Estruturar os processos de licenciamento ambiental na Secretaria Municipal de Viação, Obras e Serviços Públicos, compatibilizando com o Código Ambiental do município;					

Programa	Projetos	Nº	Ações	Natureza	Objetivo	Meta	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financia- mento
		13	Promover e fortalecer a articulação com outros municípios na formação de consórcio para a gestão de resíduos sólidos;					
		14	Instituir comitê intersetorial para avaliação quadrienal do PMSB juntamente com a equipe da gestão dos serviços de saneamento básico;					
		15	Implantar a Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) do Ministério do Meio Ambiente, visando a adoção de práticas de sustentabilidade na gestão pública.					
		16	Organizar processos de participação no órgão colegiado da Microrregião do saneamento básico da qual o município faz parte;					
		17	Institucionalizar a prestação do serviço público de drenagem urbana e manejo de águas pluviais na Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos, disponibilizando equipe técnica, infraestrutura física, materiais e equipamentos.					
		18	Elaborar e divulgar relatório anual do ente regulador e fiscalizar dos serviços públicos de saneamento básico (Diretoria Municipal de Saneamento Básico).					
		19	Monitorar e fiscalizar a atualização do Sistema Municipal de Informação em Saneamento Básico.					
		20	Promover cursos de capacitação integrando os profissionais do saneamento, agentes comunitários de saúde, agente epidemiológicos, e endemias.					
		21	Garantir participação na atualização do Plano de Ação de Vigilância Sanitária, melhorando os aspectos técnicos relacionados ao saneamento básico que seja de sua competência.					
		22	Publicar de forma periódica os resultados das análises de potabilidade da água consumida					
	Valorização da Legislação Urbanística	23	Estudar a viabilidade da elaboração do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU) do município;	Estruturante	Estruturar a Gestão do Saneamento Básico em âmbito local	Instrumentalizar a Gestão do Saneamento Básico	Todo o território municipal	Fonte próprias, FGTS e SEDUR
		24	Incentivar a criação da Lei de Uso e Ocupação do Solo (ou com caráter semelhante), incluindo aspectos de obras e serviços públicos;					
		25	Reestruturar o Conselho de Habitação Municipal;					
		26	Revisar o Plano Municipal de Habitação;					

Programa	Projetos	Nº	Ações	Natureza	Objetivo	Meta	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financia mento
		27	Criar lei que conceda descontos no IPTU àqueles moradores que implantarem soluções sustentáveis em seus domicílios e empreendimentos					
Saneamento: Responsabilidade de Todos	Aprimorar o Controle Social	28	Promover debate sobre qual o modelo de controle social a ser adotado no município com as diferentes instâncias;	Estruturante	Garantir participação Social nas tomadas de decisão	Instituir uma instância de controle social para o Saneamento Básico	Todo o território municipal	Fonte próprias
		29	Instituir o Conselho Municipal de Desenvolvimento Sustentável como instância colegiada de controle social dos serviços de saneamento básico;					
		30	Formar comissões locais, por setor de mobilização, elegendo um membro como representante do conselho, para que o mesmo possa mobilizar a comunidade nas ações;					
		31	Realizar conferências de Saneamento Ambiental para explanar os resultados alcançados com a implementação das ações previstas no PMSB.					
	Comunicação das Ações do PMSB	32	Divulgar notícias, serviços, atividades, campanhas, cursos e oficinas ligadas ao Plano Municipal de Saneamento nos principais meios de comunicação do município;	Estruturante	Promover a difusão de informações referente ao Saneamento Básico	Garantir publicidade e das ações realizadas e fortalecer o controle social	Todo o território municipal	Fonte próprias, FGTS e SEDUR
		33	Complementar o serviço de ouvidoria pública como mecanismo de reclamações e sugestões a serviço da população de maneira a atender as demandas do Saneamento Básico;					
		34	Instituir mídias sociais e eletrônicas com release sobre saneamento básico e Educação Ambiental					
Educação Ambiental para Todos	Educação Ambiental nas Escolas	35	Implantar Agenda 21 escolar, Sala-verde e outros programas e projetos de âmbito federal e estadual, fomentando a prática de atividades como plantio de mudas, horta escolar, visitas escolares, oficinas de Meio Ambiente e Permacultura;	Estruturante e Estrutural	Aproveitar a capilaridade da comunidade escolar para promover a qualidade ambiental	Sensibilizar a população sobre a questão do Saneamento Básico e promover	Todo o território municipal	Fonte próprias, FGTS e SEDUR
		36	Capacitar os docentes a realizar atividades pedagógicas voltadas ao processo de sensibilização dos estudantes quanto a necessidade de um desenvolvimento econômico mais sustentável;					
		37	Promover oficinas de educação sanitária e ambiental e permacultura, incluindo aquelas que fomentem o uso de tecnologias sociais de saneamento básico;					

Programa	Projetos	Nº	Ações	Natureza	Objetivo	Meta	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financia mento
		38	Realizar gincanas escolares, visando a adoção de práticas sustentáveis no município;			a sua participação		
		39	Promover eventos semestrais voltados para a discussão sobre a cidades e as políticas públicas, os direitos sociais e as obrigações do poder público					
	Educação Ambiental para Promoção do Saneamento Básico	40	Realizar campanhas educativas com objetivo de estimular a redução do consumo de água, inibição de práticas de fraudes no sistema de abastecimento e controle do desperdício e práticas de reuso;	Estruturante e Estrutural	Aproveitar a capilaridade da comunidade escolar para promover a qualidade ambiental	Sensibilizar a população sobre a questão do Saneamento Básico e promover a sua participação	Todo o território municipal	Fonte próprias, FGTS e SEDUR
		41	Realizar palestras sobre a cobrança de tarifas dos serviços de saneamento básico, destacando sua legalidade e sua importância na garantia da qualidade e segurança do serviço;					
		42	Realizar palestras e oficinas que informem a importância e obrigatoriedade de promover a ligação à rede pública de esgoto após sua implantação, além daquelas que estimulem o uso de tecnologias sociais e sustentáveis como as Bacias de Evapotranspiração e Banheiros Secos;					
		43	Realizar campanhas educativas e oficinas com o intuito de sensibilizar a população para a não geração, redução, reutilização e reaproveitamento dos resíduos gerados, enfatizando a prática da compostagem e reciclagem;					
		44	Realizar campanhas educativas que estimulem a adesão à coleta seletiva, orientando sobre a correta separação dos resíduos, dias, horários e locais de coleta e outros assuntos relacionados a prestação do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana;					
		45	Realizar campanhas educativas e oficinas com o objetivo de informar a população dos riscos do lançamento de resíduos sólidos nas vias e sua relação com o sistema de drenagem;					
		46	Realizar campanhas educativas e oficinas à população quanto aos riscos da ocupação em áreas propícias à alagamentos e inundações;					
		47	Realizar campanhas educativas e oficinas com o intuito de informar a população quanto a ilegalidade de realizar ligações de esgoto em rede pluvial quando se trata de sistema separador absoluto					
	Educação Ambiental	48	Apoiar a realização de eventos para fortalecer a cultura local entre os membros das comunidades;	Estruturante e Estrutural	Aproveitar a	Sensibilizar a		Fonte próprias,

Programa	Projetos	Nº	Ações	Natureza	Objetivo	Meta	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financia- mento
	nas Comunidades Tradicionais	49	Realizar oficinas de educação sanitária e ambiental para o uso sustentável dos recursos naturais e para discutir a relação do saneamento básico com a saúde;		capilaridade da comunidade escolar para promover a qualidade ambiental	população sobre o Saneamento Básico e promover a sua participação	Todo o território municipal	FGTS e SEDUR
		50	Promover a capacitação, por meio de palestras e oficinas, dos membros da comunidade tradicional na implantação e nas técnicas de manutenção das soluções alternativas e sustentáveis de esgotamento sanitário;					
		51	Promover a capacitação dos membros das comunidades tradicionais para o correto manejo de Resíduos Sólidos;					
		52	Propiciar nas comunidades locais a implantação de espaços para atividades práticas relacionadas à temática ambiental, tais como viveiros, horta comunitária, entre outros.					

Fonte: PISA (2019)

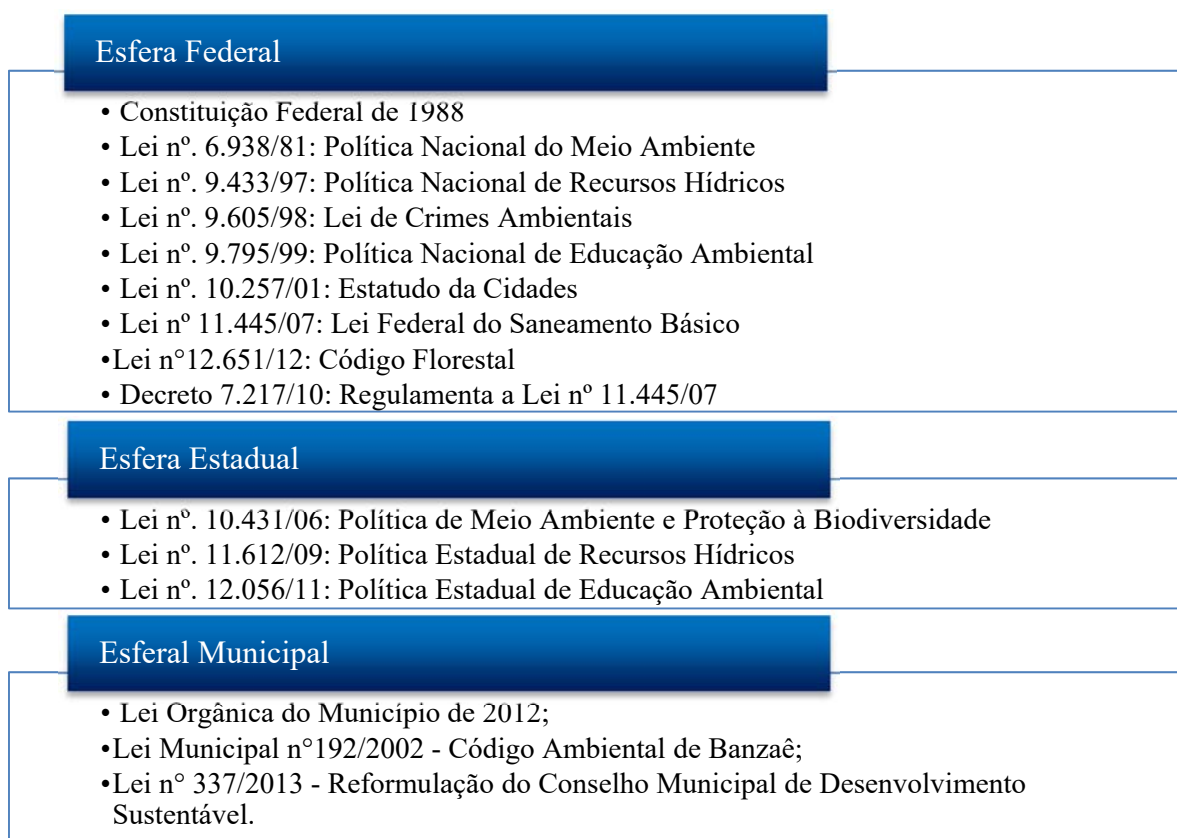
17.2 Serviço de Abastecimento de Água

17.2.1 Programa: Banzaê, preservar é preciso

O Programa “Banzaê, preservar é preciso” **propõe uma mudança da postura do prestador em relação à gestão dos recursos hídricos, voltada para o gerenciamento da oferta, preventivo, integrado e corretivo.**

Este programa baseia-se, sumariamente, em aspectos promocionais, preventivos e corretivos, em consonância ao que dispõe o compêndio jurídico nacional, estadual e municipal, conforme Figura 124.

Figura 124 - Arcabouço legal



Fonte: PISA (2019).

Desse modo, o programa abarca medidas integrais que visam resguardar a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos, cujo diálogo com a conservação da fauna e da flora, a reversibilidade da degradação ambiental local, bem como o engajamento dos setores público e

privado, além da sociedade (usuária), faz-se imprescindível. Isso posto, elencam-se os seguintes fitos específicos:

- i. Recuperação dos mananciais existentes através da recomposição de tecido vegetal, para a revitalização dos corpos de nascentes e cursos d'água.
- ii. Proteção dos mananciais de uso público, atuais e futuros, com vistas a garantir a universalização do acesso à água de qualidade para a população;
- iii. Manutenção dos custos com a potabilização da água bruta, com a preservação dos mananciais subterrâneos;
- iv. Recuperação e conservação da fauna e flora endógenas, sobretudo em APP e entorno dos mananciais que compõem a bacia da região;
- v. Estímulo do poder público municipal e da sociedade civil organizada para o desenvolvimento e a execução de ações de proteção aos mananciais, servindo de base para a comunidade local;
- vi. Cumprimento dos ditames legais e normativos concernentes;
- vii. Conscientização de atores sociais e privados quanto à responsabilização na conservação e preservação dos mananciais;
- viii. Avaliação quali-quantitativa das águas dos mananciais;
- ix. Fomento à sustentabilidade socioambiental, por meio da promoção da participação e cooperação continuada dos atores sociais na proteção aos mananciais;
- x. Adequação ambiental do uso e da ocupação do solo no entorno dos mananciais;
- xi. Integração com demais programas de saneamento ambiental propostos;

Dos princípios que fundamentam tais fins, citam-se a adequação à realidade de Banzaê, além do fomento à gestão sustentável dos recursos hídricos. Ademais, à luz do cenário do município, o Programa “Banzaê, preservar é preciso” objetiva contemplar projetos de curto, médio e longo prazo – este último com implantação gradual e efetiva. Com efeito, pela maior degradação na qual se encontra os afluentes que cortam a Sede municipal, deve-se habilitá-los como área de ação prioritária.

Cumprir frisar que as componentes do saneamento estão inter-relacionadas – razão pela qual as ações de esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos fazem-se fundamentais para que os projetos apresentados no Programa “Banzaê, preservar é preciso” sejam exitosos. A título de exemplo, algumas das ações integradas são citadas a seguir:

- i. Investimento em ações de monitoramento do efluente lançado nos mananciais e fiscalização para cumprimento das leis, normas e resoluções em voga, com destaque para a Resolução CONAMA nº 357/05 e 430/11;
- ii. Investimento em obras para universalização do sistema de esgotamento sanitário municipal;
- iii. Implantação de soluções individuais ou coletivas para os esgotos domésticos onde as soluções individualizadas (como fossas rudimentares) fazem-se presentes;
- iv. Investimento em serviços estratégicos de coleta de resíduos sólidos na zona rural;
- v. Melhoria da gestão e do gerenciamento da Célula de Aterramento de RSU do município, com seu posterior monitoramento após desativação;
- vi. Implantação de medidas que contribuam para o controle da poluição difusa municipal, como intensificação da limpeza da cidade (redução do lixo nas ruas) e controle de sedimentos gerados em obras.

Assim, esse Programa abarca dois Projetos: “Recuperação dos nossos rios e riachos” e “Preservação e Proteção dos Mananciais de Banzaê”. Diante do exposto, esses Projetos incluem medidas que visam implementar estratégias de recuperação, conservação e proteção de mananciais e de mecanismos de desenvolvimento limpo, aumentar os níveis de qualidade ambiental nos ecossistemas ribeirinhos, através da recomposição, recuperação, restauração e preservação das matas ciliares, redução dos níveis de consumo de água e do desperdício, incentivada por ações de educação ambiental, entre outras.

17.2.1.1 Projeto: Recuperação dos nossos rios e riachos

O abastecimento de água do município de Banzaê é garantido por manancial subterrâneo (Bacia do Rio Itapicuru). Não existem estudos que mostrem o atual risco ou grau de contaminação do manancial, mas, como manancial subterrâneo pode sofrer consequências da falta de esgotamento sanitário. A infiltração direta de efluente doméstico no solo, por meio da adoção de fossas rudimentares é uma prática ambientalmente condenável, já que pode contaminar uma grande área do manancial.

Apesar de ser abastecido por manancial subterrâneo, o município de Banzaê possui rios urbanos que circundam seu território e precisam de projeto para sua recuperação, principalmente quanto à extinção de ligações clandestinas de esgoto doméstico. Além disso,

esses mananciais têm especial importância para as comunidades indígenas e tradicionais do município.

Com o Projeto “Recuperação dos nossos rios e riachos” pretende-se recuperar a vegetação nativa dos mananciais superficiais que circundam o território do município de Banzaê bem como ao redor de nascentes, reduzir o processo de erosão do solo e o assoreamento dos rios e lagoas, conservar a biodiversidade através da implantação de corredores naturais, reduzindo o impacto da fragmentação da vegetação nativa e promovendo sua manutenção em longo prazo. Ressalta-se ainda, que a universalização do abastecimento de água tem relação direta com a oferta hídrica, já que quanto mais próximo o manancial estiver e quanto melhor for a qualidade da água disponível no ambiente, os custos na prestação do serviço serão mais baixos.

Esse projeto encontra respaldo na legislação vigente, na análise situacional de Banzaê e na compreensão de que os recursos hídricos são indispensáveis à manutenção da vida tal qual se conhece hoje. Ademais, considerando o elevado risco de degradação dos mananciais, faz-se premente a atenção e execução de estratégias para recuperação da qualidade da água. Por tais razões, enseja-se, nesse projeto, evitar a escassez da água para abastecimento público, o comprometimento das atividades humanas (envolvendo aspectos sanitários, socioeconômicos e ambientais), a inviabilidade da captação da água nestes mananciais, a maior complexidade no tratamento (refletindo, muito possivelmente, em aumento de custo operacional), afora a perda da biodiversidade e consequente desequilíbrio ecológico. As ações propostas neste projeto são:

- Elaborar e Executar projeto de recomposição/recuperação da mata ciliar dos rios intermitentes, lagos, nascentes e açudes no município, principalmente aqueles que recebem contribuição de efluente sanitário;

17.2.1.2 Projeto: Preservação e Proteção dos Mananciais de Banzaê

A preservação e a proteção dos mananciais interagem intimamente com sua recuperação, sendo também pertinentes as mesmas disposições legais. Tal interface induz a uma série de intervenções que intentam salvaguardar os corpos d’água e, consecutivamente, à execução satisfatória dos serviços de abastecimento de água. O projeto tem como ações:

- Intensificar a parceria com o órgão ambiental estadual, visando a fiscalização das atividades desenvolvidas no entorno dos rios e riachos do município de Banzaê, como a execução de projetos de recuperação de matas ciliares ou de plantação de mudas;
- Promover incentivo técnico e financeiro de ações que visem a proteção hídrica e de iniciativas sustentáveis, com ampliação da divulgação de medidas já existentes, a exemplo do Programa Produtor da Água, desenvolvido pela Agência Nacional de Águas – ANA, IPTU Verde;
- Realizar a demarcação das nascentes dos mananciais, devendo ser georreferenciadas, protegidas e monitoradas;
- Realizar investimento em ações de combate à poluição difusa, como visitas de agentes comunitários às localidades de maior vulnerabilidade socioeconômica e realização de atividades lúdicas, educativas e contínuas;
- Promover cursos de capacitação para os agricultores, visando a utilização de fertilizantes naturais; manejo adequado dos resíduos agrossilvopastoris; uso eficiente e sustentável de agrotóxicos, entre outros assuntos;
- Estudar e propor áreas de interesse para o saneamento básico no Município, já que não tem elaborado o PDDU;
- Promover parcerias com os prestadores dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário para ações de preservação e proteção dos mananciais.

17.2.2 Programa: Água para todos os moradores de Banzaê

Como o primeiro dos treze princípios fundamentais que compõem a Lei de Saneamento Básico do país, a universalização do acesso à água (ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico, segundo o Art. 3º, inciso III do mesmo dispositivo legal) dialoga frontalmente com a garantia da dignidade da pessoa humana. Assim, criar condições para que a sociedade possa ter seu direito garantido é, pois, desafio contínuo da gestão pública.

Este Programa tem como **diretriz o investimento em ações estruturais e estruturantes com objetivo de alcançar a universalização do acesso ao abastecimento de água potável.**

Assim, os Projetos e Ações propostos a seguir são relacionados à garantia da oferta de água na qualidade compatível com o tipo de uso e na quantidade e regularidade necessárias, adoção de tecnologias apropriadas (coletivas ou individuais) para atender os diversos usos, melhoria da infraestrutura existente do sistema de abastecimento de água (SAA) e do atendimento das condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços de abastecimento de água no tocante a regularidade, a continuidade, o atendimento aos usuários e as condições operacionais e de manutenção desses sistemas, visando maior eficiência no aproveitamento dos recursos hídricos através de ações mais efetivas de controle das perdas.

17.2.2.1 Projeto: Ampliação da Cobertura do Sistema de Abastecimento de Água do Município

Como evidenciado no Diagnóstico Técnico – Participativo (Produto C), o município de Banzaê possui rede geral de abastecimento de água, cuja prestação dos serviços é realizada pela Embasa abrangendo a Sede municipal e aglomerados urbanos nos demais distritos. Porém, a prestação do serviço de abastecimento enfrenta problemas relacionados à regularidade no fornecimento, exigindo da população a adoção de outras técnicas/soluções de abastecimento de água para suprir as demandas.

A estrutura de captação do SAA de Banzaê apresenta boas condições de funcionamento, não apresentando quebras recorrentes ou paralisações sobre quaisquer efeitos. O local é protegido com cercas e capinado com frequência, como apresentado no Produto C desse PMSB.

No mesmo local da captação, ocorre a inserção na linha de adução do produto desinfetante (Dicloroisocianurato de sódio). Na época das visitas de campo, o processo de fluoretação não estava acontecendo.

A vazão do poço em operação é suficiente para a demanda atual. O volume total captado diariamente é de 22.228 m³, para um período de funcionamento de 21h/dia. A vazão captada é de 34 m³/h, com altura manométrica de 230mca e altura geométrica de 111,94 mca, com uma potência de 35 cv.

Os distritos e localidades rurais são também abastecidos por poços, ficando a sua operação sob responsabilidade da Administração Municipal de Banzaê, como retratado no Produto C desse PMSB. Em 2018, conforme estimativa elaborada no Produto D desse PMSB, 55,1% da população rural do município era atendida com o serviço de abastecimento de água.

É previsto que até 2040, último ano do horizonte de planejamento do PMSB, 100% da população rural tenha acesso ao serviço, considerando que o Poder Público Municipal deverá investir recursos e executar as ações previstas desse PMSB para que essa meta seja atingida.

Em resumo, o sistema de abastecimento de água na zona rural se inicia com a retirada de água por captação subterrânea, por meio de um poço associado a uma localidade (apesar de em alguns casos um poço abastecer mais de uma localidade). Os sistemas, no início da operação possuíam uma etapa de tratamento por pastilha de cloro, mas não é a realidade atual da maioria dos sistemas de abastecimento de água da zona rural de Banzaê, os bombeiros relatam que tal acontecimento é consequência de constantes reclamações por parte da população quanto as questões organolépticas da água, principalmente o gosto, fazendo com que o cloro fosse retirado.

Nessas localidades existe a necessidade de ampliação das infraestruturas dos sistemas de tratamento de maneira a atender ao crescimento do contingente populacional, principalmente no que se refere à capacidade nominal adução. Como retratado, na grande maioria das localidades, não existe quaisquer tipos de tratamento.

Existe uma quantidade considerável de reclamações associadas ao desempenho do sistema, a exemplo da falta de manutenção das bombas que aduzem a água dos poços.

No Cenário de Referência A1, o qual leva em consideração a prestação do serviço para a população urbana, prevê que a demanda urbana hídrica necessária será de 10,0 L/s no fim do horizonte de planejamento, sendo maior que a capacidade nominal de tratamento do Sistema de Abastecimento de Água (9,7 L/s), operado pela Embasa.

Como é esperado que a capacidade nominal do sistema de captação e de tratamento sejam suficientes para atender a demanda da população em qualquer período do horizonte de planejamento, atendendo ainda condições mínimas de quantidade e qualidade de água, para o Cenário A1 do município de Banzaê, será necessária a ampliação do sistema de captação e de tratamento, de maneira a atingir a meta de atendimento de 100% da população urbana no final do horizonte de planejamento (2040).

Esse projeto tem como objetivo assegurar que o sistema de abastecimento de água por rede geral atenda o maior número possível de domicílios nas localidades onde é viável técnica e economicamente, de maneira que, quando necessário, utilize-se de alternativas tecnológicas adequadas para cada região dos distritos, considerando as peculiaridades regionais e a

capacidade de pagamento dos usuários, buscando a universalização do serviço de abastecimento de água. A seguir, estão pontuadas as ações do Projeto Ampliação da Cobertura do SAA:

- Garantir que a rede de abastecimento de água da Sede de Banzaê continue atendendo 100% da população urbana, por meio da elaboração de projetos de ampliação ou de manutenção, quando esse atendimento deixe de ser universal;
- Articular com a prestadora de serviço a execução de obra de ampliação da cobertura da rede de abastecimento de água da Sede de Banzaê, quando necessário;
- Planejar e Executar obras de implantação de sistemas de abastecimento de água por rede geral nos aglomerados urbanos não atendidos do município, incluindo as comunidades tradicionais e indígenas, em articulação com a prestadora de serviço.

17.2.2.2 Projeto: Melhoria da Infraestrutura do Sistema de Abastecimento de Água da sede municipal

Como evidenciado no Produto C – Diagnóstico Técnico Participativo, as estruturas de captação de água da Sede municipal têm acesso protegido, sendo imprescindível que elas continuem assim, evitando que pessoas ou animais entrem em contato com a água de abastecimento público.

O índice de perda de aproximadamente 41,4% para o ano de 2017 considera as perdas de água reais, que podem ocorrer nas redes de distribuição de água após a estação de tratamento, vazamentos e extravasamentos nos reservatórios de distribuição, além de vazamentos nos ramais (a montante do hidrômetro), e as perdas aparentes, que se deve, sobretudo pelo volume consumido pelos usos não autorizados (ligações clandestinas).

A redução desse índice de perdas para 20% será substancialmente influenciada pelos investimentos em programas de redução de perda de água física (real) e comercial (aparente) como a manutenção periódica preventiva e corretiva dos componentes e equipamentos do sistema de abastecimento de água, além da ampliação do serviço de micromedição nas unidades de consumo, como a instalação de hidrômetros nas residências, resultando no aumento da receita arrecadada pela Embasa. Além disso, o controle das pressões nas tubulações e medidas preventivas, as quais favorecerão a diminuição das perdas no sistema.

No Cenário de Referência A1, o SAA deverá sofrer ampliações nas suas estruturas de captação e de tratamento em horizonte de médio prazo, garantindo assim condições mínimas para atender os usuários, além de dar maior flexibilidade e folga na produção para possíveis situações de emergência.

Após o processo de tratamento, a água tratada é encaminhada para o reservatório apoiado do município. Sua estrutura é circular e de concreto, possui uma capacidade de armazenamento de 300 m³, com cota de 340 m. Conforme retratado no Produto C desse PMSB, não se registrou informações sobre limpeza interna do reservatório, apenas limpeza e manutenções do espaço externo.

Deverão ser estabelecidas ações de manutenção e de diminuição de riscos de contaminação da água nos reservatórios do SAA, visando a garantia da boa prestação do serviço de abastecimento de água.

Não há qualquer tipo de automatização que facilite a operação do sistema e a realização de manobras especialmente na Sede Municipal, ocorrendo assim derramamentos por desligamento tardio dos conjuntos motor-bomba.

Portanto, este projeto tem como objetivo garantir que a Embasa, para a zona urbana, realize melhorias na infraestrutura do sistema de abastecimento de água que compreende as etapas de captação de água bruta, adução, tratamento, reservação e distribuição com o intuito de assegurar 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.

Pelo exposto, o Projeto de Melhoria da Infraestrutura dos Sistemas de Abastecimento de Água apresenta as seguintes ações para a sede municipal:

- Garantir que a prestadora de serviço realize reforma dos sistemas de captação de água bruta com a instalação, se necessário, de passarela de acesso às bombas, melhoria da parte elétrica, troca das bombas ou compra de reservas;
- Garantir que a prestadora de serviço realize manutenção preventiva e corretiva nas instalações e equipamentos dos sistemas de captação de água bruta para abastecimento público existentes no município;

- Articular junto à prestadora de serviço a realização de manutenção preventiva e corretiva nas instalações e equipamentos dos sistemas de tratamento de água (ETA) já existentes no SAA, garantindo que todos processos, inclusive a fluoretação, aconteçam;
- Garantir que a prestadora de serviço elabore e execute ampliação da capacidade de reservação de água dos sistemas onde já atua, principalmente na sede municipal e aglomerados urbanos;
- Estudar a viabilidade técnica, econômica e operacional de melhorias na operação dos reservatórios com a automatização do processo de enchimento dos reservatórios de distribuição de água com a instalação de boias elétricas e/ou sensores de nível, aquisição de equipamentos como bomba;
- Estudar a viabilidade junto à prestadora de serviço de adequação da atual rede de distribuição do sistema da sede municipal com redimensionamento e substituição das redes antigas, principalmente em pontos em que vazamentos ou perdas são frequentes;
- Garantir que a prestadora de serviço revise e execute projeto para setorização e macromedicação do sistema de abastecimento da sede municipal;

17.2.2.3 Projeto: Melhoria do Monitoramento da Qualidade da Água

O monitoramento da qualidade da água consumida pela população, advinda de soluções de abastecimento coletivas ou individualizadas, bem como as inspeções nos sistemas de abastecimento e nas soluções alternativas é de responsabilidade da Vigilância Sanitária da Qualidade da Água, intermediada pelo Programa Vigiagua. Sabe-se ainda que as ações do referido programa, pactuado entre as esferas federal, estadual e municipal, são coordenadas pela Sesab, via Coordenação de Vigilância Ambiental em Saúde (COVIAM), da Diretoria de Vigilância Sanitária Ambiental (DIVISA) (SUVISA, s.d.). Como sumarizado na página virtual da Suvisa - BA (SUVISA, s.d.),

A atuação do Vigiagua deve se dar sobre todas e quaisquer formas de abastecimento de água, coletivas ou individuais, na área urbana e rural, de gestão pública ou privada, incluindo instalações intra-domiciliares. Os campos de atuação dar-se-ão sobre as seguintes formas: SAA, SAC, SAI.

Esse programa, estruturado a partir dos princípios do Sistema Único de Saúde (SUS), tem como foco minimizar as muitas enfermidades provocadas pelo consumo da água contaminada e garantir à população, o acesso à água em qualidade compatível com o padrão

de potabilidade estabelecido no ordenamento atual – a Portaria Consolidada nº5/2017 do Ministério da Saúde. Pelo que sintetiza o texto do Ministério da Saúde, seus objetivos são:

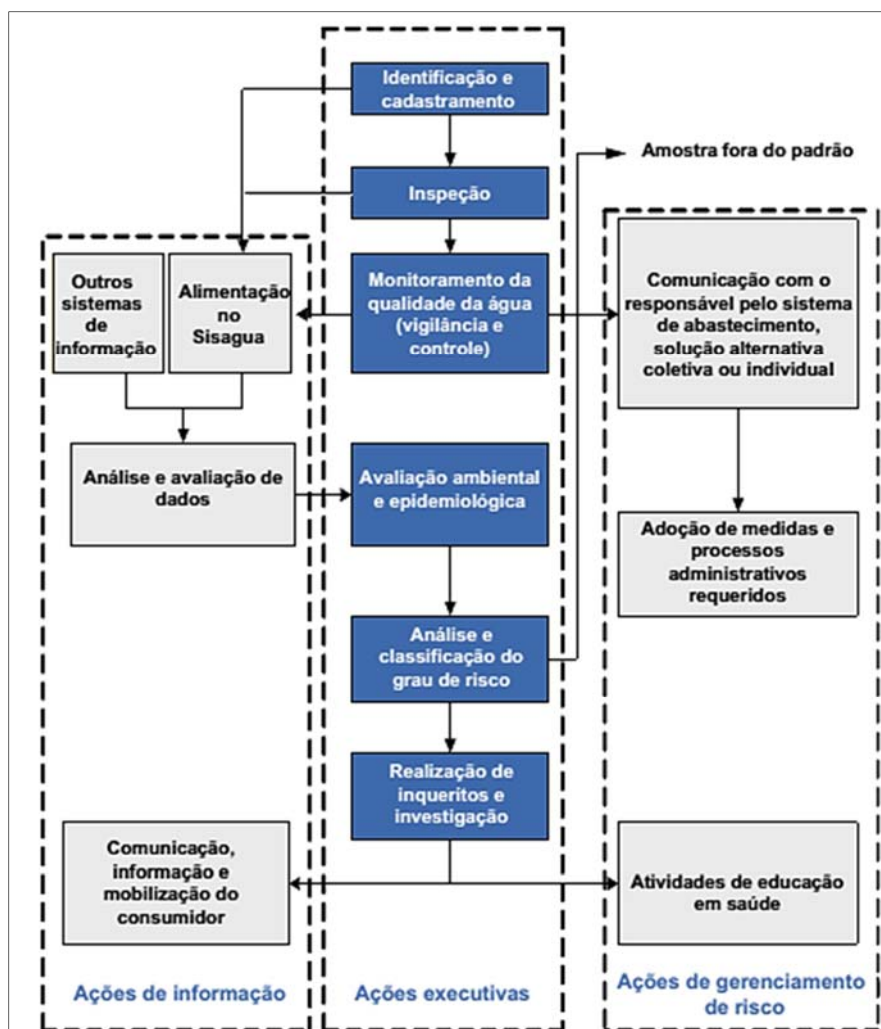
- Reduzir a morbimortalidade por doenças e agravos de transmissão hídrica, por meio de ações de vigilância sistemática da qualidade da água consumida pela população.
- Buscar a melhoria das condições sanitárias das diversas formas de abastecimento de água para consumo humano.
- Avaliar e gerenciar o risco à saúde que as condições sanitárias das diversas formas de abastecimento de água. Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano Secretaria de Vigilância em Saúde / MS 39.
- Monitorar sistematicamente a qualidade da água consumida pela população, nos termos da legislação vigente.
- Informar à população a qualidade da água e riscos à saúde.
- Apoiar o desenvolvimento de ações de educação em saúde e mobilização social (BRASIL, 2017)

Notavelmente, sem as informações quanto à qualidade da água, as operações de tratamento podem ser insatisfatórias, com consequente fornecimento de água em condições inadequadas, apresentando risco à saúde do usuário. Ademais, deve-se estar claro que os responsáveis pelos sistemas de abastecimento de água para consumo humano são, pela Portaria Estadual nº 832/15, obrigados a lançar os dados de cadastro e controle de todos os SAA, sob sua responsabilidade, diretamente no Sistema de Informação da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA). Este sistema é, por sua vez, estruturado em 3 módulos de entrada de dados, descritos a seguir:

- Cadastro: Registro e inserção das informações referentes a todos os sistemas de abastecimento de água (SAA, SAI, SAC) em Banco de Dados.
- Controle: Inclusão dos dados fornecidos pelas prestadoras de serviços quanto aos sistemas de abastecimento (SAA, SAI, SAC) pelos quais são responsáveis.
- Vigilância: Incorporação dos diagnósticos resultantes das análises dos parâmetros de qualidade da água e das inspeções sanitárias desenvolvidas pelo setor de saúde nas variadas soluções de abastecimento (Visa - SC s.d.)

Para consolidar as informações apresentadas, vale-se do fluxograma presente no Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano (2005, p. 61), ilustrada na Figura 125.

Figura 125 - Ações básicas para operacionalização da vigilância da qualidade da água para consumo humano.



Fonte: BRASIL, 2005.

Entretanto, observou-se nas etapas de diagnóstico e prognóstico, que essa atividade tem sido deficitária no município de Banzaê, especialmente no que concerne as soluções alternativas da região e quanto a zona rural.

No que diz respeito à qualidade da água distribuída por meio de rede geral para atender a demanda da Sede municipal e dos demais distritos atendidos por rede de distribuição será necessário que o prestador do serviço realize intervenções na tecnologia de tratamento adotada, para atender as possíveis variações da qualidade da água bruta, ampliando sua capacidade nominal de tratamento e adequando seus sistemas de tratamento de modo que a água tratada atenda satisfatoriamente os padrões de potabilidade definidos pela Portaria Consolidada nº5/MS.

Para a população não atendida pelo sistema de abastecimento por rede de distribuição da Embasa, a situação é ainda mais crítica, devido ao déficit na qualidade da água proveniente de soluções individuais, resultante da não inclusão de algumas etapas de tratamento ou, quando esta é implantada, sua eficiência não é atingida devido precariedade das ações de manutenção e operação, chegando ao ponto de ser desativada. Em relação a água distribuída por veículos transportadores (carro-pipa), não é submetida, em geral, ao tratamento necessário para atingir os padrões de potabilidade da água, podendo apresentar riscos para a saúde dos consumidores.

Pelo exposto, o Projeto de Melhoria do Monitoramento da Qualidade da Água apresenta as seguintes ações:

- Manter cadastro atualizado e georreferenciado de todas as soluções coletivas alternativas utilizadas no município, descrevendo qual o tipo de solução, como se dá o armazenamento da água e se há algum tipo de tratamento;
- Ampliar a cobertura do monitoramento regular da qualidade da água para as soluções coletivas alternativas de abastecimento, garantindo publicidade aos resultados;
- Ampliar a rotina de controle e monitoramento da qualidade da água (como prevê a Portaria Consolidada nº5/MS)⁸ em todas as saídas dos sistemas de abastecimento de água da sede municipal;
- Implantar rotina de controle e monitoramento da qualidade da água (como prevê a Portaria Consolidada nº5/MS) em todas as saídas dos sistemas de abastecimento de água dos aglomerados urbanos dos demais distritos, ainda carentes dessa atividade;
- Intensificar a fiscalização da qualidade da água distribuída em situação de emergência por meio de veículos transportadores (carro-pipa), realizando análises de acordo com as exigências da Portaria Consolidada nº5/MS;
- Assegurar a distribuição de hipoclorito de sódio (ou equivalente) para aplicação na água em soluções individuais de abastecimento;
- Realizar campanhas rotineiras de sensibilização dos usuários sobre temas importantes como: a desinfecção da água no domicílio, limpeza e desinfecção de reservatórios dos domicílios e estabelecimentos coletivos; cuidados com a higiene individual e coletiva e

⁸Em situações onde a análise indicar risco à saúde humana, esta informação deve ser repassada a Vigilância Sanitária Municipal para que sejam tomadas as devidas providências.

preparo de alimentos; a importância da preservação de nascentes e mananciais para manutenção da qualidade da água;

17.2.2.4 Projeto: Controle de Perdas

É notável que o controle de perdas proporciona aumento da receita, melhoria na gestão e no atendimento do serviço, além de contribuir para o gerenciamento eficiente dos recursos hídricos. O desperdício de água, por sua vez, compromete a disponibilidade hídrica dos mananciais e eleva o consumo *per capita*, podendo resultar na ampliação precipitada ou desnecessária de um sistema de abastecimento de água. Todavia, é fundamental distinguir os conceitos de perdas, facilitando e compatibilizando, assim, a elaboração de ações para solucioná-las. Esta ponderação culmina no chamado Balanço Hídrico – padronização proposta pela Associação Internacional da Água (em inglês, *The International Water Association - IWA*) – já sendo adotado pelo Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS) do Ministério das Cidades (BRASIL, 2015). Da sua estruturação, tem-se (Quadro 68):

Quadro 68- Balanço Hídrico (IWA)

BALANÇO HÍDRICO				
Volume de entrada no sistema (corrigido para erros conhecidos)	Consumo	Consumo autorizado faturado	Consumo faturado medido (incluindo água exportada)	Água faturada
			Consumo faturado não medido	
		Consumo autorizado não faturado	Consumo não faturado medido	Água não faturada
			Consumo não faturado não medido	
	Perdas de água	Perdas aparentes	Consumo não autorizado	
			Imprecisões na medição dos hidrômetros	
			Erros sistemáticos na manipulação de dados	
		Perdas reais	Vazamentos nas adutoras e redes de distribuição	
			Vazamentos e extravasamentos em reservatórios	
			Vazamentos nos ramais	

Fonte: adaptado de IWA / AWWA Water Balance, 2012 (tradução livre).

As características principais das perdas reais e aparentes, por sua vez, são compiladas no Quadro 69, a saber:

Quadro 69 - Características principais das perdas reais e aparentes

Itens	Características Principais	
	Perdas Reais	Perdas Aparentes
Tipo de ocorrência mais comum	• Vazamento	• Erro de Medição
Custos associados aos volumes de água perdidos	• Custo de produção	• Tarifa
Efeitos no Meio Ambiente	• Desperdício do Recurso Hídrico. • Necessidades de ampliações de mananciais.	-
Efeitos na Saúde	• Risco de contaminação	-
Empresarial	• Perda do produto	• Perda de receita
Usuário	• Imagem negativa (ineficiência e desperdício)	-
Efeitos ao Usuário	• Repasse para tarifa • Desincentivo ao uso racional	• Repasse para tarifa • Incitamento a roubos e fraudes

Fonte: adaptado da ABES, 2013, p. 9.

O controle de perdas deve ser focalizado pelos prestadores do serviço de saneamento básico a fim de reduzir o desperdício de água no sistema. As perdas reais de água ocorrem normalmente por infiltração e por extravasamentos durante as etapas de adução, tratamento, reservação e sobretudo distribuição.

O SAA do município de Banzaê, atualmente operado pela Embasa, apresenta, conforme indicação do SNIS (2017), um índice de perdas na distribuição de 41,39%. Esse elevado índice de perdas de água (físicas e não físicas) tem tido aumento desde o ano de 2014, conforme apresentado no Produto D do PMSB de Banzaê – Prognóstico do Saneamento Básico.

A manutenção da rede de abastecimento no município ocorre de acordo com a demanda da população, não havendo inspeções ou manutenção preventiva para evitar a ocorrência de vazamentos antes que eles apareçam nos sistemas dos distritos.

Este projeto pretende promover maior eficiência do aproveitamento dos recursos hídricos através de ações mais efetivas de controle das perdas. Tais ações serão possíveis por meio do controle operacional e de manutenção preventiva, com vista no gerenciamento integrado de modo a promover o uso racional da água, implementando ações que garantam um menor desperdício dos volumes demandados e a redução do número de fraudes no sistema (ligações clandestinas) por meio da fiscalização e campanhas de sensibilização que incentivem e viabilizem a legalização das ligações não-autorizadas existentes e inibem o surgimento de novas. Assim, as perdas físicas e não físicas nos sistemas serão reduzidas, atendendo a um maior número de usuários com um menor volume de água retirado dos mananciais.

A seguir são apresentadas as ações do Projeto de controle de perdas direcionadas ao município:

- Realizar a capacitação e treinamento de funcionários que operam os sistemas de abastecimento de água operados pelas associações comunitárias;
- Implementar instrumentos gerenciais para a gestão comercial para a prestação de serviços pelas associações comunitárias (cadastramento de clientes, processos do sistema comercial, etc.);
- Articular com a prestadora de serviço a realização de capacitações e treinamentos de funcionários que operam os sistemas de abastecimento de água e realizam medições domiciliares no município;
- Garantir que a prestadora de serviço mantenha em pleno funcionamento os macromedidores instalados e realizar as ampliações necessárias;
- Articular, garantindo apoio técnico, com a prestadora de serviço a implantação de setores de medição e controle, visando a diminuição do índice de perdas;
- Garantir que a prestadora de serviço planeje operações e processos de implantação, fiscalização, reparo e troca de hidrômetros, adequados à faixa de consumo;
- Garantir que a prestadora de serviço tenha rotina de manutenção preventiva e corretiva dos sistemas com objetivo de reduzir perdas físicas, instalando peças e equipamentos necessários no sistema do município;
- Fortalecer e divulgar os atuais canais de comunicação da prestadora de serviço e suas utilidades à população atendida no município, principalmente quanto aos vazamentos na rede;
- Realizar inspeções periódicas da rede de abastecimento, de modo a promover o controle de ligações clandestinas e inativas.

17.2.2.5 Projeto: Soluções Alternativas para Zona Rural

Pelo Diagnóstico Técnico-Participativo (Produto C) do abastecimento de água no município de Banzaê, verificou-se que a população rural é dispersa e que possui, em grande parte das casas, soluções individualizadas de abastecimento.

Ocorre que esta situação dificulta consideravelmente a identificação das demandas específicas de cada comunidade, encarece as soluções de engenharia e obstaculiza a ampliação das infraestruturas dos sistemas para contemplar tais municípios (FUNASA, 2011, p. 7).

Para tanto, deve-se lançar mão de soluções técnica, social, econômica e ambientalmente viáveis, com aplicabilidade imediata ou em curto prazo, as quais possam ser incorporadas à realidade local. Agrega-se, pois, a participação dos moradores à aplicação de engenharia, com vistas a salvaguardar os “3 Es” (eficiência, eficácia e efetividade) e a promover “condições de salubridade ambiental às populações rurais e de pequenos núcleos urbanos isolados” (Art. 49, inciso IV, Lei Federal nº 11.445/07). Como consequência, espera-se a redução da desigualdade de acesso à água, uma vez que o meio rural, diferentemente da área urbana, mantém-se ainda distante da meta de universalização.

Seguindo-se a isso, sabe-se que as alternativas podem ser individuais ou mistas (conforme definição da Portaria Consolidada nº5/MS), com captação em águas naturais de nascentes, represas ou depósitos subterrâneos. Entre as alternativas mais usuais consideram-se a coleta das águas pluviais (armazenamento em cisternas) e poços escavados (rasos ou freáticos), devendo-se priorizar as soluções que apresentem melhor qualidade e maior proximidade ao ponto de demanda.

Os distritos e localidades rurais são abastecidos por poços, ficando a sua operação sob responsabilidade da Administração Municipal de Banzaê, como retratado no Produto C desse PMSB. Em 2018, conforme estimativa elaborada no Produto D desse PMSB, 55,1% da população rural do município era atendida com o serviço de abastecimento de água, o que correspondia a 4.791 habitantes. É previsto que até 2040, último ano do horizonte de planejamento do PMSB, 9.832 habitantes tenham acesso ao serviço, o que corresponde a 100% da população rural.

Com relação ao sistema de reservação de água dos demais distritos e localidades rurais, conforme apresentado no Produto D desse PMSB, Pedra Furada, Maria Preta, Tamburil, Salgado, Sítio e demais precisarão ampliar sua capacidade de reservação atual a fim de atender plenamente o horizonte final de planejamento.

Assim, este projeto visa desenvolver soluções para o abastecimento das populações que residem em localidades rurais em aglomerados isolados e população dispersas, onde se torna

inviável a instalação de longas adutoras. A seguir, estão detalhadas as ações do Projeto de Soluções Alternativas para Zona Rural:

- Elaborar e Executar projetos para a implantação de soluções coletivas ou individuais de abastecimento de água para a população da zona rural do município, incluindo as comunidades tradicionais e indígenas;
- Prestar apoio técnico para a execução das soluções individuais;
- Ampliar a construção de cisternas com captação de água de chuva para os domicílios dispersos;
- Prestar suporte periódico para a operação e manutenção das soluções coletivas de abastecimento de água existentes e das novas construídas para a população rural do município;
- Capacitar e sensibilizar os usuários a utilização e manuseio dos poços e das cisternas, instruindo quanto ao consumo direto da água captada com disponibilização de suporte técnico e material informativo;
- Ampliar a perfuração de poços rasos (cacimbas) para os domicílios dispersos;

17.2.3 Proposta para os Serviços de Abastecimento de Água

A proposta para os Serviços de Abastecimento de Água do município de Banzaê tem o objetivo de recuperar, preservar e proteger os mananciais e universalizar o acesso à água potável, através da ampliação da cobertura da rede de abastecimento, melhoria na infraestrutura dos sistemas existentes com a efetivação do monitoramento da qualidade de água, controle de perdas e adoção de solução alternativas de abastecimento. O Quadro 70 apresenta a proposta para a prestação do serviço de abastecimento de água.

Quadro 70 – Programas, projetos e ações para o Abastecimento de Água

Programa	Projetos	Nº	Ações	Natureza	Objetivo	Meta	Áreas/ Comunidade
Banzaê, preservar é preciso	Recuperação dos nossos rios e riachos	1	Elaborar e Executar projeto de recomposição/recuperação da mata ciliar dos rios intermitentes, lagos, nascentes e açudes no município, principalmente aqueles que recebem contribuição de efluente sanitário	Estrutural	Revitalizar as nascentes e recuperar a vegetação nas margens dos rios	Recuperar, pelo menos, 30 (trinta) nascentes - Equivalente a uma área de 243 ha	Todo Território Municipal
	Preservação e Proteção dos Mananciais de Banzaê	2	Intensificar a parceria com o órgão ambiental estadual, visando a fiscalização das atividades desenvolvidas no entorno dos rios e riachos do município de Banzaê, como a execução de projetos de recuperação de matas ciliares ou de plantação de mudas;	Estruturante e Estrutural	Preservar e proteger todos os mananciais existente no município	Recuperar, pelo menos, 30 (trinta) nascentes - Equivalente a uma área de 243 ha	Todo Território Municipal
		3	Promover incentivo técnico e financeiro de ações que visem a proteção hídrica e de iniciativas sustentáveis, com ampliação da divulgação de medidas já existentes, a exemplo do Programa Produtor da Água, desenvolvido pela Agência Nacional de Águas – ANA, IPTU Verde;				
		4	Realizar a demarcação das nascentes dos mananciais, devendo ser georreferenciadas, protegidas e monitoradas;				
		5	Realizar investimento em ações de combate à poluição difusa, como visitas de agentes comunitários às localidades de maior vulnerabilidade socioeconômica e realização de atividades lúdicas, educativas e contínuas;				
		6	Promover cursos de capacitação para os agricultores, visando a utilização de fertilizantes naturais; manejo adequado dos resíduos agrossilvopastoris; uso eficiente e sustentável de agrotóxicos, entre outros assuntos;				
		7	Estudar e propor áreas de interesse para o saneamento básico no Município, já que não tem elaborado o PDDU;				
		8	Promover parcerias com os prestadores dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário para ações de preservação e proteção dos mananciais				

Programa	Projetos	Nº	Ações	Natureza	Objetivo	Meta	Áreas/ Comunidade
Água para todos os moradores de Banzaê	Ampliação da Cobertura do Sistema de Abastecimento de Água do Município	9	Garantir que a rede de abastecimento de água da Sede de Banzaê continue atendendo 100% da população urbana, por meio da elaboração de projetos de ampliação ou de manutenção, quando esse atendimento deixe de ser universal;	Estrutural	Assegurar o abastecimento de água por rede geral para toda a população	Manutenção e Ampliação do SAA, garantindo atendimento de 100% da população	Todo o território municipal
		10	Articular com a prestadora de serviço a execução de obra de ampliação da cobertura da rede de abastecimento de água da Sede de Banzaê, quando necessário;				
		11	Planejar e Executar obras de implantação de sistemas de abastecimento de água por rede geral nos aglomerados urbanos não atendidos do município, incluindo as comunidades tradicionais e indígenas, em articulação com a prestadora de serviço;				
	Melhoria da Infraestrutura do Sistema de Abastecimento de Água da sede municipal	12	Garantir que a prestadora de serviço realize reforma dos sistemas de captação de água bruta com a instalação, se necessário, de passarela de acesso às bombas, melhoria da parte elétrica, troca das bombas ou compra de reservas;	Estrutural	Realizar melhorias em todas as etapas dos serviços de abastecimento de água do município	Atingir o per capita de 110 L/hab.dia para população urbana	Todo o território municipal
		13	Garantir que a prestadora de serviço realize manutenção preventiva e corretiva nas instalações e equipamentos dos sistemas de captação de água bruta para abastecimento público existentes no município;				
		14	Articular junto à prestadora de serviço a realização de manutenção preventiva e corretiva nas instalações e equipamentos dos sistemas de tratamento de água (ETA) já existentes no SAA, garantindo que todos processos, inclusive a fluoretação, aconteçam;				
		15	Garantir que a prestadora de serviço elabore e execute ampliação da capacidade de reservação de água dos sistemas onde já atua, principalmente na sede municipal e aglomerados urbanos;				
		16	Estudar a viabilidade técnica, econômica e operacional de melhorias na operação dos reservatórios com a automatização do processo de enchimento dos reservatórios de distribuição de água com a instalação de boias elétricas e/ou sensores de nível, aquisição de equipamentos como bomba;				

Programa	Projetos	Nº	Ações	Natureza	Objetivo	Meta	Áreas/ Comunidade
		17	Estudar a viabilidade junto à prestadora de serviço de adequação da atual rede de distribuição do sistema da sede municipal com redimensionamento e substituição das redes antigas, principalmente em pontos em que vazamentos ou perdas são frequentes;				
		18	Garantir que a prestadora de serviço revise e execute projeto para setorização e macromedicação do sistema de abastecimento da sede municipal				
	Melhoria do Monitoramento da Qualidade da Água	19	Manter cadastro atualizado e georreferenciado de todas as soluções coletivas alternativas utilizadas no município, descrevendo qual o tipo de solução, como se dá o armazenamento da água e se há algum tipo de tratamento;	Estruturante e Estrutural	Garantir o consumo de água com qualidade pela população	Monitorar 100% da água consumida no município	Todo o território municipal
		20	Ampliar a cobertura do monitoramento regular da qualidade da água para as soluções coletivas alternativas de abastecimento, garantindo publicidade aos resultados;				
		21	Ampliar a rotina de controle e monitoramento da qualidade da água (como prevê a Portaria Consolidada nº5/MS)[1] em todas as saídas dos sistemas de abastecimento de água da sede municipal;				
		22	Implantar rotina de controle e monitoramento da qualidade da água (como prevê a Portaria Consolidada nº5/MS) em todas as saídas dos sistemas de abastecimento de água dos aglomerados urbanos dos demais distritos, ainda carentes dessa atividade;				
		23	Intensificar a fiscalização da qualidade da água distribuída em situação de emergência por meio de veículos transportadores (carro-pipa), realizando análises de acordo com as exigências da Portaria Consolidada nº5/MS;				
		24	Assegurar a distribuição de hipoclorito de sódio (ou equivalente) para aplicação na água em soluções individuais de abastecimento;				

Programa	Projetos	Nº	Ações	Natureza	Objetivo	Meta	Áreas/ Comunidade
	Controle de Perdas	25	Realizar campanhas rotineiras de sensibilização dos usuários sobre temas importantes como: a desinfecção da água no domicílio, limpeza e desinfecção de reservatórios dos domicílios e estabelecimentos coletivos; cuidados com a higiene individual e coletiva e preparo de alimentos; a importância da preservação de nascentes e mananciais para manutenção da qualidade da água				
		26	Realizar a capacitação e treinamento de funcionários que operam os sistemas de abastecimento de água operados pelas associações comunitárias;	Estruturante e Estrutural	Promover maior eficiência do aproveitamento dos recursos hídricos	Reduzir as perdas dos atuais 41% para 20%	Todo o território municipal
		27	Implementar instrumentos gerenciais para a gestão comercial para a prestação de serviços pelas associações comunitárias (cadastramento de clientes, processos do sistema comercial, etc.);				
		28	Articular com a prestadora de serviço a realização de capacitações e treinamentos de funcionários que operam os sistemas de abastecimento de água e realizam medições domiciliares no município;				
		29	Garantir que a prestadora de serviço mantenha em pleno funcionamento os macromedidores instalados e realizar as ampliações necessárias;				
		30	Articular, garantindo apoio técnico, com a prestadora de serviço a implantação de setores de medição e controle, visando o a diminuição do índice de perdas;				
		31	Garantir que a prestadora de serviço planeje operações e processos de implantação, fiscalização, reparo e troca de hidrômetros, adequados à faixa de consumo;				
		32	Garantir que a prestadora de serviço tenha rotina de manutenção preventiva e corretiva dos sistemas com objetivo de reduzir perdas físicas, instalando peças e equipamentos necessários no sistema do município;				
		33	Fortalecer e divulgar os atuais canais de comunicação da prestadora de serviço e suas utilidades à população atendida no município, principalmente quanto aos vazamentos na rede;				

Programa	Projetos	Nº	Ações	Natureza	Objetivo	Meta	Áreas/ Comunidade
		34	Realizar inspeções periódicas da rede de abastecimento, de modo a promover o controle de ligações clandestinas e inativas				
	Soluções Alternativas para Zona Rural	35	Elaborar e Executar projetos para a implantação de soluções coletivas ou individuais de abastecimento de água para a população da zona rural do município, incluindo as comunidades tradicionais e indígenas;	Estruturante e Estrutural	Atender demandas específicas e a garantia do acesso a água	1.168 cisternas de 60 mil litros para população em estado de vulnerabilidade social e mais 23 cisternas de 52 mil litros nas Escolas do município	Território rural do município
		36	Prestar apoio técnico para a execução das soluções individuais;				
		37	Ampliar a construção de cisternas com captação de água de chuva para os domicílios dispersos;				
		38	Ampliar a perfuração de poços rasos (cacimbas) para os domicílios dispersos;				
		39	Prestar suporte periódico para a operação e manutenção das soluções coletivas de abastecimento de água existentes e das novas construídas para a população rural do município;				
		40	Capacitar e sensibilizar os usuários a utilização e manuseio dos poços e das cisternas, instruindo quanto ao consumo direto da água captada com disponibilização de suporte técnico e material informativo				

Fonte: PISA, 2019

17.3 Serviço de Esgotamento Sanitário

17.3.1 Programa: Esgotamento Sanitário para Todos

O esgotamento sanitário do município protagoniza diversos problemas relacionados ao esgotamento sanitário, tanto na sede municipal quanto nos demais distritos, não sendo raro encontrar esgoto sendo lançado a céu aberto, no meio das vias, inclusive onde há trânsito intenso de pedestres.

O atendimento por serviços de esgotamento sanitário por rede geral, mesmo que parcial, é bastante limitado nos distritos, restringindo-se a sede municipal.

Segundo o IBGE (2010) a sede municipal de Banzaê é o distrito que possui maior abrangência do serviço de esgotamento sanitário, no qual 17,1% dos domicílios utilizam da rede geral de esgoto ou pluvial ou fossa séptica como destinação dos efluentes, sendo essa cobertura mais abrangente nas residências situadas preferencialmente no centro da sede municipal. O restante possui fossas rudimentares ou destinam seus efluentes diretamente no solo ou nos corpos hídricos do município, sem quaisquer tipos de tratamento.

Conforme apresentado no Produto C desse PMSB, o município conta com uma lagoa anaeróbia para tratamento dos seus efluentes.

Em Banzaê, todo o esgoto coletado pelo sistema é enviado a lagoa. A vazão dos esgotos encaminhada é de 68,0 m³/dia, sendo a capacidade instalada (planejada) da estação de tratamento de efluentes de 50,0 m³/dia, o que acaba sobrecarregando o sistema que, como visto anteriormente, já não sofre as devidas manutenções. Considerando que já em 2018, a capacidade instalada já não é suficiente para atender a geração de esgoto, e que para os próximos anos a projeção é de aumento da população (e consequente aumento da geração de esgoto) outras soluções deverão ser adotadas, ampliadas ou construídas. Ressalta-se ainda que, como existe a atual sobrecarga do sistema, o sistema de tratamento não deve estar tratando a vazão projetada, já que com aumento da vazão e da carga orgânica afluyente, os processos envolvidos no tratamento de esgoto desse tipo são influenciados, de forma significativa, com a variação desses parâmetros.

A unidade que foi planejada para o sistema de Banzaê, deveria ser é a Lagoa de Estabilização (Lagoa Anaeróbia), a qual não possuiria nenhum tipo de pós tratamento. Ressalta-se que não é realizado o monitoramento de forma sistemática da qualidade do efluente da estação de tratamento.

Em relação aos demais distritos e localidades rurais, em sua totalidade encaminham seus efluentes para fossas rudimentares, os infiltram diretamente no solo ou lançam nos corpos hídricos existentes na proximidade de suas residências. Atualmente, não existem quaisquer estruturas de tratamento centralizadas ou descentralizadas que atendam a esses locais.

Com relação à existência de banheiros, em 2010 cerca de 94,3% dos domicílios de Banzaê possuíam banheiro ou sanitário de uso exclusivo do domicílio, sendo o maior déficit apresentado na zona rural (IBGE, 2010).

Diante do exposto, este Programa visa suprir à carência da população por serviços de esgotamento sanitário no horizonte de planejamento de 20 anos, viabilizando o acesso a toda a população alguma solução adequada de esgotamento sanitário, incluindo soluções em ecossaneamento (individuais ou coletivas) e práticas de reuso do efluente tratado, de modo que atenda as condições mínimas de qualidade na prestação do serviço público de esgotamento sanitário, a saber: regularidade, a continuidade, o atendimento dos usuários e condições operacionais e de manutenção dos sistemas. Ademais, pretende-se ampliar a existência de instalações sanitárias domiciliares considerando as características e peculiaridades socioculturais de cada local e região.

Nesse sentido, este Programa **além de contribuir para a melhoria do gerenciamento e da prestação dos serviços de esgotamento sanitário, promove o direito à cidade, saúde, qualidade de vida e sustentabilidade ambiental.**

17.3.1.1 Projeto: Ampliação do Acesso e Melhoria do Serviço de Esgotamento Sanitário na Sede Municipal

O serviço de coleta de esgotamento domiciliar no município, através da rede coletora de esgoto, foi implantado notadamente em 1999, atendendo grande parte da área urbana à época. Com o constante crescimento do município, somado a falta de extensão da rede coletora, tem-se hoje uma rede incorporando o sistema de esgotamento sanitário, o qual já representa pequena parcela da sede urbana do município em torno de 16% (valor apresentado pela

Prefeitura Municipal, mas que diverge dos valores pesquisados), e um índice ainda menor se o cenário de análise for todo o município de Banzaê em torno de 5%.

A atual estrutura de tratamento de efluentes também não dá conta da vazão de chegada de efluentes. A vazão dos esgotos encaminhado é de 68,0 m³/dia, sendo a capacidade instalada (planejada) da estação de tratamento de efluentes de 50,0 m³/dia, o que acaba sobrecarregando o sistema que, como visto anteriormente, já não sofre as devidas manutenções. É necessário que o atual sistema de tratamento seja ampliado de maneira a atender a população do município e seja operado e controlado de forma correta, evitando que os efluentes sejam despejados sem tratamento nos mananciais do município.

Segundo a ANA, em seu Atlas de Esgoto (ANA, 2015), sugere-se a continuação do uso do Riacho Maçacará como destinação final, mas ressalta-se que as legislações ambientais de descarga de efluentes domésticos, industriais e especiais devem ser seguidas. Além disso, ainda é sugerido no documento que seja construída uma nova Estação de Tratamento de Esgoto, no mesmo local onde é a atual lagoa de estabilização do município, sendo capaz de lançar 64 kgDBO/dia dos 321 kgDBO/dia afluentes a ela.

Dessa maneira, esse projeto tem como objetivo fomentar a ampliação e melhoria da infraestrutura de coleta, tratamento e destinação final de esgotos sanitários da Sede municipal, visando a adoção de práticas do ecossaneamento no reuso do efluente tratado na irrigação, paisagismo e outros usos, resultando na integração entre o saneamento e a segurança alimentar, além de promover o controle de doenças e outros agravos, contribuindo para a redução da morbimortalidade provocada por doenças transmitidas pela água, o aumento da expectativa de vida e a melhoria na qualidade de vida da população. No âmbito desse projeto devem ser desenvolvidas as seguintes ações:

- Elaborar e Executar projeto de ampliação e adaptação do atual sistema de tratamento da sede municipal de Banzaê;
- Ampliar a cobertura por rede coletora de esgoto, primeiramente na sede municipal e, posteriormente nos distritos e seus aglomerados urbanos;
- Executar serviços de limpeza e recuperação da atual lagoa anaeróbia, enquanto não são executados os projetos de sua ampliação ou adequação;

- Elaborar e executar projeto de sistema de reuso do efluente tratado das estações de tratamento de esgoto da Sede de Banzaê, a exemplo do reuso em atividades de irrigação, paisagismos, dentre outros;
- Realizar o armazenamento, o tratamento e a disposição final adequada do lodo proveniente da ETE do município, com prioridade para técnicas que possibilitem a reutilização agrícola desse material em serviços de paisagismos, recuperação de áreas degradadas, cultivos agrícolas e outros usos, respeitando os padrões e critérios da legislação ambiental sobre biossólidos;
- Garantir a realização das rotinas operacionais e de manutenção preventiva e corretiva do sistema atual de esgotamento sanitário;
- Realizar operações de combate a ligações clandestinas de esgoto de maneira periódica para eliminar e impedir o surgimento de novas;
- Realizar construção de laboratório simplificado para análise dos principais parâmetros de caracterização de efluentes da ETE do município;
- Estabelecer processo de rotina de monitoramento da qualidade do efluente de saída da Estação de Tratamento de Esgoto existente no município;

17.3.1.2 Projeto: Soluções Alternativas Individuais e Coletivas de Esgotamento Sanitário para a Zona Rural

Como apresentado anteriormente, na zona rural do município de Banzaê, incluindo as aldeias indígenas e comunidades quilombolas, não existe coleta de esgoto sanitário por rede e a destinação é dada por soluções individuais do tipo fossa rudimentares, com grande risco de contaminação da água em casos de lençóis rasos ou lançamento a céu aberto, feitas de forma bastante simplificada sem qualquer controle técnico. Dessa forma, o atendimento por serviços de esgotamento sanitário é bastante limitado nas localidades rurais quanto ao atendimento por rede de esgoto, restringindo-se apenas a sede municipal e os aglomerados urbanos.

Conforme apresentado em IBGE (2010), dos 1.856 domicílios da zona rural de Banzaê, 65 não possuíam banheiro nem sanitário e sua maioria (1.694 domicílios) possuíam banheiro de uso exclusivo (IBGE, 2010).

Da totalidade dos 1.856 domicílios da zona rural, somente 40 eram atendidos por rede coletora, 251 possuíam fossas sépticas e a grande maioria 1.392 domicílios possuíam fossas rudimentares (IBGE, 2010).

Essas fossas são, em sua maioria, construídas sem critérios técnicos, e podem oferecer risco de contaminação ao lençol freático, e por consequência, colocar em risco a população que faz uso deste tipo de manancial para abastecimento.

Ante isso, é objetivo do presente projeto a elevação do índice de cobertura por soluções alternativas individuais de esgotamento sanitário, empregando tecnologias apropriadas à realidade local e à capacidade de pagamento dos usuários.

A escolha por soluções individuais é baseada na recomendação do inciso V do Art. 2º da Lei 11.445/2007, que propõe a adoção de métodos, técnicas e processos em concordância com as peculiaridades locais e regionais. Desta forma, as características ponderadas na escolha da tecnologia a ser empregada consideraram a baixa densidade demográfica da zona rural, onde se predomina a ocorrência de populações dispersas, inviabilizando a implantação de soluções coletivas; assim como as experiências de outros municípios, com similaridades à Banzaê, que demonstraram dificuldades de manutenção e operação das soluções coletivas na zona rural, comprometendo a sua eficiência.

As soluções individuais previstas para a zona rural devem ser construídas de maneira participativa, a fim de empoderar a comunidade sobre a tecnologia implantada, fortalecendo a relação dos moradores com o meio ambiente.

Além disso, quando se utiliza soluções que seguem a linha do ecossaneamento, favorecendo o reuso das águas e a geração de alimento, os resultados são ainda mais satisfatórios do ponto de vista da sustentabilidade ambiental.

Nesse sentido, as soluções alternativas individuais, construídas observando as normas técnicas de segurança, se mostram como uma excelente e apropriada alternativa de promover o esgotamento sanitário nas localidades onde predomina populações dispersas.

Cabe ao gestor, por meio de seu corpo técnico, implementar capacitações voltadas para implantação, uso e o seu acompanhamento ao longo dos anos, fazendo um modelo de prestação compartilhada, onde o Poder Público local dá respaldo técnico para a utilização das soluções individualizadas.

Nas áreas urbanas dos distritos onde há limitação de espaço para implantação de soluções individuais de esgotamento sanitário poderão ser implantados soluções alternativas coletivas, de modo que seja garantido às aglomerações urbanas a coleta, o tratamento e a destinação final adequada do efluente tratado. Além disso, esse Projeto visa também a adoção de práticas do ecossaneamento na concepção das soluções, com foco no reuso do esgoto tratado para atividades como a irrigação, entre outras, resultando na integração entre o saneamento, a agricultura familiar e a segurança alimentar, favorecendo a sustentabilidade ambiental do sistema. Isso posto, as ações previstas para o presente projeto são elencadas a seguir:

- Elaborar e executar projeto para a implantação de melhorias sanitárias nas residências, a exemplo da implantação de banheiros completos (bacia sanitária, lavatório, chuveiro) em domicílios;
- Elaborar e executar projeto de construção de soluções individuais de esgotamento sanitário, que seguem a linha do ecossaneamento, como bacia de evapotranspiração, círculo de bananeiras, banheiro seco, ou fossas sépticas econômicas seguidas de sumidouros ou valas de infiltração para os domicílios da zona rural dispersos que ainda não possuem soluções de tratamento e destinação adequada dos esgotos domésticos, incluindo cronograma de monitoramento e manutenção, voltado principalmente para as localidades em maior situação de vulnerabilidade, a exemplo das localidades de Pau Ferro, Lagoa Grande, Baixão e Fazenda Piauí;
- Capacitar membros de associações, moradores ou outros interessados na implantação de soluções individuais de esgotamento sanitário que seguem a linha do ecossaneamento e técnicas de acompanhamento e manutenção das soluções implantadas ao longo dos anos;
- Garantir apoio técnico-financeiro na realização de manutenção e monitoramento das soluções individuais previstas, com período a ser estabelecido na etapa de projeto;
- Garantir apoio técnico-financeiro na melhoria da prestação do serviço de esgotamento sanitário, avaliando qual o sistema é mais adequado (individual ou coletiva) nas comunidades tracionais e indígenas do município de Banzaê.

17.3.2 Proposta para os Serviços de Esgotamento Sanitário

A proposta para os Serviços de Esgotamento Sanitário do município de Banzaê tem o objetivo de ampliar o acesso e melhorar esses serviços, bem como adotar soluções alternativas individuais e coletivas para o tratamento do esgoto gerado. O Quadro 71 apresenta a proposta para a prestação do serviço de esgotamento sanitário.

Quadro 71 – Programa, projetos e ações para o Esgotamento Sanitário

Programa	Projeto	Nº	Ações	Natureza	Objetivo	Meta	Áreas/ Comunidade
Esgotamento Sanitário para Todos	Ampliação do Acesso e Melhoria do Serviço de Esgotamento Sanitário na Sede Municipal	1	Elaborar e Executar projeto de ampliação e adaptação do atual sistema de tratamento da sede municipal de Banzaê;	Estrutural	Fomentar a ampliação e melhoria da infraestrutura de coleta, tratamento e destinação final de esgotos sanitários	Aumentar o índice de cobertura de coleta e tratamento de esgoto	Área urbana e urbanizada do município
		2	Ampliar a cobertura por rede coletora de esgoto, primeiramente na sede municipal e, posteriormente nos distritos e seus aglomerados urbanos;				
		3	Executar serviços de limpeza e recuperação da atual lagoa anaeróbia, enquanto não são executados os projetos de sua ampliação ou adequação;				
		4	Elaborar e executar projeto de sistema de reuso do efluente tratado das estações de tratamento de esgoto da Sede de Banzaê, a exemplo do reuso em atividades de irrigação, paisagismos, dentre outros;				
		5	Realizar o armazenamento, o tratamento e a disposição final adequada do lodo proveniente da ETE do município, com prioridade para técnicas que possibilitem a reutilização agrícola desse material em serviços de paisagismos, recuperação de áreas degradadas, cultivos agrícolas e outros usos, respeitando os padrões e critérios da legislação ambiental sobre biossólidos;				
		6	Garantir a realização das rotinas operacionais e de manutenção preventiva e corretiva do sistema atual de esgotamento sanitário;				
		7	Realizar operações de combate a ligações clandestinas de esgoto de maneira periódica para eliminar e impedir o surgimento de novas;				
		8	Realizar construção de laboratório simplificado para análise dos principais parâmetros de caracterização de efluentes da ETE do município;				
		9	Estabelecer processo de rotina de monitoramento da qualidade do efluente de saída das Estações de Tratamento de Esgoto existentes no município;				

Programa	Projeto	Nº	Ações	Natureza	Objetivo	Meta	Áreas/ Comunidade
	Soluções Alternativas Individuais e Coletivas de Esgotamento Sanitário para Zona Rural	10	Elaborar e executar projeto para a implantação de melhorias sanitárias nas residências, a exemplo da implantação de banheiros completos (bacia sanitária, lavatório, chuveiro) em domicílios;	Estrutural/Estruturante	Promover soluções alternativas individuais e coletivas de esgotamento sanitário	Aumentar o índice tratamento de esgoto	Território rural do município
		11	Elaborar e executar projeto de construção de soluções individuais de esgotamento sanitário, que seguem a linha do ecossaneamento, como bacia de evapotranspiração, círculo de bananeiras, banheiro seco, ou fossas sépticas econômicas seguidas de sumidouros ou valas de infiltração para os domicílios da zona rural dispersos que ainda não possuem soluções de tratamento e destinação adequada dos esgotos domésticos, incluindo cronograma de monitoramento e manutenção, voltado principalmente para as localidades em maior situação de vulnerabilidade, a exemplo das localidades de Pau Ferro, Lagoa Grande, Baixão e Fazenda Piauí;				
		12	Capacitar membros de associações, moradores ou outros interessados na implantação de soluções individuais de esgotamento sanitário que seguem a linha do ecossaneamento e técnicas de acompanhamento e manutenção das soluções implantadas ao longo dos anos;				
		13	Garantir apoio técnico-financeiro na realização de manutenção e monitoramento das soluções individuais previstas, com período a ser estabelecido na etapa de projeto;				
		14	Garantir apoio técnico-financeiro na melhoria da prestação do serviço de esgotamento sanitário, avaliando qual o sistema é mais adequado (individual ou coletiva) nas comunidades tracionais e indígenas do município de Banzaê.				

Fonte: PISA (2019)

17.4 Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

17.4.1 Programa: Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos

Este programa propõe a implantação do manejo adequado dos resíduos sólidos em atendimento a Lei nº 11.445/2007, Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (DNSB), e a Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e a Lei nº 12.932/2014 que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS).

Nesse sentido, o conceito de responsabilidade compartilhada trazido pela PNRS inova ao identificar a responsabilidade dos consumidores, do poder público e do setor privado no manejo de resíduos sólidos, desonerando o que antes era responsabilidade apenas do Poder Público. De maneira geral, na responsabilidade compartilhada, aos geradores caberá a segregação e o descarte adequado dos resíduos sólidos gerados em suas atividades; ao Poder Público, a limpeza pública e manejo de resíduos sólidos domiciliares; e aos cidadãos, separar os resíduos e depositar nos pontos de coleta.

Portanto, **com o objetivo de viabilizar o manejo de resíduos sólidos afinado com o que preconizam a PNRS e a DNSB, com a universalização do acesso aos serviços de qualidade, a redução, minimização, reaproveitamento e reciclagem dos resíduos sólidos, entre outros princípios**, se mostra necessária a implantação de procedimentos que permitam a segregação dos resíduos sólidos na fonte, bem como fortalecer a fiscalização e orientação dos geradores pelo poder público.

17.4.1.1 Projeto: Coleta de Resíduos Sólidos para Todos

A ampliação do serviço de coleta de resíduos sólidos é de fundamental importância para a manutenção de um ambiente saudável e consequentemente garantir a qualidade de vida da população.

A inexistência do serviço de coleta contribui para a adoção de práticas inadequadas (queima, lançamento em terreno baldio, lançamento em corpo hídrico, etc.) que trazem consequências negativas tanto para o meio ambiente, quanto para o homem, tais como proliferação de vetores de doenças, poluição visual da paisagem, liberação de odores desagradáveis e entupimentos ou obstrução dos caminhos naturais da água.

Assim, este projeto pretende viabilizar o acesso de toda população do município de Banzaê ao serviço de coleta normal de resíduos sólidos, considerando as especificidades locais (tipos de equipamentos, frequência de coleta, etc.). Seguindo a perspectiva do programa, este projeto tem como objetivo principal universalizar o sistema de coleta de resíduos sólidos em Banzaê, como previsto no Cenário de Referência R1 Produto D desse PMSB, e atender toda população do Município, conforme o Art. 2º da Lei 11.445/07, que estabelece a universalização do acesso como um dos princípios fundamentais para os serviços de saneamento básico.

A coleta dos resíduos deve ser diferenciada em relação às regiões a serem atendidas, de maneira a melhor se adequar as suas respectivas especificidades. A região rural e a periurbana apresentam populações mais dispersas, tornando a coleta convencional inviável financeiramente e desnecessária para a quantidade de resíduo gerado. Portanto, faz-se necessário a utilização de outra lógica de sistema de coleta.

O município encaminha os resíduos gerados pela população para um vazadouro a céu aberto, não possuindo qualquer controle operacional ou ambiental do mesmo. O índice de cobertura de resíduos sólidos era de 34,22% (SNIS, 2017), sendo 85% da população atendida com coleta domiciliar de 2 a 3 vezes por semana.

Segundo IBGE (2010), 38,2% dos domicílios do município destinam seus resíduos para locais como terrenos baldios ou utilizam de práticas ambientalmente desfavoráveis como o enterramento e queima.

Assim, para as localidades especialmente da zona rural, onde ainda não são contempladas por serviços de coleta, faz-se necessário ampliação do atendimento desse serviço a esses locais, adotando técnicas e equipamento compatíveis com as características da região e frequência de acordo com a demanda.

Porém, destaca-se que a universalização do acesso ao serviço de coleta será alcançada de maneira gradativa, além de depender em grande parte do empenho do titular do serviço público de limpeza e de manejo de resíduos sólidos, responsável pela organização e prestação direta ou indireta, bem como da adesão da população em separar os resíduos e depositar nos pontos de coleta indicados.

Em relação aos serviços de varrição, capina e limpeza pública, devem ser mantidos, na sede municipal, observando a melhoria na qualidade da prestação, otimizando recursos humanos com dimensionamento de equipe a partir de critérios técnicos, considerando,

demanda e produtividade. Esses mesmos serviços deverão ser ampliados gradualmente para localidades rurais, de forma organizada e com frequência necessária para cada serviço, e não de maneira esporádica que muitos serviços citados são realizados. Essa melhoria nesses serviços deve ser baseada na ampliação da sua cobertura, favorecida pela aquisição de equipamentos mais eficazes e eficientes, além da otimização nos atuais roteiros e práticas. Destaca-se também a importância da relação com o Poder Público Municipal, atual prestador de serviço de Drenagem Urbana, visando a sensibilização dos moradores quanto à disposição inadequada dos resíduos.

Os resíduos especiais e perigosos deverão ser fiscalizados quanto a sua coleta, transporte e destinação ambientalmente adequada, pelos técnicos efetivos que irão desenvolver essa atividade, estabelecendo dessa forma processos e rotinas de fiscalização nos empreendimentos que geram esses tipos de resíduos. Outra garantia necessária para o sistema de coleta de resíduos sólidos, é a elaboração do Plano de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (RCC), por grandes geradores desse tipo de resíduos. Essas ações previstas deverão ser realizadas em parceria com a Secretaria Municipal de Viação, Obras e Serviços Públicos, a qual deve estabelecer processos específicos para a cobrança e fiscalização da execução desses planos.

Atendendo aos itens definidos no Art. 33 da Lei Nº 12.305/2010 que fazem parte do sistema de logística reversa, deverá ser feita uma campanha para sensibilizar os consumidores, os comerciantes, os importadores e os distribuidores, para que seja colocado em prática no município, os acordos setoriais já definido com o setor produtivo. A logística reversa deverá ocorrer de forma independente ao serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, promovendo o retorno dos produtos que fazem parte dessa logística, obedecendo o caminho da cadeia produtiva de cada produto, após o uso pelo consumidor.

Este projeto contempla também a realização de atividades de limpeza de logradouros, capina e limpeza de canais. A seguir são apresentadas as ações do projeto.

- Ampliar o serviço de coleta nas áreas urbanas de todas as localidades dos distritos e especialmente das localidades da zona rural e comunidades tradicionais e indígenas com viabilidade técnica de atendimento através de coleta direta ou indireta.
- Definir pontos estratégicos para coleta indireta na zona rural, não muito distantes da população e em locais de fácil acesso;

- Dimensionar frequência de coleta compatível com a demanda pelo serviço em cada localidade/região da zona rural;
- Realizar melhorias na qualidade e ampliação dos serviços de varrição, capina e limpeza pública em parceria com os responsáveis pelos sistemas de drenagem pluvial (macro e microdrenagem, natural e artificial);
- Capacitação contínua dos funcionários da Prefeitura que estarão envolvidos diretamente com a implementação das ações de manejo de resíduos sólidos contidas no PMSB, para que estes façam a capacitação dos demais profissionais;
- Estabelecer processos e rotinas de fiscalização do recolhimento de resíduos especiais, perigosos e que fazem parte da logística reversa, atendendo aos acordos setoriais já definidos;
- Garantir a exigência de Plano de Gerenciamento dos resíduos da construção civil de grandes geradores e o sistema de logística reversa, em parceria com a Secretaria de Viação, Obras e Serviços Públicos;

17.4.1.2 Projeto: Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos

Frente ao desafio da destinação adequada dos resíduos sólidos, os quais deverão ser inseridos em outras cadeias produtivas, com objetivo de encaminhar para disposição final adequada apenas os rejeitos, se mostra essencial a implantação da coleta seletiva nos serviços de manejo de resíduos sólidos.

No ano de 2015, foi estimado um percentual de 0% de cobertura de coleta seletiva no município de Banzaê. Para atingir os 60% no final do horizonte de fim de plano (2040) estabelecido no Cenário de Referência (Cenário R1), é necessária uma mudança efetiva na gestão de resíduos recicláveis. Dessa forma, respaldado no Art. 36º §1º e 2º da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que estabelece que o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos priorizará a organização e o funcionamento das cooperativas ou de formas de associações de catadores de materiais reutilizáveis ou recicláveis bem como sua contratação para a prestação desses serviços, o projeto “Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos” propõe em Banzaê a implantação do sistema de coleta de resíduos reaproveitáveis que tenha como princípio estruturante o fortalecimento e atuação das Cooperativas de Materiais Recicláveis e Reaproveitáveis do município e/ou região.

Para elaboração do projeto foi usado como referência a cartilha “Coleta Seletiva com a Inclusão dos Catadores de Materiais Recicláveis” do Governo Federal em que são apresentadas propostas para a implantação da Coleta Seletiva, com orientações técnicas e ações a serem realizadas. Esse esforço é feito sobre a visão de que a inclusão das cooperativas de catadores é fundamental para a coleta seletiva. Os catadores, como agentes do processo, viabilizam a junção da atividade de coleta com a sensibilização dos usuários, aspectos complementares e fundamentais para o sucesso do projeto. As cooperativas assim, além da responsabilidade de coletar e transportar os materiais recicláveis para a devida destinação final, cumpririam um papel de interlocução, de mediação entre o prestador e os seus usuários.

O projeto objetiva que o poder público ao implementar a coleta seletiva, uma obrigação prevista em lei, tenha uma maior participação no incentivo as Cooperativas e a coleta seletiva possa ocorrer de forma mais abrangente no Município, fazendo com que os cooperados consigam se estruturar e consequentemente as iniciativas de reciclagem possam ter possibilidades de acontecer de maneira eficaz e abrangente no Município. Nesse processo deve-se incluir um modelo adequado da logística reversa, obedecendo os acordos setoriais já definido entre governo federal e estadual com a cadeia produtiva.

No espírito da responsabilidade compartilhada para que o projeto seja realmente efetivo, é necessário que a população deseje participar ativamente do processo. Caso contrário, o planejamento público de nada irá adiantar sem a participação da população. Portanto, a educação ambiental tem um papel fundamental nesse processo, sensibilizando os cidadãos de Banzaê sobre a importância da temática da minimização da geração de resíduos, e seu papel nesse desafio.

A sensibilização deverá ser feita através de palestras e campanhas a toda população municipal, urbana e rural. Durante a etapa de diagnóstico, foi possível verificar a existência de catadores no atual vazadouro do município. Esses catadores, assim como outros que venha existir, deverão se associar às futuras Cooperativas que participarão desse processo, prestando apoio aos cidadãos e sanando possíveis dúvidas. Dessa forma, deverão ser realizadas ações voltadas para capacitação do poder público e dos prestadores cooperados de maneira a cumprir seu papel de sensibilizar a população no dia a dia da prestação do serviço.

Por meio da sensibilização dos cidadãos de Banzaê, a coleta seletiva iniciar-se-á por meio da separação dos resíduos recicláveis dos demais resíduos. Com isso, as cooperativas

serão responsáveis por realizar a coleta porta a porta do mesmo modo que acontece com a coleta convencional.

Entretanto, a logística difere um pouco. A periodicidade da coleta poderá ser feita em dias alternados, com o armazenamento correto de resíduos recicláveis, para não causar problemas, como ocorre o caso dos resíduos orgânicos. É importante verificar os horários da coleta convencional e para a implantação da coleta seletiva. O tipo de equipamento para a realização da coleta, também deverá ser estudado, tanto para a coleta regular em localidades rurais de baixa densidade demográfica, como a coleta seletiva. Veículos menores podem ser utilizados, como os triciclos ou motocicletas acopladas com caçamba para a coleta ou até mesmo as carroças que são utilizadas em outros municípios, podem ser adotadas por catadores. O baixo volume de resíduos recicláveis gerado nessas localidades pode ser contemplado por esses equipamentos menores e alternativos.

Para locais com alta densidade populacional como a sede municipal, a coleta dos resíduos recicláveis poderá ser feita por caminhões tipo baú ou carroceria, por conta da quantidade maior do volume desse tipo resíduo. Assim, é necessário que os catadores tenham capacitações constantes que os preparem para o novo modelo de coleta.

Os materiais recicláveis coletados deverão ser destinados a uma estrutura preparada para recebê-los, como PEV, galpão de triagem, entre outros. A implantação inicial do projeto deverá ocorrer a partir de um piloto na sede municipal. Assim, será possível analisar e fazer os ajustes necessários, para poder expandir o projeto e contemplar gradualmente todo o seu território. O roteiro de coleta deverá ser definido a partir do projeto piloto, através de uma decisão coletiva entre a população mobilizada e a o prestador de serviço de coleta.

Os resíduos orgânicos domésticos, como dito no prognóstico, deverão ser encaminhados, juntamente com os resíduos públicos (podas e capina de arvóres) para unidade de compostagem, a ser implantada. Esse processo dependerá principalmente do envolvimento da sociedade, para isso deverá ser incentivado a prática de aproveitamento domiciliar de resíduos orgânicos, com uso de composteiras domésticas em todos os aglomerados urbanos, ou a disposição para coleta, sensibilizando grande geradores, como mercadinho, e barracas de feira que deverão ser incluídos nos escopos das ações de educação ambiental.

O Projeto prevê a contratação de cooperativas e/ou associações de catadores de resíduos sólidos para a prestação dos serviços de coleta, triagem, beneficiamento e comercialização de

resíduos sólidos recicláveis e reutilizáveis e orgânicos. Para final de plano, o ano de 2040, está previsto um índice de cobertura de coleta seletiva de 60%, equivalente a 2,6 toneladas por dia.

O município de Banzaê não possui associações ou cooperativas de catadores, portanto faz-se necessário o apoio a sua criação. Além do apoio a criação, obedecendo a exigência da legislação em vigor, está previsto o apoio também na aquisição de equipamentos, maquinários e veículos de maneira que a Cooperativa possa realizar suas atividades. A cooperativa deverá prestar o serviço através de contrato, da mesma forma que a empresa terceirizada contratada atualmente. Esse contrato, deverá dar as garantias legais e econômicas, para a sustentabilidade da prestação do serviço. Ressalta-se que a prestação de serviço por cooperativa, o lucro é dividido igualmente entre os cooperados, dessa forma, fomentando a economia local, diminuindo o desemprego e o gasto público. As ações necessárias para tornar o projeto descrito acima viável são:

- Elaborar e executar projeto de coleta seletiva, incluindo aspectos de setorização do município para a coleta, planejamento da logística de transporte, instalação de uma rede de pontos de acumulação temporária e unidade de triagem;
- Implantar ecopontos para resíduos da construção civil de pequenos geradores, resíduos volumosos e resíduos passíveis da logística reversa, compatibilizando sua localização com a possibilidade de atendimentos da maior quantidade possível de localidades rurais e aglomerados urbanos;
- Incentivar a prática de aproveitamento domiciliar de resíduos orgânicos com a realização de campanhas explicativas e educativas, estimulando o surgimento de iniciativas coletivas;
- Incentivar a prática de reciclagem e apoiar atores já existentes no município, garantindo, no mínimo, entrega de Equipamentos de Proteção Individual, assegurando sustentabilidade ao serviço de catadores;
- Assegurar a realização do serviço de coleta seletiva por meio de contratos de prestação de serviços de coleta e transporte de resíduos sólidos entre o Poder Público Municipal e cooperativas ou associações de catadores em conformidade com o Art. 36º § 1º e 2º da Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- Elaborar e executar projeto de Responsabilidade Socioambiental a fim de viabilizar a implantação da coleta seletiva, ampliação da coleta domiciliar e adequação da prestação

do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana, aproximando os diferentes atores (poder público, cooperativas e usuários) envolvidos, atendendo a promoção da não geração, da redução, da reutilização e da reciclagem de resíduos sólidos.

17.4.1.3 Projeto: Resíduos: Fonte de Negócios, Emprego e Renda

O reaproveitamento de resíduos sólidos tem o potencial de gerar benefícios para a sociedade como a geração de emprego e renda e a minimização de impactos ambientais, sem contar os benefícios relacionados à economia.

Nesse contexto, a atuação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, configura-se como uma alternativa bastante promissora. Além disso, esse processo poderá fomentar a criação ou o desenvolvimento de micro ou pequenas empresa, para reaproveitar algum material coletado e selecionado, como madeira, que pode ser utilizada para fabricação de artesanato.

Para tanto, é necessário criar mecanismos para que os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis do município sejam reconhecidos como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda, a partir da implantação das seguintes ações:

- Fomentar a criação ou o desenvolvimento de Micro e Pequenas Empresas (MPE) e, conseqüentemente fortalecimento institucional das cooperativas;
- Viabilizar incentivos fiscais para a implantação de indústrias de pequeno e médio porte que colaborem para o circuito da cadeia produtiva relacionada ao pós uso dos materiais reaproveitáveis, fortalecendo a implementação da coleta seletiva;
- Garantir apoio e incentivo da administração pública às organizações de catadores (e aos catadores em processo de organização) e propor acordos setoriais que os incluam;
- Incentivo da administração pública à indústria do reaproveitamento, da reciclagem e compostagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias primas e insumos derivados de materiais orgânicos, reutilizáveis e reciclados;
- Priorizar a não geração de resíduos e quando inviável, adquirir e contratar serviços e produtos que utilizem recursos reutilizáveis e recicláveis;
- Implantar programas de incentivos fiscais para entrega voluntária de coleta seletiva (que pode ser formulado em parcerias com empresas prestadoras de serviços, como por exemplo a Coelba que oferece desconto na conta de energia elétrica).

17.4.1.4 Projeto: Manejo Sustentável dos Resíduos

Os resíduos sólidos, após serem coletados seletivamente deverão receber destinação de acordo com suas características, podendo seguir para o reaproveitamento, reciclagem, compostagem ou, no caso dos rejeitos, disposição final ambientalmente adequada.

Assim, a compostagem apresenta benefícios para a agricultura com a obtenção de um composto orgânico rico em nutrientes, bem como para a disposição de rejeitos, pois propicia a redução do volume de resíduos orgânicos encaminhado para o aterro sanitário. Da mesma forma, o encaminhamento dos resíduos secos passíveis de reutilização ou reciclagem reduzem o volume encaminhado para o aterro sanitário, prologando a sua vida útil.

Atualmente, os resíduos sólidos coletados no município eram encaminhados para um lixão, situado a, aproximadamente 15 km da sede municipal de Banzaê e não possui instalações administrativas, base impermeabilizada, drenagem de gases e chorume, vigilância ou monitoramento ambiental. A seguir, estão pontuadas as ações necessárias.

- Elaborar e executar projeto de recuperação de área degradada e remediação de vazadouro a céu aberto, de forma a garantir sua adequação a Aterro Sanitário de Pequeno Porte, em horizonte de curto prazo;
- Buscar recursos para elaboração e execução de projeto de Aterro Sanitário de Pequeno Porte (ASPP) associado a uma unidade de compostagem;
- Incentivar, apoiar e participar da elaboração de Plano Intermunicipal (Ou regionais) de Resíduos Sólidos com municípios de Consórcios, viabilizando soluções mais adequadas e sustentáveis ao município.

17.4.1.5 Projeto: Estruturação da Rede de Logística Reversa

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos que geram os resíduos definidos no art. 33 da Lei 12.305/10 (eletroeletrônicos e seus componentes, pilhas e baterias, pneus, lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, óleo lubrificantes seus resíduos e embalagens, e agrotóxicos seus resíduos e embalagens), tem a responsabilidade de estruturar e implementar um sistema de logística reversa para esses resíduos. Os consumidores, geradores desses resíduos, tem o dever de acondicionar adequadamente e disponibilizar os resíduos para

coleta ou devolução. As estratégias e diretrizes a serem seguidas para o sistema de logística reversa, deverão obedecer aos acordos setoriais estabelecidos ou em processo de formulação no âmbito federal e estadual. O Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) apresenta os acordos setoriais já firmados e em fase de conclusão no âmbito federal, a saber:

- Embalagens Plásticas de Óleos Lubrificantes assinado 19 de dezembro de 2012;
- Lâmpadas Florescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista assinado em 27 de novembro 2014;
- Embalagens em Geral assinado no dia 25 de novembro de 2015;
- Embalagens de Aço assinado no dia 21 de dezembro de 2018;
- Produtos Eletroeletrônicos e seus Componentes assinado no dia 31 de outubro de 2019;
- Medicamento, em fase de conclusão, com decreto já elaborado e consulta pública finalizada, atualmente analisando as contribuições recebidas na Consulta Pública e elaboração da minuta final do Decreto.

Os estabelecimentos comerciais do município de Banzaê, que comercializarem os produtos da logística reversa, deverão definir locais para estocá-los, bem como o fluxo de retorno desses resíduos dentro da cadeia produtiva do produto, obedecendo ao que foi estabelecido nos acordos setoriais. O monitoramento e fiscalização desse processo ficará a cargo inicialmente pela Secretaria Municipal de Viação, Obras e Serviços Públicos, juntamente com a Diretoria Municipal de Saneamento Básico, a ser criada, como ação propositiva do PMSB. Para tanto, será realizado um cadastro atualizado dos estabelecimentos privados que comercializam os produtos que fazem parte da logística reversa, estabelecendo uma rotina de monitoramento, com registro de informações mensais (tipo, local de recepção, frequência de coleta, quantidade e destino dos resíduos gerados).

No caso da utilização da infraestrutura do serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos a como apoio ao sistema de logística reversa, deverá ser remunerado pela cadeia produtiva dos produtos, como se prevê na Política Nacional de Resíduos Sólidos. Os PEV, equipamentos já previstos em outros programas e projetos do PMSB a serem implantados no município, poderá servir de local de estocagem para alguns desses resíduos, sendo necessário um estudo tarifário (ação também já prevista no PMSB com estudo tarifário para os

serviços de saneamento básico) para estabelecer uma receita que contribua na manutenção. A contribuição tarifária referente a estocagem desses resíduos nos PEV tem como base a cadeia produtiva local dos produtos do sistema de logística reversa, devendo ser estabelecidos critérios sociais, técnicos e financeiros no Estudo Tarifário que viabilizem utilização desse equipamento.

O reaproveitamento e reciclagem de resíduos de informática fazem parte do sistema de logística reversa. Esses resíduos podem ser entregues nos PEV, para serem coletados posteriormente, dando um destino ambientalmente correto, ao mesmo tempo que, quando recuperados, possam contribuir com o processo de inclusão digital.

As pilhas e baterias depois de utilizadas devem seguir o fluxo reverso na sua cadeia produtiva. Essa rede de postos deverá ser utilizada pelos comerciantes locais das pilhas e baterias, promovendo a logística reversa dos produtos. Como não existem cooperativas ou empresas que operacionalizem a logística reversa nas proximidades de Banzaê, recomenda-se a articulação entre os comerciantes para posterior envio a pontos de coleta da Green Eletron localizados no município de Feira de Santana, exemplificados no Quadro 72.

Quadro 72 - Rede de postos de coleta da Green Eletron

Posto de Coleta	Endereço	Bairro	Cidade	Estado
ATACADÃO SUBAÉ	Avenida Deputado Luís Eduardo Magalhães, s/n	Subaé	Feira de Santana	BA
ATACADÃO FEIRA DE SANTANA	Av. Eduardo Froes da Mota, 5500	Morada das Arvores	Feira de Santana	BA
ASSAÍ 67	Avenida Eduardo Fróes da Mota, s/n	Sobradinho	Feira de Santana	BA
FEIRA NORTE UTILIDADES DO LAR LTDA	Av. João Durval Carneiro, 3665	São João	Feira de Santana	BA
SERVICE MANIA COM SERV EL	Rua Cabucu, 100	Tanque da Nação	Feira de Santana	BA

Fonte: <https://www.greeneletron.org.br/>

As lâmpadas fluorescentes compactas e tubulares, de luz mista, a vapor de mercúrio, a vapor de sódio, a vapor metálico e lâmpadas de aplicação especial, também compõe a gama de produtos que fazem parte do sistema de logística reversa. Os comerciantes locais desses produtos devem aderir ao acordo setorial para implantação do sistema de logística reversa, com a operacionalização do recebimento, estocagem e envio do produto dentro da cadeia produtiva, conforme previsto no referido Acordo. A Reciclus, organização sem fins lucrativos, idealizada,

formada e sustentada por Empresas Fabricantes, importadores de lâmpadas e equipamentos de iluminação e seus stakeholder, disponibiliza somente um ponto de coleta no município de Paulo Afonso, como mostra o Quadro 73.

Quadro 73 - Pontos de coletas da Reciclus em Paulo Afonso

Município de Paulo Afonso		
Ponto	Empresa	Endereço
CASA DO FEIRANTE	CASA DO FEIRANTE	Avenida da Maçonaria, Box 10

Fonte: <https://reciclus.org.br/>

A Reciclanip, empresa criada pelos fabricantes de pneus (Bridgestone, Goodyear, Michelin e Pirelli e Continental) responsável em todas regiões do país, pelo processo de coleta e destinação de pneus inservíveis, mantém parcerias para a manutenção de PEV, e programação de coleta de pneus inservíveis, que deve ser adotado no município de Banzaê. O PEV previsto a ser implantando no município, pode servir de depósito temporário, para os pneus recolhidos pelo serviço municipal do manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, ou aqueles levados diretamente por borracheiro, ou mesmo descartados voluntariamente pela população local. A Reciclanip já tem ponto de coleta no município de Paulo Afonso.

Os estabelecimentos dos comerciantes varejistas locais de óleo lubrificante deverão orientar os seus clientes, sobre a devolução das embalagens vazias e óleo usados. Esses estabelecimentos comerciais terão que armazenar de forma adequada essas embalagens e óleos usados, disponibilizando para o serviço de recebimento itinerante ou encaminhando diretamente às centrais de recebimento, em cumprimento ao estabelecido no Acordo Setorial assinado com o Governo Federal. A Lwart Lubrificantes, com filial em Feira de Santana, é uma empresa que atua em todo o país, na coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado, que deve ser acionada para a essa logística.

Para orientar os agricultores do município sobre a destinação final das embalagens de agrotóxico, os estabelecimentos comerciais que vendem esses produtos, deverão indicar na nota fiscal de venda, o local onde as embalagens vazias devem ser devolvidas. A devolução dessas embalagens deverá ser feita nas unidades de recebimento de embalagens vazias de defensivos agrícolas credenciadas junto ao Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV).

As cooperativas ou organizações sociais locais, podem cumprir o papel de recolhimento de óleos comestíveis para a produção de sabão. Essa produção de sabão poderá ser

comercializar com os operadores do manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, para lavagem de mercado municipal e praças, e banheiros públicos, entre outros.

Os estabelecimentos locais, tipo farmácias, deverão se organizar para disponibilizar a população, ponto de recebimento de medicamentos vencidos. Para isso, esses estabelecimentos deverão orientar seus clientes no manuseio desses produtos, separando as caixas, as pílulas e os medicamentos líquidos e pastosos em recipientes próprios para esse fim.

Ações previstas no Projeto de Estruturação da Rede de Logística Reversa:

- Realizar o cadastro atualizado dos estabelecimentos privados que comercializam os produtos que fazem parte da logística reversa;
- Articular com empresa especializada no reaproveitamento e reciclagem de resíduos de informática, para coleta e destinação ambientalmente correta;
- Articular com distribuidores e comerciantes (rede varejista e lojas de telefonia móvel locais), o recebimento de pilhas e baterias, e o posterior envio a rede de postos de coleta da Green Eletron;
- Articular com distribuidores e comerciantes locais de lâmpadas e equipamentos de iluminação, a adesão ao acordo setorial para implantação do sistema de logística reversa, com a operacionalização do recebimento, estocagem e envio do produto dentro da cadeia produtiva;
- Articular com a Reciclanip, uma parceria para a manutenção de PEV, e coleta e destinação de pneus inservíveis;
- Articular com os estabelecimentos dos comerciantes varejistas locais a orientação aos seus clientes, na devolução das embalagens vazias de óleo lubrificante, bem como os óleos usados, para ser coletado por empresa especializadas;
- Garantir a fiscalização das embalagens de agrotóxico, verificando se os estabelecimentos comerciais estão cumprindo o seu papel de indicar ao agricultor, na nota fiscal de venda, o local onde as embalagens vazias devem ser devolvidas;
- Incentivar e apoiar as cooperativas de limpeza urbana ou organizações sociais locais, o recolhimento de óleos comestíveis para a produção de sabão;
- Incentivar e apoiar os estabelecimentos locais, tipo farmácias, na organização de ponto de recebimento de medicamentos vencidos.

17.4.1.6 Projeto: Contingência e emergência, e monitoramento dos serviços

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, no Art. 19, Inc. XVII da Lei nº 12.305/10, faz-se necessário no planejamento, a apresentação das ações preventivas e corretivas a serem praticadas na gestão dos serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, incluindo um programa de monitoramento.

As ações preventivas e corretivas visam estabelecer um alinhamento das estruturas disponíveis, bem como a forma de atuação dos organismos envolvidos na operação dos serviços de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana. O caráter preventivo das ações visa anular ou mitigar as ocorrências que venham promover uma deficiência ou falha na prestação desses serviços. Já o caráter corretivo das ações, caracteriza uma situação emergencial, a fim de estabelecer segurança e continuidade operacional necessária para a prestação desses serviços. O monitoramento dos serviços através das estruturas físicas, equipamentos e recursos humanos e materiais utilizados no processo, torna-se essencial para o sucesso da aplicabilidade dessas ações.

No contingenciamento para a prevenção de ocorrências indesejadas na prestação dos serviços de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana, as ações adotadas serão divididas entre administrativas e operacionais.

Ações preventivas administrativas:

- Realizar cadastro atualizado de empresas que forneçam equipamentos e mão de obra ou preste serviço de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana para a contratação em caráter emergencial;
- Realizar cadastro atualizado dos equipamentos de disposição e destinação final de resíduos sólidos ambiental adequado, bem como unidade de triagem, de municípios próximos, para serviços de contratação em caráter emergencial;
- Realizar cadastro atualizado de empresas especializadas em coleta e destinação final ambiental adequado de resíduos especiais, incluindo RSS, para serviços de contratação em caráter emergencial;
- Realizar cadastro atualizado de cooperativas regionais de catadores de reciclagem, para serviços de contratação em caráter emergencial;

- Realizar cadastro atualizado de compradores de material recicláveis de outros polos regionais, para contratação em caráter emergencial;
- Realizar cadastro atualizado de todas as empresas que prestam serviços para viabilizar os acordos setoriais do sistema de logística reversa, para a contratação em caráter emergencial.

Ações preventivas operacionais:

- Realizar capacitação e treinamento dos operadores, de forma programada e sistêmica, através do corpo técnico que atua na gestão dos serviços;
- Garantir a utilização de EPI pelos operadores;
- Regulamentar o tipo de acondicionamento para cada resíduo (resíduos domiciliares-residenciais, com volume de até 100 litros; resíduos gerados por pedestres nas vias públicas; resíduos de serviços de saúde; resíduos de feiras; resíduos de construção e obras civis; resíduos recicláveis; resíduos domiciliares-residenciais e não residenciais com volume superior a 100 litros (grandes produtores comerciais); resíduos de varrição; e, resíduos de serviços congêneres) a ser utilizado no município;
- Recomendar aos operadores uma reserva técnica de 15% para equipamentos e no dimensionamento das equipes de trabalho;
- Garantir a realização, de forma programada e sistêmica, da manutenção de todos os equipamentos utilizados na prestação dos serviços;
- Garantir a manutenção do canal de comunicação em pleno funcionamento, para informar e orientar a população urbana e rural sobre a operação e dados da prestação dos serviços;
- Garantir o monitoramento e fiscalização pela vigilância sanitária do município, do manejo dos resíduos sólidos nas unidades de resíduos de serviço de saúde local;
- Exigir a elaboração dos planos de gerenciamento de resíduos de serviço de saúde pelas unidades geradoras;
- Realizar atualizações no plano de ação para as ocorrências de incêndio;
- Articular com órgãos ambientais e de recursos hídricos uma gestão de riscos ambientais, para ações conjuntas.

Na prestação dos serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, algumas ocorrências poderão surgir, para isso, serão praticadas as ações emergenciais. O Quadro 74

mostra algumas dessas ocorrências e suas possíveis causas, e as ações emergenciais que devem ser praticadas.

Quadro 74 – Ocorrências, causas, e as ações emergenciais a serem praticadas

Ocorrências	Causas	Ações emergenciais
Interrupção dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana	Greve de funcionários (empresa contratada ou administração direta/servidores municipais).	Informar e orientar a população urbana e rural, através dos canais de comunicação disponíveis, sobre os procedimentos a serem adotados; Contratar em caráter emergencial empresas que forneçam equipamentos e mão de obra ou preste serviço de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.
Interrupção dos serviços de coleta regulares e de resíduos especiais (animais mortos, serviços de saúde, entre outros)	Greve de funcionários (empresa contratada ou administração direta/servidores municipais); Problemas que impeça a operação dos equipamentos utilizados na coleta regular; Obstrução do sistema viário.	Informar e orientar a população urbana e rural, através dos canais de comunicação disponíveis, sobre os procedimentos a serem adotados; Contratar em caráter emergencial empresas que forneçam equipamentos e mão de obra ou preste serviço de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana (em caso de danos nos veículos de coleta regular: deverá substituir os veículos com problema, pelos veículos previsto na reserva técnica, enquanto de providenciar o mais rapidamente a normalidade de funcionamento); Contratar em caráter emergencial empresas especializadas em coleta e destinação final ambiental adequado de resíduos especiais, incluindo RSS. Estabelecer rotas alternativas e/ou coleta alternativa com equipamentos menores ou manual até a desobstrução do sistema viário.
Interrupção do sistema de Coleta Seletiva	Greve de funcionários e/ou associados de cooperativa de catadores; Problemas que impeça a operação dos equipamentos utilizados na coleta seletiva; Obstrução do sistema viário; Falha na operação da unidade de triagem (falta de material, problema no maquinário, interrupção da comercialização do material beneficiado) e/ou PEV e LEV.	Informar e orientar a população urbana e rural, através dos canais de comunicação disponíveis, sobre os procedimentos a serem adotados; Contratar em caráter emergencial cooperativas regionais de catadores de reciclagem; Em caso de danos nos veículos de coleta seletiva: deverá substituir os veículos com problema pelos veículos previsto na reserva técnica, enquanto de providenciar o mais rapidamente a normalidade de funcionamento; Estabelecer rotas alternativas e/ou coleta alternativa com equipamentos menores ou manual até a desobstrução do sistema viário; Contratar em caráter emergencial unidade de triagem de municípios próximos, para escoar a coleta de material recicláveis do município; Viabilizar em caráter emergencial a venda de materiais recicláveis para compradores de outros polos regionais, com subsídio do poder municipal no valor do transporte; Em caso de danos nas instalações de PEV e LEV recuperar o mais rápido possível, informando a população locais alternativos para funcionamento em caráter provisório, o recebimento dos resíduos.

Ocorrências	Causas	Ações emergenciais
Produção de resíduos volumosos proveniente de desastres naturais e ambientais	Ocorrência de desastres naturais e ambientais	Informar e orientar a população urbana e rural, através dos canais de comunicação disponíveis, sobre os procedimentos a serem adotados; Contratar em caráter emergencial empresas que forneçam equipamentos e mão de obra para a coleta de resíduos volumosos; Definir uma área para armazenar temporariamente os resíduos volumosos coletados; Designar uma força tarefa de técnicos e funcionários do poder público local para coordenar os trabalhos, monitorando o volume coletado, com o número de viagens de cada equipamento de coleta.
Inoperância do equipamento de disposição final	Determinação judicial para paralisar a operação; Movimentos sociais ou entidades ambientais que impeçam a entrada do equipamento de coleta.	Contratar em caráter emergencial equipamentos de disposição e destinação final de resíduos sólidos ambiental adequado, de municípios próximos; Atender o mais rapidamente as solicitações da determinação judicial, para o retorno da funcionalidade do equipamento; Negociar com manifestantes para o retorno da funcionalidade do equipamento, atendendo as reivindicações viáveis do movimento.

Fonte: Pisa, 2019

O monitoramento dos serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos podem ser dividido em três aspectos: operacional – para aferir a eficiência da prestação dos serviços; social e ambiental – para promover o controle social e ambiental, mantendo um canal aberto de comunicação com a população; e, econômico – para garantir o princípio da sustentabilidade econômica que preconiza as diretrizes nacionais de saneamento básico. O Quadro 75 mostra, de forma sucinta, o monitoramento com seus aspectos e as variáveis a serem executadas.

Quadro 75 - Monitoramento seus aspectos e as variáveis previstas

Monitoramento	Variável
Operacional	Acompanhar de forma programada e sistêmica pela fiscalização a execução de todos os serviços prestados, com a compilação de dados obtidos em formulários e planilhas dos relatórios fornecidos pelos operadores; Estabelecer um comparativo através de gráficos e outras ferramentas gerenciais, dos indicadores de produtividade do mês atual com os meses anteriores.
Social e Ambiental	Fornecer a população indicadores dos serviços, apresentando a regularidade do serviço, qualidade do serviço, entre outros; Informar a população e disponibilizar um canal de comunicação de fácil acesso, para que todos possam informar, elogiar e/ou reclamar dos serviços prestados; Registrar e analisar o número de reclamações, e situações que venham a ocorrer com frequência.
Econômico	Registrar e analisar mensalmente os custos diretos e indiretos envolvidos na prestação dos serviços.

Fonte: Pisa, 2019

17.4.2 Proposta para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A proposta para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do município de Banzaê tem o objetivo de ampliar a coleta de resíduos sólidos, incentivar a criação de cooperativas de catadores para atuar na coleta seletiva, e fomentar a geração de emprego e renda, bem como prover a destinação adequada dos resíduos gerados e a disposição final para os rejeitos. O Quadro 76 apresenta a proposta para a prestação do serviço Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

Quadro 76 - Programas, Projetos e Ações do Manejo de Resíduos Sólidos

Programa	Projeto	Nº	Ações	Natureza	Objetivo	Meta	Áreas/ Comunidade
Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos	Coleta de Resíduos Sólidos para Todos	1	Ampliar o serviço de coleta nas áreas urbanas de todas as localidades dos distritos e especialmente das localidades da zona rural e comunidades tradicionais e indígenas com viabilidade técnica de atendimento através de coleta direta ou indireta.	Estruturante e Estrutural	Viabilizar o acesso de toda população, urbana e rural, ao serviço de coleta normal de resíduos sólidos	Ampliar o índice de cobertura de coleta de 34% para 100%	Todo o território municipal
		2	Definir pontos estratégicos para coleta indireta na zona rural, não muito distantes da população e em locais de fácil acesso;				
		3	Dimensionar frequência de coleta compatível com a demanda pelo serviço em cada localidade/região da zona rural;				
		4	Realizar melhorias na qualidade e ampliação dos serviços de varrição, capina e limpeza pública em parceria com os responsáveis pelos sistemas de drenagem pluvial (macro e microdrenagem, natural e artificial);				
		5	Capacitação contínua dos funcionários da Prefeitura que estarão envolvidos diretamente com a implementação das ações de manejo de resíduos sólidos contidas no PMSB, para que estes façam a capacitação dos demais profissionais;				
		6	Estabelecer processos e rotinas de fiscalização do recolhimento de resíduos especiais, perigosos e que fazem parte da logística reversa, atendendo aos acordos setoriais já definidos				
		7	Garantir a exigência de Plano de Gerenciamento dos resíduos da construção civil de grandes geradores e o sistema de logística reversa, em parceria com a Secretaria de Viação, Obras e Serviços Públicos;				
	Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos	8	Elaborar e executar projeto de coleta seletiva, incluindo aspectos de setorização do município para a coleta, planejamento da logística de transporte, instalação de uma rede de pontos de acumulação temporária e unidade de triagem;	Estruturante e Estrutural	Implementar a coleta seletiva	Alcançar um índice de cobertura de coleta seletiva de 60%	Todo o território municipal

Programa	Projeto	Nº	Ações	Natureza	Objetivo	Meta	Áreas/ Comunidade
		9	Implantar ecopontos para resíduos da construção civil de pequenos geradores, resíduos volumosos e resíduos passíveis da logística reversa, compatibilizando sua localização com a possibilidade de atendimentos da maior quantidade possível de localidades rurais e aglomerados urbanos				
		10	Incentivar a prática de aproveitamento domiciliar de resíduos orgânicos com a realização de campanhas explicativas e educativas, estimulando o surgimento de iniciativas coletivas				
		11	Incentivar a prática de reciclagem e apoiar atores já existentes no município, garantindo, no mínimo, entrega de Equipamentos de Proteção Individual, assegurando sustentabilidade ao serviço de catadores;				
		12	Assegurar a realização do serviço de coleta seletiva por meio de contratos de prestação de serviços de coleta e transporte de resíduos sólidos entre o Poder Público Municipal e cooperativas ou associações de catadores em conformidade com o Art. 36º § 1º e 2º da Política Nacional de Resíduos Sólidos;				
		13	Elaborar e executar projeto de Responsabilidade Socioambiental a fim de viabilizar a implantação da coleta seletiva, ampliação da coleta domiciliar e adequação da prestação do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana, aproximando os diferentes atores (poder público, cooperativas e usuários) envolvidos, atendendo a promoção da não geração, da redução, da reutilização e da reciclagem de resíduos sólidos				
	Resíduos: Fonte de Negócios, Emprego e Renda	14	Garantir apoio e incentivo da administração pública às organizações de catadores (e aos catadores em processo de organização) e propor acordos setoriais que os incluam;	Estruturante e Estrutural	Fomentar emprego e renda a partir da comercialização dos materiais recicláveis	Atender o Art. 36º §1º e 2º da Lei 12.305/10	Todo o território municipal
		15	Incentivo da administração pública à indústria do reaproveitamento, da reciclagem e compostagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias primas e insumos derivados de materiais orgânicos, reutilizáveis e reciclados;				

Programa	Projeto	Nº	Ações	Natureza	Objetivo	Meta	Áreas/ Comunidade
		16	Priorizar a não geração de resíduos e quando inviável, adquirir e contratar serviços e produtos que utilizem recursos reutilizáveis e recicláveis;				
		17	Implantar programas de incentivos fiscais para entrega voluntária de coleta seletiva (que pode ser formulado em parcerias com empresas prestadoras de serviços, como por exemplo a Coelba que oferece desconto na conta de energia elétrica)				
		18	Elaborar e executar projeto de recuperação de área degradada e remediação de vazadouro a céu aberto, de forma a garantir sua adequação a Aterro Sanitário de Pequeno Porte, em horizonte de curto prazo;				
		19	Buscar recursos para elaboração e execução de projeto de Aterro Sanitário de Pequeno Porte (ASPP) associado a uma unidade de compostagem;				
	Manejo Sustentável dos Resíduos	20	Incentivar, apoiar e participar da elaboração de Plano Intermunicipal (Ou regionais) de Resíduos Sólidos com municípios de Consórcios, viabilizando soluções mais adequadas e sustentáveis ao município	Estruturante e Estrutural	Prover o município de destinação adequada para os RS e disposição final para os rejeitos	Implantar destinação final adequada	Todo o território municipal
		21	Realizar o cadastro atualizado dos estabelecimentos privados que comercializam os produtos que fazem parte da logística reversa;				
		22	Articular com empresa especializada no reaproveitamento e reciclagem de resíduos de informática, para coleta e destinação ambientalmente correta;				
	Estruturação da Rede de Logística Reversa	23	Articular com distribuidores e comerciantes (rede varejista e lojas de telefonia móvel locais), o recebimento de pilhas e baterias, e o posterior envio a rede de postos de coleta da Green Eletron;	Estruturante / Estrutural	Estruturar a rede de logística reversa em âmbito local	Cumprimento em 100% dos acordos setoriais da logística reversa	Todo o território municipal
		24	Articular com distribuidores e comerciantes locais de lâmpadas e equipamentos de iluminação, a adesão ao acordo setorial para implantação do sistema de logística reversa, com a operacionalização do recebimento, estocagem e envio do produto dentro da cadeia produtiva;				

Programa	Projeto	Nº	Ações	Natureza	Objetivo	Meta	Áreas/ Comunidade
		25	Articular com a Reciclanip, uma parceria para a manutenção de PEV, e coleta e destinação de pneus inservíveis;				
		26	Articular com os estabelecimentos dos comerciantes varejistas locais a orientação aos seus clientes, na devolução das embalagens vazias de óleo lubrificante, bem como os óleos usados, para ser coletado por empresa especializadas;				
		27	Garantir a fiscalização das embalagens de agrotóxico, verificando se os estabelecimentos comerciais estão cumprindo o seu papel de indicar ao agricultor, na nota fiscal de venda, o local onde as embalagens vazias devem ser devolvidas;				
		28	Incentivar e apoiar as cooperativas de limpeza urbana ou organizações sociais locais, o recolhimento de óleos comestíveis para a produção de sabão;				
		29	Incentivar e apoiar os estabelecimentos locais, tipo farmácias, na organização de ponto de recebimento de medicamentos vencidos				
		30	Realizar cadastro atualizado de empresas que forneçam equipamentos e mão de obra ou preste serviço de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana para a contratação em caráter emergencial				
		31	Realizar cadastro atualizado dos equipamentos de disposição e destinação final de resíduos sólidos ambiental adequado, bem como unidade de triagem, de municípios próximos, para serviços de contratação em caráter emergencial;				
	Contingência e emergência, e monitoramento dos serviços	32	Realizar cadastro atualizado de empresas que forneçam equipamentos e mão de obra ou preste serviço de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana para a contratação em caráter emergencial	Estruturante	Estabelecer ações preventiva e corretiva com procedimentos de monitoramento dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana	Mitigar ou anular as ocorrências que possam a fim comprometer a prestação dos serviços	Todo o território municipal
		33	Realizar cadastro atualizado dos equipamentos de disposição e destinação final de resíduos sólidos ambiental adequado, bem como unidade de triagem, de municípios próximos, para serviços de contratação em caráter emergencial;				

Programa	Projeto	Nº	Ações	Natureza	Objetivo	Meta	Áreas/ Comunidade
		34	Realizar cadastro atualizado de empresas especializadas em coleta e destinação final ambiental adequado de resíduos especiais, incluindo RSS, para serviços de contratação em caráter emergencial;				
		35	Realizar cadastro atualizado de cooperativas regionais de catadores de reciclagem, para serviços de contratação em caráter emergencial;				
		36	Realizar cadastro atualizado de compradores de material recicláveis de outros polos regionais, para contratação em caráter emergencial;				
		37	Realizar cadastro atualizado de todas as empresas que prestam serviços para viabilizar os acordos setoriais do sistema de logística reversa, para a contratação em caráter emergencial				
		38	Realizar capacitação e treinamento dos operadores, de forma programada e sistêmica, através do corpo técnico que atua na gestão dos serviços;				
		39	Garantir a utilização de EPI pelos operadores;				
		40	Regulamentar o tipo de acondicionamento para cada resíduos (resíduos domiciliares-residenciais, com volume de até 100 litros; resíduos gerados por pedestres nas vias públicas; resíduos de serviços de saúde; resíduos de feiras; resíduos de construção e obras civis; resíduos recicláveis; resíduos domiciliares-residenciais e não residenciais com volume superior a 100 litros (grandes produtores comerciais); resíduos de varrição; e, resíduos de serviços congêneres) a ser utilizado no município;				
		41	Recomendar aos operadores uma reserva técnica de 15% para equipamentos e no dimensionamento das equipes de trabalho;				
		42	Garantir a realização, de forma programada e sistêmica, da manutenção de todos os equipamentos utilizados na prestação dos serviços;				

Programa	Projeto	Nº	Ações	Natureza	Objetivo	Meta	Áreas/ Comunidade
		43	Garantir a manutenção do canal de comunicação em pleno funcionamento, para informar e orientar a população urbana e rural sobre a operação e dados da prestação dos serviços;				
		44	Garantir o monitoramento e fiscalização pela vigilância sanitária do município, do manejo dos resíduos sólidos nas unidades de resíduos de serviço de saúde local;				
		45	Exigir a elaboração dos planos de gerenciamento de resíduos de serviço de saúde pelas unidades geradoras;				
		46	Realizar atualizações no plano de ação para as ocorrências de incêndio;				
		47	Articular com órgãos ambientais e de recursos hídricos uma gestão de riscos ambientais, para ações conjuntas				

Fonte: PISA (2019)

17.5 Serviço de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana

17.5.1 Programa: Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais para toda Banzaê

Dos quatro componentes de saneamento básico, os serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais são os que apresentam maior carência de políticas e organização institucional.

A urbanização acelerada e caótica, com o uso e ocupação do solo realizado de modo inadequado, inclusive das áreas de inundação natural dos rios urbanos e, ainda, a falta de investimentos em drenagem das águas pluviais, resultou no aumento das inundações nos centros urbanos de maneira expressiva. Além disso, o uso do sistema de drenagem para esgotamento sanitário doméstico e industrial, a não existência de medidas preventivas nas áreas com potencial de risco de inundação e a predominância de uma concepção obsoleta nos projetos de drenagem urbana tem contribuído para a ampliação da problemática.

Deve-se salientar que o número de ocorrências de inundações nas cidades brasileiras vem experimentando provável crescimento ao longo dos últimos anos, reduzindo a qualidade de vida da população e aumento na transmissão de doenças vinculadas às águas pluviais.

No conjunto do País, segundo o Plansab (2014), em 2008 aproximadamente 70,5% dos municípios possuíam serviços de drenagem urbana, sendo que esse índice era maior nas Regiões Sul e Sudeste. A existência de um sistema de drenagem é fortemente associada ao porte do município, sendo assim dos 66 municípios brasileiros com mais de 300.000 habitantes, em 2000, independentemente da região em que se situavam, possuíam um sistema de drenagem urbana, ao passo que para municípios com até 20.000 habitantes, o índice de municípios com sistema de drenagem se encontravam abaixo da média nacional. Ressalta-se também que, em 2008, 99,6% dos municípios com sistema de drenagem administrados diretamente pelas prefeituras, sendo predominantemente vinculados às secretarias de obras e serviços públicos.

Em Banzaê, o serviço de drenagem urbana é realizado pela Secretaria Municipal de Viação, Obras e Serviços Públicos, porém sem estrutura e aporte financeiro que caracterize um serviço com rotinas de operação e manutenção definidas.

Um dos grandes problemas observados no sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais de Banzaê é a utilização do sistema de drenagem do município como condutor

de esgoto doméstico, caracterizando como sistema unitário. Também é comum o rompimento das tubulações que conduzem as águas pluviais (e esgotos), causando extravasamentos e exposição de moradores a vetores de doença.

Além desse ponto, conforme apresentado no Produto C desse PMSB é comum na área da sede municipal a presença de solo compactado, dificultando a infiltração das águas pluviais no solo.

Portanto, o Programa tem como objetivo **garantir a qualidade da prestação dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais**, visando a salubridade do meio urbano, a segurança e bem estar social, a redução dos riscos de alagamentos e inundações, ao controle da saúde pública por meio da busca pela melhoria da qualidade da água através da minimização da carga poluidora que segue para os rios e córregos do município.

O Programa busca também **promover a ampliação da cobertura aos serviços de drenagem nas áreas urbanas, priorizando técnicas/soluções sustentáveis e de caráter preventivo que possam reduzir os problemas advindos de inundações, enchentes e alagamentos**, atendendo a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil instituída pela Lei nº 12.608/12 atribuindo a União, Estados e Municípios, no seu Art. 2ª, a adoção de medidas necessárias à redução dos riscos de desastre, com ações preventivas e mitigadoras, mesmo sobre a incerteza da sua ocorrência. Ainda no Art. 3º, tais ações deverão ser integradas com a política de ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, mudanças climáticas, gestão de recursos hídricos, geologia, infraestrutura, educação, ciência e tecnologia e às demais políticas setoriais, tendo em vista a promoção do desenvolvimento sustentável. Ademais, pretende-se integrar as ações de gestão e gerenciamento dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais com os demais serviços de saneamento, sobretudo esgotamento sanitário e resíduos sólidos.

17.5.1.1 Projeto: Melhor Drenagem para Banzaê

Em Banzaê, o atual sistema de macrodrenagem é constituído pelos elementos básicos como ruas e meio-fio, sem características de dimensionamento ou projeto de drenagem urbana.

Das ruas existentes no município, ficou evidente nas visitas de campo que a Rua José Lubarino de Moraes, a Avenida Abílio Bittencourt, Avenida Coronel Brito (entupimento das bocas de lobo) e Travessa J. Benevides, na zona urbana são pontos de inundação constante em

épocas de chuva, já que são fundos de vale e o município não possui uma infraestrutura adequada para drenar as águas pluviais, como dito anteriormente.

O município possui, mesmo que de forma tímida, dispositivos de sistema de microdrenagem a exemplo das bocas de lobo com fundo permeável com brita na Avenida Coronel Brito.

Ainda, a disposição de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e Resíduos de Construção e Demolição (RCD) em pontos aleatórios causam problemas de obstrução da passagem das águas pluviais, reduzindo a funcionalidade das estruturas bem como comprometendo a capacidade de conter enchentes na área.

O conjunto das ações previstas no projeto contribui para reduzir as áreas de risco, que são áreas passíveis de serem atingidas por fenômenos ou processos naturais, causando risco a integridade física, perdas materiais e patrimoniais, através de inundações, alagamento ou enxurradas.

Assim, o objetivo desse Projeto é ampliar o acesso aos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, atendendo à demanda da população por meio da diminuição dos efeitos negativos causados pelas águas pluviais na área urbana de Banzaê. A seguir, são apresentadas as ações do projeto:

- Realizar cadastro e georreferenciamento do sistema de drenagem existente;
- Realizar rotinas de limpeza e manutenção dos dispositivos de drenagem de forma efetiva, priorizando as rotinas preventivas e sustentáveis ambientalmente de maneira a reduzir o número de área de risco passíveis de serem atingidas por fenômenos ou processos naturais;
- Elaborar e implantar projeto de ampliação dos dispositivos de micro e macrodrenagem urbana de forma a ampliar a cobertura por estrutura de drenagem urbana, incluindo estudos de impacto ambiental das intervenções para todos os aglomerados urbanos dos distritos do município;
- Elaborar projetos e executar obras de drenagem para o controle dos picos de cheias e alagamentos em locais propensos a esse tipo de fenômeno em épocas de grandes índices pluviométricas, a exemplo de bacias de retenção, criação de áreas verdes no entorno dessas bacias promovendo pontos de lazer para a população;

- Garantir a fiscalização da disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos e da construção civil em canais de drenagem e lagoas, em parceria com a Secretaria responsável pela prestação do serviço de Manejo e Drenagem de Águas Pluviais, evitando assim a ocorrência de entupimentos dos equipamentos de microdrenagem;

17.5.1.2 Projeto: Drenagem Urbana Sustentável

Com muita frequência a ocupação das áreas urbanas ocorre com intensa impermeabilização do solo, supressão de vegetação, ocupação de áreas de fundo de vale e limítrofes de corpos d'água, como rios, córregos, riachos, lagoas e várzeas, o que determina a alteração da dinâmica natural do escoamento de águas da chuva.

A consequência tem sido a diminuição da capacidade de absorção da água pelo solo e o aumento do escoamento superficial, assoreamento dos canais por carregamento das partículas de solos, tornando frequentes as enchentes, inundações, escorregamentos de encostas e de margens de rios e córregos.

Como solução para os problemas identificados, tradicionalmente são adotadas técnicas para drenar a água da chuva o mais rápido possível em direção ao rio, resultando no aumento das inundações (RECESA, 2014).

Nas últimas décadas, a crescente necessidade de enfrentar os problemas da água pluvial no meio urbano fez surgir o conceito de sistemas não convencionais de controle na fonte, com ênfase no manejo sustentável da água de pluviais. Esses sistemas compreendem medidas e técnicas que estabelecem soluções práticas para o problema dos deflúvios urbanos, com a implantação de sistemas de controle próximo do local de geração do deflúvio (PROSAB, 2009). Essa visão de manejo de águas da chuva tem um caráter preventivo e se sustenta principalmente em ações não estruturais (RECESA, 2014).

A implantação de dispositivos de captação de águas da chuva para retenção ou usos diversos nas unidades prediais municipais, compreende sistemas não convencionais com projetos arquitetônicos de ampliação e reforma, que contemple a instalação de reservatórios e cisternas para captação da água de chuva, para fins de economia de recursos, e de sustentabilidade e preservação do meio ambiente. Essa água coletada pelo sistema servirá para limpeza de espaços públicos, jardinagem e para uso de descargas sanitárias.

Ressalta-se que as medidas não estruturais não contemplam obras civis, mas envolvem ações voltadas para a gestão e de cunho social para modificar padrões de comportamentos da população, tais como instrumentos legais, sanções econômicas e programas educacionais. Assim, são denominados sistemas de controle na fonte, pois atuam no local ou próximo das fontes de escoamento, estabelecendo critérios de controle de uso e ocupação nessas áreas (PROSAB, 2009).

Portanto, as ações deste Projeto seguem o princípio de redução de escoamento superficial na fonte geradora, através da adoção de medidas de planejamento e de medidas estruturais e não estruturais sustentáveis. A seguir, são apresentadas as ações do projeto:

- Realizar inventário sobre as lagoas, lagos e áreas que prestam serviços ecossistêmicos e atuam como parte do sistema de manejo de águas pluviais para recomposição da mata ciliar e proteção de suas características ecológicas naturais;
- Realizar isolamento de áreas de matas ciliares degradadas para recuperação e recomposição da vegetação;
- Realizar campanhas de educação ambiental quanto a preservação da mata ciliar.
- Garantir a fiscalização do uso e a ocupação do solo através de normas e regulamentos, com o objetivo de conter o desmatamento e a impermeabilização do solo;
- Incentivar a implantação de dispositivos de captação de águas da chuva para detenção ou usos diversos nas unidades prediais do município.
- Elaborar projetos e implantar estruturas de captação de águas da chuva para detenção ou usos diversos nos prédios públicos para estimular os munícipes;
- Promover incentivo técnico e financeiro de iniciativas sustentáveis como a implantação de captação de águas da chuva, paisagismo integrando adequadamente as áreas impermeabilizadas com as áreas verdes, cisternas e microrreservatórios de infiltração nos condomínios residenciais.
- Estabelecer critérios e obrigações para uso e ocupação do solo, a exemplo do IPTU Verde, de maneira a garantir que cada empreendimento que venha a impermeabilizar o solo ou remover áreas verdes se responsabilize pelo escoamento superficial gerado, implantando medidas de retenção e/ou detenção das águas de chuva compatível com o impacto;
- Utilizar pavimentos permeáveis nas obras de calçamento, acompanhada da implantação de dispositivos de microdrenagem;

17.5.1.3 Projeto: Identificação e Desligamento de Interconexões de Redes Mistas

Como foi identificado no Produto C desse PMSB, os mananciais e os canais de macrodrenagem vêm recebendo grande aporte de esgotos domésticos assim como as redes coletoras de esgotos estão interconectadas as tubulações e rede de águas pluviais.

Essa interconexão de sistemas de coleta de esgotos e a estrutura de drenagem pluvial no município de Banzaê além de trazer grandes inconvenientes à saúde pública, sobretudo durante os períodos mais chuvosos, vem causando degradação da qualidade das águas dos mananciais do município.

Para atenuar os problemas inerentes a interface dos sistemas de drenagem e esgotamento sanitário, faz-se premente a implementação de um projeto que tenha como objetivo a minimização das interferências de um sistema no outro. Portanto, identificar esses lançamentos mistos é fundamental para promover a preservação dos mananciais, a salubridade do meio urbano e a segurança dos dispositivos componentes do sistema de esgotamento sanitário assim como dos dispositivos de micro e macrodrenagem no município.

Esse Projeto tem como objetivo identificar e desligar as interconexões de redes mistas visando reduzir o aporte de esgotos domésticos para os mananciais do município, bem como minimizar o lançamento de águas pluviais no sistema de esgotamento sanitário. As ações deste Projeto estão pontuadas a seguir:

- Realizar levantamento sobre a situação das ligações de esgoto e drenagem pluvial, identificando lançamentos de redes coletoras de esgoto em tubulações e galerias pluviais, lançamentos de tubulações de águas pluviais na rede coletora de esgotos, lançamentos de redes coletoras/interceptores de esgoto em açudes ou mananciais do município, de forma periódica, complementando e revisando esse PMSB;
- Regularizar ligações indevidas constatadas a partir do levantamento, informando o problema ao usuário e determinando um prazo para sua regularização;
- Realizar o desligamento de pontos de lançamentos mistos com destaque para os lançamentos de esgoto bruto do açude e mananciais do município;
- Capacitar equipe técnica para ações de gestão e gerenciamento dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais integrado aos demais serviços de saneamento,

principalmente esgotamento sanitário e resíduos sólidos, para coibir a ampliação de ligações indevidas;

- Elaborar e executar projeto continuado de Educação Ambiental integrando as três componentes de saneamento (drenagem, esgotamento e resíduos) para sensibilizar os cidadãos sobre o problema das ligações indevidas entre os sistemas de drenagem e esgotamento sanitário.

17.5.1.4 Prevenção, zoneamento e monitoramento de áreas de risco

O Município desempenha um papel importante na execução da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, devendo incorporar as ações de proteção e defesa civil no planejamento municipal. A identificação e mapeamento das áreas de risco de desastres, torna-se essencial para promover a política em âmbito local. Destaca-se também, a prioridade de adotar ações preventivas.

A Lei 12.608/12 não define uma estrutura mínima a ser implantado nos Municípios, dando autonomia aos poderes públicos locais e a sociedade, na definição de como organizar a área de proteção e defesa civil. A manutenção de um órgão da defesa civil municipal vinculado ao gabinete do prefeito para responder pelas competências definidas em lei, e dialogar com os órgãos estaduais e a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC), é essencial para a implementação das ações.

Assim, as ações previstas para o Projeto são:

- Garantir na administração pública municipal a atividade do órgão de defesa civil para coordenar as ações;
- Atualizar o cadastro das áreas de riscos, compatibilizando com o sistema de drenagem existente, criando o zoneamento dos locais com maior vulnerabilidade;
- Instituir legislação sobre zoneamento e uso e ocupação do solo;
- Acionar as outras secretarias municipais para o planejamento do período de chuvas;
- Promover a integração entre a comunidade, entidades públicas e sociedade civil, para decisões conjuntas, definições de competências, entre outros;
- Garantir a recuperação de áreas degradadas, na zona rural com a implantação dos PRAD e revegetação das matas ciliares pelos produtores rurais previsto em lei (Código

Florestal – Lei Federal nº 12.651/12), e na zona urbana com a implantação da infraestrutura de drenagem e ampliação das áreas verdes;

- Garantir a fiscalização e vistorias nas áreas de riscos, pelos técnicos da defesa civil.

17.5.2 Proposta para os Serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem

A proposta para os Serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem do município de Banzaê tem o objetivo de melhorar e ampliar a infraestrutura existente, identificando e anulando o lançamento indevido de esgoto, bem como o incentivo a drenagem sustentável. O Quadro 77 apresenta a proposta para a prestação do serviço de manejo de águas pluviais e drenagem.

Quadro 77 – Programa, Projetos e Ações de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Programa	Projeto	Nº	Ações	Natureza	Objetivo	Meta	Áreas/ Comunidade
Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais para toda Banzaê	Melhor Drenagem para Banzaê	1	Realizar cadastro e georreferenciamento do sistema de drenagem existente;	Estruturante e Estrutural	Ampliar o acesso aos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	Redução do número de áreas de risco, com elevação do índice de cobertura de micro e macrodrenagem	Todo o território municipal
		2	Realizar rotinas de limpeza e manutenção dos dispositivos de drenagem de forma efetiva, priorizando as rotinas preventivas e sustentáveis ambientalmente de maneira a reduzir o número de área de risco passíveis de serem atingidas por fenômenos ou processos naturais				
		3	Elaborar e implantar projeto de ampliação dos dispositivos de micro e macrodrenagem urbana de forma a ampliar a cobertura por estrutura de drenagem urbana, incluindo estudos de impacto ambiental das intervenções para todos os aglomerados urbanos dos distritos do município;				
		4	Elaborar projetos e executar obras de drenagem para o controle dos picos de cheias e alagamentos em locais propensos a esse tipo de fenômeno em épocas de grandes índices pluviométricos, a exemplo de bacias de detenção, criação de áreas verdes no entorno dessas bacias promovendo pontos de lazer para a população;				
		5	Garantir a fiscalização da disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos e da construção civil em canais de drenagem e lagoas, em parceria com a Secretaria responsável pela prestação do serviço de Manejo e Drenagem de Águas Pluviais, evitando assim a ocorrência de entupimentos dos equipamentos de microdrenagem;				
	Drenagem Urbana Sustentável	6	Realizar inventário sobre as lagoas, lagos e áreas que prestam serviços ecossistêmicos e atuam como parte do sistema de manejo de águas pluviais para recomposição da mata ciliar e proteção de suas características ecológicas naturais;	Estrutural	Reduzir o escoamento superficial na fonte geradora, planejando e adotando medidas estruturais e estruturantes sustentáveis	Elevação do índice de vias urbanas pavimentadas, porém com redução da taxa de impermeabilização dos lotes	Todo o território municipal
		7	Realizar isolamento de áreas de matas ciliares degradadas para recuperação e recomposição da vegetação;				
		8	Realizar campanhas de educação ambiental quanto a preservação da mata ciliar.				
		9	Garantir a fiscalização do uso e a ocupação do solo através de normas e regulamentos, com o objetivo de conter o desmatamento e a impermeabilização do solo;				

Programa	Projeto	Nº	Ações	Natureza	Objetivo	Meta	Áreas/ Comunidade
		10	Incentivar a implantação de dispositivos de captação de águas da chuva para detenção ou usos diversos nas unidades prediais do município.				
		11	Elaborar projetos e implantar estruturas de captação de águas da chuva para detenção ou usos diversos nos prédios públicos para estimular os munícipes;				
		12	Promover incentivo técnico e financeiro de iniciativas sustentáveis como a implantação de captação de águas da chuva, paisagismo integrando adequadamente as áreas impermeabilizadas com as áreas verdes, cisternas e microrreservatórios de infiltração nos condomínios residenciais.				
		13	Estabelecer critérios e obrigações para uso e ocupação do solo, a exemplo do IPTU Verde, de maneira a garantir que cada empreendimento que venha a impermeabilizar o solo ou remover áreas verdes se responsabilize pelo escoamento superficial gerado, implantando medidas de retenção e/ou detenção das águas de chuva compatível com o impacto;				
		14	Utilizar pavimentos permeáveis nas obras de calçamento, acompanhada da implantação de dispositivos de microdrenagem				
	Identificação e Desligamento de Interconexões de Redes Mistas	15	Realizar levantamento sobre a situação das ligações de esgoto e drenagem pluvial, identificando lançamentos de redes coletoras de esgoto em tubulações e galerias pluviais, lançamentos de tubulações de águas pluviais na rede coletora de esgotos, lançamentos de redes coletoras/interceptores de esgoto em açudes ou mananciais do município, de forma periódica, complementando e revisando esse PMSB;	Estrutural	Identificar e anular o lançamento de esgoto nos dispositivos de drenagem	Melhorar as condições operacionais e de manutenção dos sistemas de drenagem	Todo o território municipal
		16	Regularizar ligações indevidas constatadas a partir do levantamento, informando o problema ao usuário e determinando um prazo para sua regularização;				
		17	Realizar o desligamento de pontos de lançamentos mistos com destaque para os lançamentos de esgoto bruto do açude e mananciais do município;				
		18	Capacitar equipe técnica para ações de gestão e gerenciamento dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais integrado aos demais serviços de saneamento, principalmente esgotamento sanitário e resíduos sólidos, para coibir a ampliação de ligações indevidas;				

Programa	Projeto	Nº	Ações	Natureza	Objetivo	Meta	Áreas/ Comunidade
	Prevenção, zoneamento e monitoramento de áreas de risco	19	Elaborar e executar projeto continuado de Educação Ambiental integrando as três componentes de saneamento (drenagem, esgotamento e resíduos) para sensibilizar os cidadãos sobre o problema das ligações indevidas entre os sistemas de drenagem e esgotamento sanitário				
		20	Garantir na administração pública municipal a atividade do órgão de defesa civil	Estruturante	Prevenir, zonar e monitorar as áreas de risco	Redução das áreas de riscos no município	Todo Território Municipal
		21	Atualizar o cadastro das áreas de riscos, e zoneamento maior vulnerabilidade				
		22	Instituir legislação sobre zoneamento e uso e ocupação do solo				
		23	Acionar as outras secretarias para o planejamento do período de chuvas				
		24	Promover a integração entre a comunidade, entidades públicas e sociedade				
		25	Garantir a recuperação de áreas degradadas				
		26	Garantir a fiscalização e vistorias nas áreas de riscos				

Fonte: PISA (2019)

18 HIERARQUIZAÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

A Hierarquização das prioridades é uma etapa importante do planejamento dos serviços, quando elenca as principais questões a serem resolvidas no território municipal. As ferramentas metodológicas utilizadas trazem consistência à decisão, quando utilizam aspectos técnicos, ambientais, sociais, envolvendo os diferentes atores para definir as prioridades de investimentos no território.

Nesse sentido, o gestor tem a possibilidade de se organizar para a realização de investimentos, inserindo nos Planos Plurianuais as previsões de investimentos em saneamento básico, se estruturando para pleitear recursos de editais de fomento dos entes federais e estaduais, bem como elaborando os projetos executivos do município.

É importante mencionar que os projetos envolvem diversas ações seja no âmbito do prestador de serviço seja no âmbito do titular, o Município. Essa variedade de atores envolvidos exige um grande esforço para a implementação das ações e a articulação das funções complementares.

Assim, com o objetivo de viabilizar a criação de uma agenda intersetorial e embasada nas demandas existentes nas áreas de planejamento do município, apresenta-se a hierarquização dos projetos e ações propostos pelo Plano Municipal de Saneamento Básico e seus respectivos Planos de Investimento ao longo do horizonte de planejamento.

18.1 Metodologia para a Hierarquização dos Programas

Com o objetivo de atender às demandas prioritárias do Município no que tange ao saneamento básico, o Termo de Referência (TR) da Funasa (2018) traz uma metodologia que visa à hierarquização das propostas de programas, projetos e ações atribuindo, assim, uma visão mais estratégica ao Plano.

Essa metodologia possui critérios de natureza **institucional, social, ambiental, econômico-financeira e operacional**. Propondo ações de ordem estrutural e estruturante, ou seja, ações relacionadas à melhoria da infraestrutura existente, assim como relativas à gestão dos sistemas.

Os critérios são descritos em função da natureza na qual se enquadram, essa descrição ajuda na tarefa de analisar, classificar e valorar cada proposta do Plano. No Quadro 78, apresenta-se as categorias de análise utilizadas por natureza e seus critérios

Quadro 78 – Categorias de análise por Natureza e Critérios, TR Funasa 2018

NATUREZA	CRITÉRIOS	DESCRIÇÃO
Institucional	Integralidade	Quando um projeto implementado em um determinado serviço equaciona também problemas diagnosticados em um ou mais dos outros serviços de saneamento básico
	Intersetorialidade	Quando uma ação implementada na área de saneamento básico impacta positivamente uma outra área, ajudando a equacionar problemas diagnosticados no PMSB ao tratar das interfaces do saneamento com outras políticas públicas (saúde, meio ambiente, gestão de recursos hídricos, habitação de interesse social, desenvolvimento local, entre outras)
	Regulação Pública	Quando uma ação tem por objetivo fortalecer a capacidade de gestão da Administração Municipal (direta e indireta), qualificando o seu papel de titular dos serviços de saneamento básico
	Participação e Controle Social	Quando uma ação tem por objetivo promover o exercício do controle social sobre todas as atividades de gestão dos serviços, bem como o de qualificar a participação popular no processo de formulação, implementação e avaliação da Política Pública e do PMSB
Social	Universalização e Inclusão Social	Quando um projeto ajuda a reduzir o nível de desigualdades sociais do município por meio de implantação e prestação dos serviços de saneamento básico nas áreas diagnosticadas como lugares onde moram famílias de baixa renda e submetidas a situação de vulnerabilidade, tanto na área urbana quanto na área rural
Ambiental	Reparação Ambiental	Quando um projeto repara algum tipo de dano ambiental provocado pela ausência e/ou deficiência de saneamento básico, e com a implantação de um ou mais serviços na área de abastecimento de água e/ou de esgotamento sanitário e/ou de manejo de resíduos sólidos e/ou de manejo de águas pluviais, o setor deixa de impactar o meio ambiente
	Reparação Ambiental e Conformidade Legal	Quando um projeto de reparação ambiental também equaciona alguma pendência legal, como por exemplo um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) ou outro tipo de Termo de Acordo
Econômico-Financeiro	Fontes de Financiamento Disponíveis	Quando um projeto conta com fontes de recursos disponíveis para sua implementação, seja no âmbito do governo federal, governo estadual, comitês de bacia, consórcios públicos, ou ainda de organismos multilaterais de cooperação, por agentes privados, seja em parceria com o poder público local, seja em contrapartida ou em compensação em decorrência da presença de algum empreendimento de grande porte no município
	Melhor Relação Custo-Benefício	Quando um determinado projeto beneficia um número maior de pessoas, se implementada em uma área e não em outra, ou pelo próprio alcance da ação
	Sustentabilidade Econômico-Financeira	Quando um projeto tem por objetivo subsidiar a estruturação de uma política de remuneração dos serviços e/ou fomentar a recuperação dos custos dos serviços prestados, desde que as duas situações ocorram de acordo com os termos estabelecidos na Lei no 11.445/2007

NATUREZA	CRITÉRIOS	DESCRIÇÃO
Operacional	Melhoria da Qualidade da Prestação dos Serviços	Quando um projeto resulta na melhoria da qualidade da prestação dos serviços, seja com relação ao regime de eficiência e de eficácia da parte do prestador de serviços, seja com relação à efetividade gerada para a população usuária

Fonte: TR Funasa, 2018. Elaboração: Pisa, 2019.

A aplicação da metodologia se dá a partir do preenchimento do Quadro 79, onde a 1ª coluna apresenta as informações do programa a ser analisado, na 2ª coluna, estão as dimensões da metodologia segundo a natureza dos critérios e na 3ª coluna estão os critérios propriamente ditos. Na 4ª coluna do quadro, cada critério recebe um peso. Os pesos dos critérios são atribuídos previamente pela própria concepção da metodologia e varia numa escala de 5 (mais relevante) a 0,5 (menos relevante), ainda que sua indicação como um dos critérios da metodologia já o qualifica como algo importante.

Na 5ª coluna, a ação receberá o caractere “S” (Sim), se a mesma atender ao respectivo critério e o caractere “N” (Não) se não atender. A 6ª coluna do quadro traz a pontuação atribuída ao critério analisado. Esta pontuação pode variar de 1 a 10, e será 0 (zero) se o projeto não atender ao critério em questão. Os pesos fixados previamente atendem a uma orientação metodológica e por isto devem ser mantidos.

Quadro 79 – Modelo de Planilha de Hierarquização dos Projetos do PMSB

Programa	D	Críticos	Peso	S/N	Pontuação (0 A 10)	Total Pontuação	Posição
	Institucional	Integralidade	4,5				
		Regulação Pública	3				
		Participação e Controle Social	3				
		Intersetorialidade	2,5				
	Social	Universalização e Inclusão Social	5				
	Ambiental	Reparação Ambiental	2				
		Reparação Ambiental e Conformidade Legal	1,5				
	Econômico-financeiro	Sustentabilidade Econômico-Financeira	4				
		Fontes De Financiamento Disponíveis	1				
		Melhor Relação Custo-Benefício	0,5				
	Operacional	Melhoria da Qualidade da Prestação dos Serviços	3,5				
Total da Pontuação Atribuída ao Programa do PMSB						0	

Fonte: PISA (2019)

Os critérios mais bem pontuados, ou seja, com maior peso (5,0; 4,5; 4,0; 3,5; 3,0), são aqueles de governabilidade própria do saneamento básico; sendo os outros critérios, com pesos

equivalentes a 2,5; 2,0; 1,5; 1,0; 0,5, envolvem aspectos que são externos ao saneamento (Funasa, 2018).

Ressalva-se que os critérios “regulação pública” e “participação e controle social” possuem o mesmo peso (3,0) uma vez que a legislação determina que os serviços prestados à população devem ser regulados pelo poder público e submetidos ao controle social, exercido pela população (Funasa, 2018).

Por fim, a totalização da pontuação recebida pela ação avaliada, segundo o conjunto de todos os critérios, será apresentada no campo inferior do quadro, na 7ª coluna. A pontuação final de cada ação avaliada pode atingir no máximo 305 pontos, ou seja, o projeto atendeu plenamente a todos os critérios e recebeu pontuação máxima (nota 10) em cada critério (Funasa, 2018).

Dessa forma, teremos ao final a hierarquização dos Programas do PMSB, segundo a metodologia adotada, sendo o mais prioritário aquele programa que alcançar a maior pontuação (Funasa, 2018).

18.2 Metodologia de Hierarquização dos Projetos

A implementação dos projetos e ações do PMSB, sobretudo quando relacionados a investimentos, deve ser consolidada a partir de critérios de hierarquização que procuram apontar quais são as áreas de planejamento de intervenção prioritária no território municipal. Assim, partindo do pressuposto que os programas, projetos e ações propostos têm por objetivo resolver problemas e deficiências existentes no município, utiliza-se a metodologia da Matriz intensidade/impacto/incerteza, proposta por Buarque (2003), para realizar a hierarquização das áreas prioritárias para os investimentos, ou seja, realizar a hierarquização das intervenções a serem realizadas para sanar as demandas do município.

A Matriz intensidade/impacto/incerteza permite considerar, na análise, a intensidade com que o fenômeno apresenta-se na realidade municipal – nesse caso, os problemas geradores dos programas, projetos e ações –, de modo que seja possível trabalhar com uma combinação de pesos representativos da densidade geral dos problemas em termos de **impacto** (grande poder de influência causal do problema no sistema avaliado), de **incerteza** (indefinição sobre desempenho futuro e/ou ações já previstas), e de **intensidade** (evidência e visibilidade do evento para os diferentes atores), como escreve BUARQUE (2003).

A matriz intensidade/impacto/incerteza é formada por uma primeira coluna, que lista, nas linhas, os principais condicionantes (problemas ou deficiências), três outras colunas intermediárias, que identificam a intensidade, o impacto e a incerteza de cada condicionante, e por uma última coluna, que expressa o resultado combinado das três características, definido pelo produto dos pesos, a qual expressa a densidade da condição apresentada para o futuro.

Atribui-se uma graduação de valores de 5 pontos para alta, 3 para média e 1 para baixa, para as três medidas – impacto, incerteza e intensidade. A ponderação resulta da multiplicação dos pontos de impacto x incerteza x intensidade. Salienta-se aqui que uma condicionante é considerada mais impactante quanto maior for seu efeito para o futuro do município. Já a incerteza, depende de que tipo de ações concretas foram ou estão sendo adotadas. A intensidade relaciona-se com a evidência e a visibilidade do evento, sua capacidade de acelerar o desenrolar dos fatos, e a percepção sobre o problema, na perspectiva dos diferentes atores sociais (BUARQUE, 2003).

Para o caso de o problema (evento/fenômeno) analisado não se aplicar em alguma das áreas de planejamento do município, será considerado, como valor numérico para análise, o zero (0), de maneira a demonstrar que não existe o problema em análise e que não serão necessários investimentos de programas, projetos e ações para aquela área. A matriz de análise se organiza conforme apresentado na Tabela 40 abaixo:

Tabela 40 – Matriz Intensidade x Impacto x Incerteza

Condicionantes	Intensidade	Impacto	Incerteza	Densidade
A	1	3	1	3
B	3	5	3	45
C	3	3	3	27
D	3	5	3	45
E	5	3	5	75
F	5	5	5	125
G	3	3	3	27
H	5	1	5	25
I	3	1	3	9
J	0	3	1	0
H	1	1	1	1

Fonte: Buarque (2003).

A existência de leis, projetos, obras, financiamentos e afins diminui, gradativamente, a incerteza. Apesar das oportunidades indicarem ações concretas para combater as ameaças, elas nem sempre têm uma relação direta e proporcional com as incertezas, já que pode haver casos onde existam ações concretas e grande incerteza perante a condicionante associada.

O produto dos valores atribuídos para as medidas de impacto, incerteza e intensidade define em qual horizonte de planejamento o investimento deve ser realizado. Para baixos valores de intensidade, impacto e incerteza, o planejamento aponta para uma execução a longo prazo, visto que sua densidade tem baixa representatividade perante outras demandas na área de planejamento. Para os casos que apresentem maior densidade, considera-se que as intervenções são emergenciais, e a implementação das melhorias propostas deve ser imediata.

O Quadro 80 a seguir apresenta combinações do produto entre os valores atribuídos às medidas de intensidade, impacto e incerteza que podem ocorrer na aplicação da metodologia, e sua relação com os horizontes de planejamento, sendo os mesmos definidos como: **Imediato – 2020 a 2022; curto prazo – janeiro de 2023 a dezembro de 2028; médio prazo – janeiro de 2029 a dezembro de 2032; e longo prazo – janeiro de 2033 a dezembro de 2040.**

Quadro 80 - Relação Densidade x Horizonte de Planejamento

Intensidade	Impacto	Incerteza	Densidade	Horizonte de Planejamento
1	1	1	1	<i>Longo Prazo</i>
1	1	3	3	<i>Longo Prazo</i>
5	1	1	5	<i>Longo Prazo</i>
3	3	1	9	<i>Médio Prazo</i>
5	3	1	15	<i>Médio Prazo</i>
5	5	1	25	<i>Médio Prazo</i>
3	3	3	27	<i>Curto Prazo</i>
5	3	3	45	<i>Curto Prazo</i>
5	3	5	75	<i>Curto Prazo</i>
5	5	5	125	<i>Imediato</i>

Fonte: adaptado de Buarque (2003).

À metodologia proposta por Buarque (2003), soma-se uma especificidade do município de Banzaê. Por suas características territorial e populacional, as análises de impacto, incerteza e intensidade de cada projeto apresentado serão verificadas nos para todas as regiões de mobilização, a saber: Salgado, Mirandela, Palmares e Sede. Desse modo, será possível hierarquizar as intervenções (projetos) de acordo com a necessidade real de cada área de planejamento (região de mobilização).

18.3 Gestão dos Serviços de Saneamento

A partir da metodologia apresentada no item 18.1, foram analisados os programas propostos para a Gestão dos Serviços de Saneamento Básico, como mostra o resultado apresentado no Quadro 81.

Quadro 81 - Programas para Gestão dos Serviços de Saneamento Básico

PROGRAMA	D	CRITÉRIOS	PESO	S/N	PONTUAÇÃO (0 A 10)	TOTAL PONTUAÇÃO	POSIÇÃO
Gestão Sustentável do Saneamento	Institucional	Integralidade	4,5	S	10	45	1
		Regulação Pública	3	S	10	30	
		Participação e Controle Social	3	S	7,5	22,5	
		Intersetorialidade	2,5	S	7,5	18,75	
	Social	Universalização e Inclusão Social	5	S	10	50	
	Ambiental	Reparação Ambiental	2	N	0	0	
		Reparação Ambiental e Conformidade Legal	1,5	S	5	7,5	
	Econômico-financeiro	Sustentabilidade Econômico-Financeira	4	N	0	0	
		Fontes De Financiamento Disponíveis	1	S	2,5	2,5	
		Melhor Relação Custo-Benefício	0,5	S	10	5	
	Operacional	Melhoria da Qualidade da Prestação dos Serviços	3,5	S	10	35	
Total do Programa						216	
Saneamento: Responsabilidade de Todos	Institucional	Integralidade	4,5	S	10	45	2
		Regulação Pública	3	N	0	0	
		Participação e Controle Social	3	S	10	30	
		Intersetorialidade	2,5	S	10	25	
	Social	Universalização e Inclusão Social	5	S	5	25	
	Ambiental	Reparação Ambiental	2	N	0	0	
		Reparação Ambiental e Conformidade Legal	1,5	N	0	0	
	Econômico-financeiro	Sustentabilidade Econômico-Financeira	4	N	0	0	
		Fontes De Financiamento Disponíveis	1	S	7,5	7,5	
		Melhor Relação Custo-Benefício	0,5	S	7,5	3,75	
	Operacional	Melhoria da Qualidade da Prestação dos Serviços	3,5	S	10	35	
Total do Programa						171	
Educação Ambiental para Todos	Institucional	Integralidade	4,5	S	10	45	3
		Regulação Pública	3	N	0	0	
		Participação e Controle Social	3	S	5	15	
		Intersetorialidade	2,5	S	10	25	
	Social	Universalização e Inclusão Social	5	S	7,5	37,5	
	Ambiental	Reparação Ambiental	2	S	7,5	15	
		Reparação Ambiental e Conformidade Legal	1,5	N	0	0	
	Econômico-financeiro	Sustentabilidade Econômico-Financeira	4	S	5	20	

PROGRAMA	D	CRITÉRIOS	PESO	S/N	PONTUAÇÃO (0 A 10)	TOTAL PONTUAÇÃO	POSICÃO
		Fontes De Financiamento Disponíveis	1	S	2,5	2,5	
		Melhor Relação Custo- Benefício	0,5	S	10	5	
	Operacional	Melhoria da Qualidade da Prestação dos Serviços	3,5	N	0	0	
Total do Programa						165	

Fonte: PISA, 2019.

18.3.1 Programa: Gestão Sustentável do Saneamento

O presente programa é composto por dois (02) projetos, são eles: Gestão forte para o Saneamento e Valorização de Legislação Urbanística. Cada projeto abarca ações a serem executadas pela Administração Pública Municipal em todo o território do município de Banzaê. O programa propõe a implantação de ações de caráter estruturante para a gestão do município para possibilitar a adequada implantação das intervenções propostas no PMSB.

O Quadro 82 demonstra o resultado da metodologia aplicada a cada projeto do programa “Gestão Sustentável do Saneamento”, juntamente com os prazos resultantes. Vale ressaltar que para a Gestão dos Serviços de Saneamento na aplicação da metodologia não ocorreu distinção por região de mobilização, visto que a abrangência das ações propostas possui caráter estruturante e engloba todo o território do município.

Quadro 82- Matriz impacto/incerteza/intensidade o Programa “Gestão Sustentável do Saneamento”

Projetos	Impacto	Incerteza	Intensidade	Resultado	Prazo
Gestão forte para o Saneamento	5	3	3	45	Curto
Valorização de Legislação Urbanística	3	3	3	27	Curto

Fonte: PISA (2019)

O projeto “Gestão forte para o Saneamento” obteve resultado na importância de 45, com execução iniciada em curto prazo, decorrente da atribuição de alto impacto (5), média incerteza (3) e média intensidade (3). Para o projeto “Valorização de Legislação Urbanística” foi considerado um médio impacto (3), média incerteza (3) e média intensidade (3), acarretando no resultado na importância de 27, sendo assim, execução iniciada no curto prazo.

18.3.2 Programa: Saneamento: Responsabilidade de Todos

Composto por dois (02) projetos, “Aprimorar o Controle Social” e “Comunicação do PMSB”, o programa “Saneamento: Responsabilidade de Todos” visa contemplar ações com foco na visibilidade da implementação do PMSB e incentivo à participação popular no processo. O Quadro 83 exibe o resultado da metodologia aplicada a cada projeto. Como descrito anteriormente, ressalta-se que para a Gestão dos Serviços de Saneamento na aplicação da metodologia não ocorreu distinção por região de mobilização, visto que a abrangência das ações propostas possui caráter estruturante e engloba todo o território do município.

Quadro 83- Matriz impacto/incerteza/intensidade o Programa “Saneamento: Responsabilidade de Todos”

Projetos	Impacto	Incerteza	Intensidade	Resultado	Prazo
Aprimorar o Controle Social	3	3	3	27	Curto
Comunicação do PMSB	5	5	5	125	Imediato

Fonte: PISA (2019).

O projeto “Aprimorar o Controle Social” obteve menor importância do que o de “Comunicação do PMSB”. A execução do primeiro deverá acontecer em curto prazo, levando em consideração a necessidade de priorizar projetos estruturais do saneamento básico. Como no município de Banzaê, o Conselho da Cidade é o responsável pela discussão de temas ligados ao Saneamento Básico e para instituí-lo como instância de controle social é necessário somente a atualização do seu regimento e de suas práticas, o município deve executar essa ação em curto prazo, dando base para a solicitação de recursos para o Governo Federal.

Quanto ao projeto “Comunicação do PMSB”, o qual recebeu a importância de 125, suas ações devem ser executadas em prazo imediato, garantindo ampla divulgação do PMSB e das suas ações.

18.3.3 Programa: Educação Ambiental para Todos

Este programa é composto pelos seguintes projetos: Educação Ambiental nas Escolas, Educação Ambiental para Promoção do Saneamento e Educação Ambiental nas Comunidades Tradicionais. Cada projeto abarca ações a serem executadas pela Administração Pública Municipal em todo o território do município de Banzaê.

Os objetivos principais do programa englobam o incentivo ao desenvolvimento da conscientização e do senso de responsabilização social e ambiental dos moradores quanto à participação nos processos decisórios no âmbito dos serviços de saneamento, além de promover a estruturação necessária à execução das ações previstas no PMSB, de forma que as mesmas tenham eficiência e aceitação dos usuários na implantação.

O Quadro 84 demonstra o resultado da metodologia aplicada a cada projeto do programa Educação Ambiental para o município de Banzaê.

Quadro 84- Matriz impacto/incerteza/intensidade o Programa “Educação Ambiental para Todos”

Projetos	Impacto	Incerteza	Intensidade	Resultado	Prazo
Educação Ambiental nas Escolas	3	3	5	45	Curto
Educação Ambiental para Promoção do Saneamento	5	3	3	45	Curto
Educação Ambiental nas Comunidades Tradicionais	5	5	5	125	Imediato

Fonte: PISA (2019).

Os projetos “Educação Ambiental nas Escolas” e “Educação Ambiental para Promoção do Saneamento” apresentaram importância de 45, resultando em execução a curto prazo. Já o projeto “Educação Ambiental nas Comunidades Tradicionais” teve resultado o valor de 125, que indica sua execução em prazo imediato, indicando sua importância para o município de Banzaê que possui comunidades tradicionais e indígenas em seu território.

Para o projeto de Educação Ambiental nas Escolas foi adotada a ponderação de médio impacto (3), média incerteza (3) e alta intensidade (5). Essas considerações são devido a sua importância para o despertar da conscientização ambiental na juventude do município e à visibilidade que o projeto em questão visa alcançar.

Com relação ao projeto de Educação Ambiental para Promoção do Saneamento foi considerado um alto impacto (5), média incerteza (3) e média intensidade (3). Esses valores foram obtidos com base na elevada importância da sua execução para a implementação eficaz, efetiva e eficiente das ações previstas no PMSB e à alta visibilidade que o projeto deve alcançar junto à população. Aliado a isso, foi pontuada uma média incerteza quanto à sua execução por parte da gestão municipal.

Por fim, para o projeto de Educação Ambiental nas Comunidades Tradicionais foi adotado um alto impacto (5), devido à sua significativa importância para a aceitação da

comunidade às ações previstas no PMSB, alta incerteza (5), devido ao histórico de abandono de amparo estrutural e estruturante às comunidades em questão, e alta intensidade (5), em consequência da visibilidade esperada junto à população.

18.3.4 Resumo da Hierarquização – Gestão dos Serviços de Saneamento Básico

O Quadro 85 resume a hierarquização dos projetos proposto pelo PMSB para a gestão dos serviços de Saneamento Básico, apresentando os prazos previstos a serem executados, entre imediato e curto prazo. Ressaltando que cada projeto possui diversas ações no seu escopo e cada ação pode iniciar em um período diferenciado das demais. O item Programação da execução apresenta o detalhamento do horizonte de implantação para cada ação.

Quadro 85- Resumo da Hierarquização dos projetos para a Gestão dos Serviços de Saneamento

Programas, Projetos e Ações	Resultado	Prazo
Programa: Gestão Sustentável do Saneamento		
Gestão forte para o Saneamento	45	Curto
Valorização de Legislação Urbanística	27	Curto
Programa: Saneamento: Responsabilidade de Todos		
Aprimorar o Controle Social	27	Curto
Comunicação do PMSB	125	Imediato
Programa: Educação Ambiental para Todos		
Educação Ambiental nas Escolas	45	Curto
Educação Ambiental para Promoção do Saneamento	45	Curto
Educação Ambiental nas Comunidades Tradicionais	125	Imediato

Fonte: PISA (2019)

Vale ressaltar que o horizonte de execução das ações dos projetos previstos para a Gestão dos Serviços de Saneamento é definido em conjunto ao horizonte de execução das ações das demais componentes, visando a integração entre as intervenções para o sucesso da implantação do PMSB. Como exemplo temos a ação que prevê a ampliação da rede pública de coleta de esgoto e progressiva desativação das soluções individuais adotadas na zona urbana, que deve ser executada em paralelo à ação de campanhas de incentivo à população a efetuação da ligação dos domicílios à rede pública de esgoto.

18.4 Serviço de Abastecimento de Água

A partir da metodologia apresentada no item 18.1, foram analisados os programas propostos para o serviço de Abastecimento de Água, como mostra o resultado apresentado no Quadro 86.

Quadro 86 - Programas para o Serviço de Abastecimento de Água

PROGRAMA	D	CRITÉRIOS	PESO	S/N	PONTUAÇÃO (0 A 10)	TOTAL PONTUAÇÃO	POSICÃO
Banzaê, preservar é preciso	Institucional	Integralidade	4,5	S	7,5	33,8	2
		Regulação Pública	3	N	0	0,0	
		Participação e Controle Social	3	N	0	0,0	
		Intersetorialidade	2,5	S	10	25,0	
	Social	Universalização e Inclusão Social	5	S	7,5	37,5	
		Reparação Ambiental	2	S	10	20,0	
	Ambiental	Reparação Ambiental e Conformidade Legal	1,5	S	10	15,0	
		Sustentabilidade Econômico-Financeira	4	N	0	0,0	
	Econômico-financeiro	Fontes De Financiamento Disponíveis	1	S	5	5,0	
		Melhor Relação Custo-Benefício	0,5	S	10	5,0	
		Melhoria da Qualidade da Prestação dos Serviços	3,5	S	7,5	26,3	
	Operacional						
	Total do Programa					168	
Água para todos os moradores de Banzaê	Institucional	Integralidade	4,5	S	10	45,0	1
		Regulação Pública	3	S	7,5	22,5	
		Participação e Controle Social	3	S	7,5	22,5	
		Intersetorialidade	2,5	S	10	25,0	
	Social	Universalização e Inclusão Social	5	S	10	50,0	
		Reparação Ambiental	2	S	10	20,0	
	Ambiental	Reparação Ambiental e Conformidade Legal	1,5	S	7,5	11,3	
		Sustentabilidade Econômico-Financeira	4	S	5	20,0	
	Econômico-financeiro	Fontes De Financiamento Disponíveis	1	S	7,5	7,5	
		Melhor Relação Custo-Benefício	0,5	S	10	5,0	
		Melhoria da Qualidade da Prestação dos Serviços	3,5	S	10	35,0	
	Operacional						
	Total do Programa					264	

Fonte: PISA, 2019.

18.4.1 Programa: Banzaê, preservar é preciso

O programa “Banzaê, preservar é preciso” é composto pelos projetos “Recuperação dos nossos rios e riachos” e “Preservação e Proteção dos Mananciais de Banzaê”, que possuem como objetivo principal salvaguardar a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos que são empregados como fontes de água para a população do município de Banzaê. Além dessa motivação, a conservação dos mesmos está relacionada à preservação da fauna e da flora, à saúde da população e do meio ambiente e, ainda, à reversibilidade do estado atual de degradação. Para o alcance desse objetivo o engajamento dos setores público e privado, além da sociedade civil, faz-se imprescindível. O Quadro 87 apresenta o resultado da metodologia aplicada para o presente programa.

Quadro 87 - Matriz impacto/incerteza/intensidade o Programa “Banzaê, preservar é preciso”

Projetos	Impacto	Incerteza	Intensidade	Resultado	Prazo
Recuperação dos nossos rios e riachos	3	3	3	27	Curto
Preservação e Proteção dos Mananciais de Banzaê	1	3	3	9	Médio

Fonte: PISA (2019)

O projeto “Recuperação dos nossos rios e riachos” obteve o valor de 27 como resultado, devido a consideração de um médio impacto (3), média incerteza (3) e média intensidade (3). Já o projeto “Preservação e Proteção dos Mananciais de Banzaê” obteve o valor de 9 como resultado, levando a sua execução a médio prazo, considerando a necessidade da priorização de ações estruturais da componente de abastecimento de água.

A sociedade civil exerce fundamental importância na cobrança ao poder público quanto a implementação dos projetos.

Para os Serviços de Abastecimento de Água a metodologia foi aplicada considerando a heterogeneidade existente entre as regiões de mobilização, sendo assim, foi realizada a hierarquização da execução de cada projeto para cada região de mobilização integrante do município de Banzaê (Quadro 88).

Quadro 88 - Horizontes de implantação para os projetos do Programa “Banzaê, preservar é preciso” por regiões de mobilização do município

Projetos	Regiões de Mobilização			
	Salgado	Mirandela	Palmares	Sede
Recuperação dos nossos rios e riachos	Médio	Médio	Médio	Curto

Preservação e Proteção dos Mananciais de Banzaê	Médio	Médio	Médio	Curto

Fonte: PISA (2019)

Para os projetos em análise foi considerado o início da execução das ações em curto e médio prazo nas regiões, devido à necessidade de priorização de projetos estruturais da componente do saneamento básico.

18.4.2 Programa: Água para todos os moradores de Banzaê

O programa “Água para todos os moradores de Banzaê” é composto por cinco (5) projetos em seu escopo, a saber: Ampliação da Cobertura dos SAA do Município, Melhoria da Infraestrutura do SAA da Sede Municipal, Melhoria do Monitoramento da Qualidade da Água, Controle de Perdas e Soluções Alternativas para Zona Rural. Sendo a universalização posicionada como o primeiro dos treze princípios fundamentais que compõem a Lei de Saneamento Básico do país, a universalização do acesso à água dialoga frontalmente com a garantia da dignidade da pessoa humana sendo, desta forma, desafio contínuo da gestão pública.

Para a zona rural os desafios envolvem a dispersão física da população em áreas rurais menos densamente povoadas, constituindo-se na causa substancial do déficit na prestação desse serviço. Para mudança desse cenário, ou seja, para alcance da elevação do índice de acesso à água no meio rural deve-se lançar mão de soluções técnica, social, econômica e ambientalmente viáveis que possam ser incorporadas à realidade local. Isso posto, o Quadro 89 demonstra a metodologia aplicada ao presente programa.

Quadro 89 - Matriz impacto/incerteza/intensidade o Programa “: Água para todos os moradores de Banzaê”

Projetos	Impacto	Incerteza	Intensidade	Resultado	Prazo
Ampliação da Cobertura dos SAA do Município	5	5	3	75	Curto
Melhoria da Infraestrutura do SAA da Sede Municipal	5	5	5	125	Imediato
Melhoria do Monitoramento da Qualidade da Água	3	3	3	27	Curto
Controle de Perdas	3	3	3	27	Curto
Soluções Alternativas para Zona Rural	5	3	5	75	Curto

Fonte: PISA (2019)

O projeto “Ampliação da Cobertura dos SAA do Município” recebeu a consideração de alto impacto (5), alta incerteza (5) e média intensidade (3), obtendo o resultado no valor de 75, que determina a sua execução em curto prazo. Essas considerações tiveram como base a alta importância do projeto para assegurar a qualidade de vida aos moradores que ainda não são contemplados com abastecimento de água, refletindo em alta visibilidade junto à população.

Para o projeto “Melhoria da Infraestrutura do SAA da Sede Municipal” também foi atribuído alto impacto (5), alta incerteza (5) e alta intensidade (5), obtendo como resultado o valor referente a 125, que representa a sua execução de forma imediata.

Para o projeto “Melhoria do Monitoramento da Qualidade da Água” a aplicação da metodologia resultou no valor de 27, indicando execução no curto prazo. Esse valor é resultante da consideração de médio impacto (3), média incerteza (3) e média intensidade (3).

Para o projeto “Controle de Perdas” foi considerado um médio impacto (3) na sua execução, média incerteza (3) e média intensidade (3), resultando no valor de 27, indicando sua execução também no curto prazo. Os projetos descritos possuem suma importância para o adequado funcionamento do sistema de distribuição de água para a população e visam suprir demandas identificadas no município, devido a isso, suas execuções são previstas para o curto prazo. É importante destacar que as regiões de mobilização Salgado, Mirandela e Palmares também devem receber as ações desse Projeto em curto prazo, já que a prestação do serviço de abastecimento de água deve ser melhorada e qualificada por meio das capacitações e da melhoria da gestão previstas nas ações do Projeto.

O projeto de Soluções Alternativas para Zona Rural obteve como resultado da metodologia a atribuição de um alto impacto (5), média incerteza (3) e alta intensidade (5), acarretando a importância de 75, implicando na execução para o curto prazo. Tais considerações foram feitas com base na elevada importância em salvaguardar a qualidade de vida dos moradores da zona rural e na significativa visibilidade junto à população.

Vale salientar que o prazo estipulado para a execução de cada projeto leva em consideração a sua ação mais crítica, ou seja, àquela que se inicia mais cedo. Desta forma, debruçando a análise sob as regiões de mobilização, o mesmo projeto pode apresentar prazo de execução distinto para cada uma, a depender da realidade local.

Para avaliação da hierarquização dos projetos para cada região de mobilização foi utilizada mesma metodologia anterior. Desta forma, o Quadro 90 expõe os prazos para execução de cada projeto em cada região.

Quadro 90 - Horizontes de implantação dos projetos para o Programa “Água para todos os moradores de Banzaê” por regiões de mobilização do município

Projetos	Região de Mobilização			
	Salgado	Mirandela	Palmares	Sede
Ampliação da Cobertura dos SAA do Município	Curto	Curto	Curto	Curto
Melhoria da Infraestrutura do SAA da Sede Municipal	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Imediato
Melhoria do Monitoramento da Qualidade da Água	Curto	Curto	Curto	Curto
Controle de Perdas	Curto	Curto	Curto	Curto
	Curto	Curto	Curto	Não se aplica

Fonte: PISA (2019).

18.4.3 Resumo da Hierarquização – Serviço de Abastecimento de Água

O Quadro 91 resume a hierarquização para os serviços de abastecimento de água, dos projetos proposto pelo PMSB, apresentando os prazos previsto a serem executados, entre imediato, curto e médio prazo. Ressaltando que cada projeto possui diversas ações no seu escopo e cada ação pode iniciar em um período diferenciado das demais. O item Programação da execução apresenta o detalhamento do horizonte de implantação para cada ação.

Quadro 91- Resumo da Hierarquização dos projetos para o serviço de Abastecimento de Água

Programas, Projetos e Ações	Resultado	Prazo
Programa: Banzaê, preservar é preciso		
Recuperação dos nossos rios e riachos	27	Curto
Preservação e Proteção dos Mananciais de Banzaê	9	Médio
Programa: Água para todos os moradores de Banzaê		
Ampliação da Cobertura dos SAA do Município	75	Curto
Melhoria da Infraestrutura do SAA da Sede Municipal	125	Imediato

Melhoria do Monitoramento da Qualidade da Água	27	Curto
Controle de Perdas	27	Curto
Soluções Alternativas para Zona Rural	75	Curto

Fonte: PISA (2019).

Vale ressaltar que o horizonte de execução das ações dos projetos previstos para a componente de Abastecimento de Água é definido em conjunto ao horizonte de execução das ações das demais componentes, visando a integração entre as intervenções para o sucesso da implantação do PMSB.

18.5 Serviços de Esgotamento Sanitário

A prioridade dos programas proposto para a prestação dos Serviços de Esgotamento Sanitário, foram definida a partir de metodologia apresentada no item 18.1. O Quadro 92 apresenta o resultado da hierarquização dos programas propostos.

Quadro 92 - Programas para o Serviço de Esgotamento Sanitário

PROGRAMA	D	CRITÉRIOS	PESO	S/N	PONTUAÇÃO (0 A 10)	TOTAL PONTUAÇÃO	POSIÇÃO
Esgotamento Sanitário para Todos	Institucional	Integralidade	4,5	S	10	45	1
		Regulação Pública	3	S	7,5	22,5	
		Participação e Controle Social	3	S	7,5	22,5	
		Intersetorialidade	2,5	S	10	25	
	Social	Universalização e Inclusão Social	5	S	10	50	
	Ambiental	Reparação Ambiental	2	S	10	20	
		Reparação Ambiental e Conformidade Legal	1,5	S	7,5	11,25	
	Econômico-financeiro	Sustentabilidade Econômico-Financeira	4	S	5	20	
		Fontes De Financiamento Disponíveis	1	S	7,5	7,5	
		Melhor Relação Custo-Benefício	0,5	S	7,5	3,75	
	Operacional	Melhoria da Qualidade da Prestação dos Serviços	3,5	S	10	35	
Total do Programa						263	

Fonte: PISA, 2019.

18.5.1 Programa: Esgotamento Sanitário para Todos

O programa Esgotamento Sanitário para Todos é composto pelos projetos “Ampliação do Acesso e Melhoria do Serviço de Esgotamento Sanitário na Sede Municipal” e “Soluções Alternativas Individuais e Coletivas de Esgotamento Sanitário para Zona Rural”. Ambos os projetos, além de contribuir para a melhoria do gerenciamento e da prestação dos serviços de esgotamento sanitário, promovem o direito à cidade, saúde, qualidade de vida e sustentabilidade ambiental.

No entanto, para o alcance desse objetivo o engajamento dos setores público e privado, além da sociedade civil, faz-se imprescindível. O Quadro 93 apresenta o resultado da metodologia aplicada para o presente programa.

Quadro 93 - Matriz impacto/incerteza/intensidade o Programa Esgotamento Sanitário para Todos

Projetos	Impacto	Incerteza	Intensidade	Resultado	Prazo
Ampliação do Acesso e Melhoria do Serviço de Esgotamento Sanitário na Sede Municipal	5	3	5	75	Curto
Soluções Alternativas Individuais e Coletivas de Esgotamento Sanitário para Zona Rural	5	5	5	125	Imediato

Fonte: PISA (2019)

Para a execução do projeto “Ampliação do Acesso e Melhoria do Serviço de Esgotamento Sanitário na Sede Municipal” foi considerado um alto impacto (5), devido à significativa importância para a saúde da população, média incerteza (3), devido a suscetibilidade da gestão pública na sua execução, e alta intensidade (5), consequência da visibilidade da população quanto às intervenções previstas. Como resultado alcançado obteve a importância de 75, indicando a sua execução para o curto prazo. É importante destacar que as Regiões de Mobilização Salgueiro, Mirandela e Palmares não são contempladas nesse projeto por ser característico da sede municipal.

O projeto “Soluções Alternativas Individuais e Coletivas de Esgotamento Sanitário para Zona Rural” obteve valor de 125, resultado da consideração de alto impacto (5), devido à importância para qualidade de vida, cidadania e dignidade da pessoa humana, alta incerteza (5), em atenção ao histórico descaso dos gestores públicos na implantação de soluções alternativas adequadas à realidade local, e alta intensidade (5), graças a visibilidade junto à população contemplada. Com base no resultado obtido, 125, a sua execução deve ser feita em

prazo imediato. É importante destacar que a Sede Municipal não é contemplada por esse projeto.

Considerando as diferentes realidades das regiões de mobilização inseridas no perímetro do município, o Quadro 94 apresenta o desmembramento dos prazos de execução de cada projeto em cada região de mobilização.

Quadro 94 - Horizontes de implantação dos projetos para o Programa “Esgotamento Sanitário para Todos” por regiões de mobilização do município

Projetos	Região de Mobilização			
	Salgado	Mirandela	Palmares	Sede
Ampliação do Acesso e Melhoria do Serviço de Esgotamento Sanitário na Sede Municipal	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Curto
Soluções Alternativas Individuais e Coletivas de Esgotamento Sanitário para Zona Rural	Imediato	Imediato	Imediato	Não se aplica

Fonte: PISA (2019)

18.5.2 Resumo da Hierarquização – Serviço de Esgotamento Sanitário

O Quadro 95 resume a hierarquização para os serviços de Esgotamento Sanitário, dos projetos proposto pelo PMSB, apresentando os prazos previsto a serem executados, entre imediato, curto, médio e longo prazo. Ressaltando ainda, que cada projeto possui diversas ações no seu escopo e cada ação pode iniciar em um período diferenciado das demais.

Quadro 95- Resumo da Hierarquização dos projetos para os Serviços de Esgotamento Sanitário

Programas, Projetos e Ações	Resultado	Prazo
Programa: Esgotamento Sanitário para Todos		
Ampliação do Acesso e Melhoria do Serviço de Esgotamento Sanitário na Sede Municipal	75	Curto
Soluções Alternativas Individuais e Coletivas de Esgotamento Sanitário para Zona Rural	125	Imediato

Fonte: PISA (2019)

18.6 Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

No item 18.1 foi apresentada a metodologia que permitiu a definição da prioridade do programa proposto para a prestação dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana. O Quadro 96 apresenta o resultado da hierarquização dos programas propostos.

Quadro 96 - Programa para os Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

PROGRAMA	D	CRITÉRIOS	PESO	S/N	PONTUAÇÃO (0 A 10)	TOTAL PONTUAÇÃO	POSICÃO
Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos	Institucional	Integralidade	4,5	S	10	45	1
		Regulação Pública	3	S	7,5	22,5	
		Participação e Controle Social	3	S	5	15	
		Intersetorialidade	2,5	S	10	25	
	Social	Universalização e Inclusão Social	5	S	7,5	37,5	
	Ambiental	Reparação Ambiental	2	S	10	20	
		Reparação Ambiental e Conformidade Legal	1,5	S	10	15	
	Econômico-financeiro	Sustentabilidade Econômico-Financeira	4	S	5	20	
		Fontes De Financiamento Disponíveis	1	S	5	5	
		Melhor Relação Custo-Benefício	0,5	S	10	5	
	Operacional	Melhoria da Qualidade da Prestação dos Serviços	3,5	S	10	35	
Total do Programa						245	

Fonte: PISA, 2019

18.6.1 Programa: Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos

O programa “Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos” é composto por seis (06) projetos, a saber: Coleta de Resíduos Sólidos para Todos; Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos; Resíduos: Fonte de Negócios, Emprego e Renda; Manejo Sustentável de Resíduos; Estruturação da Rede de Logística Reversa e; Contingência e emergência, e monitoramento dos serviços. Os projetos objetivam viabilizar o manejo de resíduos sólidos, afinado com o que preconizam a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (DNSB), visando o alcance da universalização do acesso aos serviços de qualidade, incentivando a não geração, a redução, a minimização, o reaproveitamento e a reciclagem dos resíduos sólidos. O Quadro 97 apresenta o resultado da metodologia aplicada para o presente programa.

Quadro 97 - Matriz impacto/incerteza/intensidade o Programa “Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos”

Projetos	Impacto	Incerteza	Intensidade	Resultado	Prazo
Coleta de Resíduos Sólidos para Todos	5	3	5	75	Curto
Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos	3	3	3	27	Curto
Resíduos: Fonte de Negócios, Emprego e Renda	1	3	1	3	Longo
Manejo Sustentável dos Resíduos	5	5	5	125	Imediato
Estruturação da Rede de Logística Reversa	3	1	3	9	Médio
Contingência e emergência, e monitoramento dos serviços	5	5	5	125	Imediato

Fonte: PISA (2019)

O projeto “Coleta de Resíduos Sólidos para Todos” obteve como resultado da aplicação da metodologia a importância de 75, indicando sua execução para o curto prazo. O resultado é consequência da atribuição de um alto impacto (5), média incerteza (3) e alta intensidade (5), devido aos benefícios referentes à promoção da saúde, a consonância com os princípios preconizados na PNRS, aliado ao descaso histórico brasileiro em prestar um serviço de coleta universal, adequado e eficiente e à visibilidade positiva junto à população.

Para o projeto de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos foi atribuído um médio impacto (3) à sua execução, uma média incerteza (3) e uma média intensidade (3), resultando no valor de 27, indicando sua execução para o curto prazo. Essas considerações tiveram como base a importância do projeto para a implementação dos princípios contidos na PNRS e na DNSB, a aparente tendência da gestão pública em promover intervenções com essa temática e a visibilidade positiva juntamente à população. Destaca-se que é indicado que esse Projeto seja iniciado, primeiramente, na sede municipal e, posteriormente em médio prazo, nas demais regiões de mobilização, visando a otimização de práticas e processos logísticos, garantindo a sua viabilidade em todo município.

Como visto no Quadro 97, o projeto de “Resíduos: Fonte de Negócios, Emprego e Renda” obteve resultado na importância de 3, resultado da consideração baixo (1) para seu impacto, sua média incerteza (3) e sua baixa intensidade quanto à execução das ações. A motivação dessas considerações está guardada na necessidade de execução de projetos estruturais mais prioritários a exemplo daquele que possui como ação o encerramento do atual vazadouro municipal.

O projeto “Manejo Sustentável de Resíduos” obteve resultado no valor de 125, implicando na sua execução de forma imediata. Esse resultado é motivado pela consideração de alto impacto (5), devido à importância social, política e ambiental do adequado manejo dos resíduos gerados no município, alta incerteza (5), devido ao porte do empreendimento e aos custos elevados na implantação das unidades necessárias, e alta intensidade (5), em consequência da visibilidade da população quanto ao destino do resíduo ao deixar o domicílio.

O projeto “Estruturação da Rede de Logística Reversa” obteve resultado no valor de 9, implicando em uma execução a médio prazo. Esse resultado é motivado pela consideração de baixo impacto (1), média incerteza (3) e média intensidade (3). Já o projeto de Contingência e emergência, e monitoramento dos serviços de manejo de resíduos sólidos obteve um resultado final de 125, indicando a execução em prazo Imediato, com atribuição de valores máximos da matriz metodológica.

A seguir, o Quadro 98, demonstra a hierarquização dos projetos em cada região de mobilização do município.

Quadro 98 - Horizontes de implantação dos projetos para o Programa “Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos” por regiões de mobilização do município

Projetos	Regiões de Mobilização			
	Salgado	Mirandela	Palmares	Sede
Coleta de Resíduos Sólidos para Todos	Curto	Curto	Curto	Curto
Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos	Médio	Médio	Médio	Curto
Resíduos: Fonte de Negócios, Emprego e Renda	Longo	Longo	Longo	Longo
Manejo Sustentável dos Resíduos	Imediato	Imediato	Imediato	Imediato
Estruturação da Rede de Logística Reversa	Médio	Médio	Médio	Médio
Contingência e emergência, e monitoramento dos serviços	Imediato	Imediato	Imediato	Imediato

Fonte: PISA (2019)

18.6.2 Resumo da Hierarquização – Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

O Quadro 99 elaborado para facilitar a visualização das prioridades, apresenta o resumo da hierarquização das intervenções para o município. Como já mencionado, os resultados

determinados na hierarquização representam prazos (imediato, curto, médio e longo) para o início da implantação de cada projeto. Ressaltando que cada projeto possui diversas ações no seu escopo que pode iniciar em um período diferenciado das demais. Porém, no item Programação da Execução é mostrado o detalhamento do horizonte de implantação para cada ação.

Quadro 99- Resumo da Hierarquização dos projetos para o Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Programas, Projetos e Ações	Resultado	Prazo
Programa: Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos		
Coleta de Resíduos Sólidos para Todos	75	Curto
Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos	27	Curto
Resíduos: Fonte de Negócios, Emprego e Renda	3	Longo
Manejo Sustentável dos Resíduos	125	Imediato
Estruturação da Rede de Logística Reversa	9	Médio
Contingência e emergência, e monitoramento dos serviços	125	Imediato

Fonte: PISA (2019)

18.7 Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Para a prestação dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem foi proposto um programa, e a sua prioridade foi estabelecida a partir da metodologia apresentada no item 18.1. O apresenta o resultado da hierarquização dos programas propostos.

Quadro 100 - Programa para os Serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem

PROGRAMA	D	CRITÉRIOS	PESO	S/N	PONTUAÇÃO (0 A 10)	TOTAL PONTUAÇÃO	POSICÃO
Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais para toda Banzaê	Institucional	Integralidade	4,5	S	10	45	1
		Regulação Pública	3	S	7,5	22,5	
		Participação e Controle Social	3	S	5	15	
		Intersetorialidade	2,5	S	7,5	18,75	
	Social	Universalização e Inclusão Social	5	S	7,5	37,5	
	Ambiental	Reparação Ambiental	2	S	10	20	
		Reparação Ambiental e Conformidade Legal	1,5	S	7,5	11,25	
	Econômico-financeiro	Sustentabilidade Econômico-Financeira	4	S	5	20	
		Fontes De Financiamento Disponíveis	1	S	5	5	
		Melhor Relação Custo-Benefício	0,5	S	10	5	

PROGRAMA	D	CRITÉRIOS	PESO	S/N	PONTUAÇÃO (0 A 10)	TOTAL PONTUAÇÃO	POSICÃO
	Operacional	Melhoria da Qualidade da Prestação dos Serviços	3,5	S	10	35	
Total do Programa						235	

Fonte: PISA, 2019

18.7.1 Programa: Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais para toda Banzaê

O programa “Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais para toda Banzaê” é composto pelos projetos “Melhor Drenagem para Banzaê”, “Drenagem Urbana Sustentável”, “Identificação e Desligamento de Interconexões de Redes Mistas” e “Prevenção, zoneamento e monitoramento de áreas de risco”. Os projetos objetivam a garantia da qualidade da prestação dos serviços, promovendo a salubridade do meio urbano, a segurança e bem-estar social, diminuição dos riscos de alagamentos e inundações, sempre priorizando o uso de tecnologias com base nos princípios da drenagem sustentável. Salientando que, entretanto, para o alcance desses objetivos o engajamento dos setores público e privado, além da sociedade civil, faz-se imprescindível. O Quadro 101 apresenta o resultado da metodologia aplicada para o presente programa.

Quadro 101 - Matriz impacto/incerteza/intensidade o Programa “Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais para toda Banzaê”

Projetos	Impacto	Incerteza	Intensidade	Resultado	Prazo
Melhor Drenagem para Banzaê	3	3	3	27	Curto
Drenagem Urbana Sustentável	1	3	1	3	Longo
Identificação e Desligamento de Interconexões de Redes Mistas	5	3	5	75	Curto
Prevenção, zoneamento e monitoramento de áreas de risco	5	3	5	75	Curto

Fonte: PISA (2019)

O projeto “Melhor Drenagem para Banzaê” obteve como resultado da aplicação da metodologia a importância de 27, indicando a execução para o curto prazo. O resultado foi consequência da consideração de um médio impacto (3), média incerteza (3) e média intensidade (3). As considerações tiveram como base a significativa importância das intervenções propostas nos projetos para a adequada prestação dos serviços de drenagem e à visibilidade junto à população, porém aliado, ainda, ao histórico de descaso da gestão pública com a componente de drenagem urbana. É importante destacar que para a região de

mobilização Mirandela, conforme pode ser analisado nas reuniões setoriais Produto C desse PMSB, não apresenta pontos de alagamento significativos, devendo as outras regiões de mobilização serem priorizadas na execução das ações.

O projeto “Drenagem Urbana Sustentável”, a partir da atribuição dos valores acima destacados obteve resultado de execução a longo prazo, considerando que as ações dos três projetos restantes possuem maior prioridade para acontecer.

O projeto “Identificação e Desligamento de Interconexões de Redes Mistas” foi contemplado com o resultado no valor 75, implicando no início da sua execução para o curto prazo. Esse resultado se deve à combinação das ponderações de alto impacto (5), em consequência da importância das ações do projeto para o eficiente funcionamento do sistema, média incerteza (3), devido à aparente disponibilidade da gestão pública em executar projetos nessa temática, e alta intensidade (5), em decorrência da visibilidade junto à população. Esse projeto tem suma importância, considerando que foi diagnosticado no município de Banzaê a existência de diversos pontos com interconexões da rede de esgoto com a de drenagem, prática essa que acarreta a contaminação dos mananciais, atração de vetores de doenças, entre outros impactos ao meio ambiente e à população. Destaca-se que pela existência de ações estruturantes importantes como a de capacitação e de sensibilização de moradores, as regiões de mobilização Salgado, Mirandela e Palmares também deverão ter a execução desse projeto em curto prazo.

Por último, o Projeto “Prevenção, zoneamento e monitoramento de áreas de risco” obteve resultado de 75, implicando em uma execução a curto prazo. As considerações tiveram como base a significativa importância em prevenir e monitorar as áreas de risco, no sentido de mitigar ou anular as perdas por desastres.

A seguir, o Quadro 102, demonstra a hierarquização dos projetos em cada região de mobilização do município.

Quadro 102 - Horizontes de implantação dos projetos para o Programa “Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais para toda Banzaê” por regiões de mobilização do município

Projetos	Região de Mobilização			
	Salgado	Mirandela	Palmares	Sede
Melhor Drenagem para Banzaê	Curto	Médio	Curto	Curto
Drenagem Urbana Sustentável	Longo	Longo	Longo	Longo

Identificação e Desligamento de Interconexões de Redes Mistas	Curto	Curto	Curto	Curto
Prevenção, zoneamento e monitoramento de áreas de risco	Curto	Curto	Curto	Curto

Fonte: PISA (2019)

18.7.2 Resumo da Hierarquização – Serviço de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

O Quadro 103 resume a hierarquização para os serviços de Manejo de Águas Pluviais e drenagem, dos quatro projetos proposto a um programa pelo PMSB, apresentando os prazos previsto a serem executados, entre curto e longo prazo. As ações de cada projeto podem iniciar em um período diferenciado das demais.

Quadro 103- Resumo da Hierarquização dos projetos para o Serviço de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Programas, Projetos e Ações	Resultado	Prazo
Programa: Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais para toda Banzaê		
Melhor Drenagem para Banzaê	27	Curto
Drenagem Urbana Sustentável	3	Longo
Identificação e Desligamento de Interconexões de Redes Mistas	75	Curto
Prevenção, zoneamento e monitoramento de áreas de risco	75	Curto

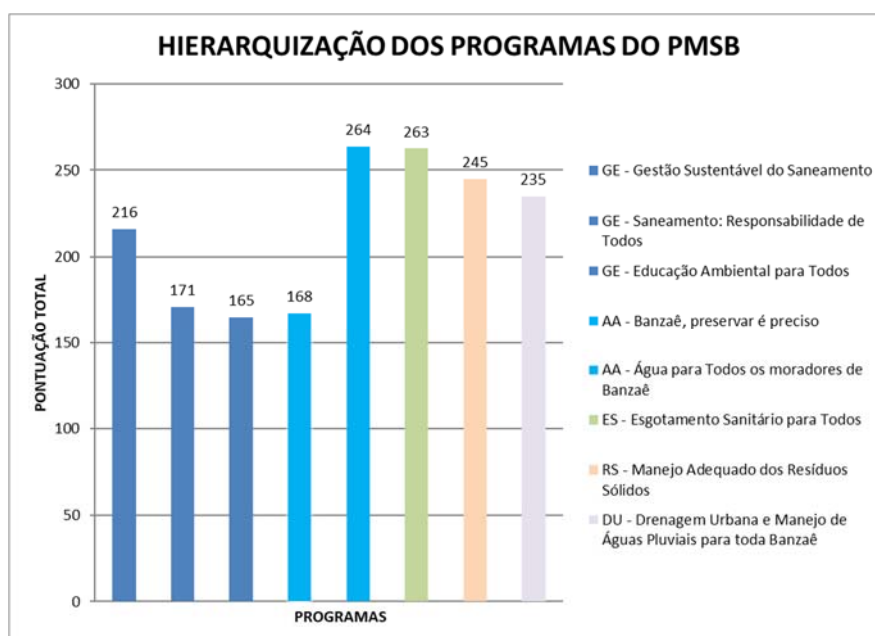
Fonte: PISA (2019)

18.8 Prioridade dos Programas do PMSB

A partir da metodologia apresentada no tópico 18.1, foram produzidos valores globais de pontuação por programas previstos para a gestão e as quatro componentes de saneamento básico. Na

Figura 126 é possível observar quais programas tiveram maior valor global entre todos os propostos no plano. Essa variação decorreu da análise e pontuação dada a cada programa a partir das dimensões e categorias propostas na metodologia.

Figura 126 – Hierarquização dos Programas do PMSB



Fonte: PISA (2019)

Observa-se que o programa relacionado à Universalização do Acesso à Água Potável, o programa “Água para Todos os moradores de Banzaê” teve maior pontuação global, indicando a maior relevância no âmbito do PMSB. Em seguida o programa “Esgotamento Sanitário para Todos”, seguido do Programa “Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos” e do Programa “Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais para toda Banzaê”, mostrando a importância do investimento nas quatro componentes para a melhoria do acesso a serviços de qualidade no território municipal. Os programas relacionados a gestão do saneamento se encontram em quinto, sexto e oitavo lugar da pontuação geral, indicando que apesar de serem importantes, existe um potencial de impacto menor considerando as categorias analisadas pela metodologia adotada.

Apesar desse resultado, baseado em valores globais, é evidente que o investimento em ações de gestão é fundamental para o bom andamento das ações estruturais previstas para as quatro componentes de saneamento básico. Contudo, como a percepção de urgência está atrelada ao acesso em si, resulta nessa priorização dos programas voltados para a implantação da infraestrutura.

19 ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS DAS AÇÕES

19.1 Gestão dos Serviços de Saneamento Básico

Estruturar a gestão dos serviços no município é ação primária para viabilizar a melhoria dos serviços públicos de saneamento básico. O Programa “Gestão Sustentável do Saneamento” propõe uma gestão eficiente, eficaz e efetiva que garante a universalização do acesso a todos os cidadãos de maneira a fazer o melhor uso do recurso público, utilizando tecnologias apropriadas e fomentando a proteção dos ecossistemas. O Quadro 104 apresenta os custos totais das ações, juntamente com as metas de execução de cada uma delas.

Vale ressaltar, que todos os investimentos estimados no PMSB devem, tanto quanto possível, ser incorporados aos Planos Plurianuais Municipais (PPA), para que se atinja o futuro almejado de universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e se cumpra a função do PMSB como instrumento norteador da gestão municipal.

Quadro 104 – Custo estimado e metas de execução das ações e projetos da componente de Gestão dos Serviços de Saneamento Básico

Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
Programa 1: Gestão Sustentável do Saneamento	Projeto 1: Gestão Forte para o Saneamento						
	Formular a Política Municipal de Saneamento Básico;	2021	Todo Território Municipal	Fonte próprias, FGTS e SEDUR	Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	R\$ -	R\$ 10.013.476,06
	Instituir dentro da administração pública local uma diretoria, a ser responsável pela gestão dos serviços de saneamento básico;	2021			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	R\$ -	
	Adquirir equipamentos, aparelhos e materiais mínimos para realização das atividades administrativas e de campo da Diretoria de Saneamento	2021-2040			Custo relativo a equipamentos, aluguel de equipamentos e materiais para execução das atividades da diretoria	R\$ 27.700,00	
	Contratar equipe técnica para a gestão dos serviços de saneamento básico, priorizando profissionais com amplo conhecimento e capacidade resolutiva de problemas;	2021-2040			Custo relativo à remuneração da equipe mínima composta por 1 engenheiros sanitaristas, 1 assistente social, 1 técnico de nível médio em meio ambiente e 1 secretário de nível médio (valor global para 19 anos)	R\$ 8.818.188,06	
	Realizar capacitação da equipe técnica responsável pela gestão dos serviços de saneamento básico;	2024, 2028, 2032, 2036 e 2040			1 capacitação da equipe contratada em 2021 e 5 capacitações ao longo do horizonte de planejamento (2024, 2028, 2032, 2036 e 2040) -	R\$ 70.500,00	
	Instituir a AGERSA como entidade responsável pela regulação e fiscalização da prestação dos serviços de saneamento básico no município de Banzaê;	2021			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	R\$ -	
	Instituir grupo de trabalho para organização da gestão no âmbito da Lei Complementar nº 048/2019, que institui as microrregiões de saneamento básico da Bahia.	2023-2028			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	R\$ -	

Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Implementar uma central de cadastro multifinalitário para as diferentes infraestruturas urbanas e serviços públicos prestados.	2023-2024			Custo relativo a elaboração do cadastro, tendo como base a área urbana e o número de domicílios - Executado em dois anos	R\$ 312.087,95	
	Instituir equipe mínima necessária responsável pela prestação de serviços por soluções alternativas de água e esgoto da zona rural, priorizando a alocação de funcionários já contratados pela municipalidade;	2021-2022			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	R\$ -	
	Estruturar a Secretaria de Viação, Obras e Serviços Públicos para exigir a elaboração e implementação de planos de gerenciamento de resíduos da construção civil (RCC) de pequenos geradores e resíduos dos serviços de saúde (RSS) das unidades públicas;	2023-2028			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	R\$ -	
	Realizar estudo sobre política tarifária compatível com o caráter do serviço e a renda da população, com o objetivo de garantir a sustentabilidade econômico-financeira na prestação dos serviços;	2023			Custo relativo a elaboração de estudo por empresa especializada sobre a política tarifária das quatro componentes	R\$ 196.200,05	
	Estruturar os processos de licenciamento ambiental na Secretaria Municipal de Viação, Obras e Serviços Públicos, compatibilizando com o Código Ambiental do município;	2023-2028			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	R\$ -	
	Promover e fortalecer a articulação com outros municípios na formação de consórcio para a gestão de resíduos sólidos;	2023-2028			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	R\$ -	
	Instituir comitê intersetorial para avaliação quadrienal do PMSB juntamente com a equipe da gestão dos serviços de saneamento básico;	2023			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	R\$ -	

Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Implantar a Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) do Ministério do Meio Ambiente, visando a adoção de práticas de sustentabilidade na gestão pública.	2023-2028			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	R\$ -	
	Organizar processos de participação no órgão colegiado da Microrregião do saneamento básico da qual o município faz parte;	2023-2028			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	R\$ -	
	Institucionalizar a prestação do serviço público de drenagem urbana e manejo de águas pluviais na Secretaria Municipal de Viação, Obras e Serviços Públicos, disponibilizando equipe técnica, infraestrutura física, materiais e equipamentos.	2023			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	R\$ -	
	Elaborar e divulgar relatório anual do ente regulador e fiscalizar dos serviços públicos de saneamento básico (Diretoria Municipal de Saneamento Básico).	2021-2040			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	R\$ -	
	Monitorar e fiscalizar a atualização do Sistema Municipal de Informação em Saneamento Básico.	2021-2040			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	R\$ -	
	Promover cursos de capacitação integrando os profissionais do saneamento, agentes comunitários de saúde, agente epidemiológicos, e endemias.	2024, 2028, 2032, 2036 e 2040			Uma capacitação no mesmo ano de revisão do PMSB	R\$ 12.500,00	
	Garantir participação na atualização do Plano de Ação de Vigilância Sanitária, melhorando os aspectos técnicos relacionados ao saneamento básico que seja de sua competência.	2021-2040			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	R\$ -	
	Publicar de forma periódica os resultados das análises de potabilidade da água consumida	2021-2040			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	R\$ -	

Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Projeto 2: Valorização da Legislação Urbanística						
	Estudar a viabilidade da elaboração do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU) do município;	2023	Todo Território Municipal	Fonte próprias, FGTS e SEDUR	Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	-	R\$ -
	Incentivar a criação da Lei de Uso e Ocupação do Solo (ou com caráter semelhante), incluindo aspectos de obras e serviços públicos;	2023			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	-	
	Reestruturar o Conselho de Habitação Municipal;	2021			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	-	
	Revisar o Plano Municipal de Habitação;	2023 – 2024			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	-	
	Criar lei que conceda descontos no IPTU àqueles moradores que implantarem soluções sustentáveis em seus domicílios e empreendimentos	2023			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	-	
Programa 2: Saneamento: Responsabilidade de Todos	Projeto 3: Aprimorar o Controle Social						
	Promover debate sobre qual o modelo de controle social a ser adotado no município com as diferentes instâncias;	2024, 2028, 2032, 2036 e 2040	Todo Território Municipal	Fonte próprias	Custo estimado para divulgação do evento, sendo realizado em 2021 e nos anos de revisão do PMSB (2024, 2028, 2032, 2036 e 2040)	R\$ 4.303,27	R\$ 87.385,43
	Instituir o Conselho da Cidade de Banzaê como instância colegiada de controle social dos serviços de saneamento básico;	2021			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	R\$ -	
	Formar comissões locais, por setor de mobilização, elegendo um membro como representante do conselho, para que o mesmo possa mobilizar a comunidade nas ações;	2021-2022			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	R\$ -	

Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Realizar conferências de Saneamento Ambiental para explanar os resultados alcançados com a implementação das ações previstas no PMSB.	2024, 2028, 2032, 2036 e 2040			Preço relativo a custos de divulgação (presencial) e relativo a execução das conferências municipais de Saneamento, acontecendo nos anos de revisão do PMSB	R\$ 12.313,16	
	Projeto 4: Comunicação das Ações do PMSB						
	Divulgar notícias, serviços, atividades, campanhas, cursos e oficinas ligadas ao Plano Municipal de Saneamento nos principais meios de comunicação do município;	2021-2040	Todo Território Municipal	Fonte próprias, FGTS e SEDUR	Preço relativo a custos de divulgação (via redes sociais e carro de som ou rádio) por ano	R\$ 6.560,00	R\$ 159.976,00
	Complementar o serviço de ouvidoria pública como mecanismo de reclamações e sugestões a serviço da população de maneira a atender as demandas do Saneamento Básico;	2021-2040			Valor anual considerando o uso de 1000 minutos por mês em uma linha de telefone	R\$ 1.438,80	
	Instituir mídias sociais e eletrônicas com release sobre saneamento básico e Educação Ambiental	2020-2040			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	R\$ -	
Programa 3: Educação Ambiental para Todos	Projeto 5: Educação Ambiental nas Escolas						
	Implantar Agenda 21 escolar, Sala-verde e outros programas e projetos de âmbito federal e estadual, fomentando a prática de atividades como plantio de mudas, horta escolar, visitas escolares, oficinas de Meio Ambiente e Permacultura;	2023-2040	Todo Território Municipal	Fonte próprias, FGTS e SEDUR	Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	R\$ -	R\$ 1.024.194,17
	Capacitar os docentes a realizar atividades pedagógicas voltadas ao processo de sensibilização dos estudantes quanto a necessidade de um desenvolvimento econômico mais sustentável;	Uma vez a cada dois anos, iniciando em 2023			Custo relativo a 1 (uma) capacitação por escola do município a cada 2 anos	R\$ 80.000,00	

Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Promover oficinas de educação sanitária e ambiental e permacultura, incluindo aquelas que fomentem o uso de tecnologias sociais de saneamento básico;	Uma vez a cada dois anos, iniciando em 2023			Custo relativo a 2(duas) oficina por escola a cada 2 anos, em todas escolas do município	R\$ 24.581,75	
	Realizar gincanas escolares, visando a adoção de práticas sustentáveis no município;	Uma vez a cada dois anos, iniciando em 2023			Custo relativo a 1 (uma) gincana a cada 2 anos, integrando todas as escolas do município	R\$ 2.376,95	
	Promover eventos anuais voltados para a discussão sobre a cidades e as políticas públicas, os direitos sociais e as obrigações do poder público	2024, 2028, 2032, 2036 e 2040			Custo relativo a 1 (um) evento voltado ao público, custeando preços de divulgação presencial. Acontecerá nos mesmos anos de revisão do PMSB	R\$ 12.313,16	
	Projeto 6: Educação Ambiental para Promoção do Saneamento Básico						
	Realizar campanhas educativas com objetivo de estimular a redução do consumo de água, inibição de práticas de fraudes no sistema de abastecimento e controle do desperdício e práticas de reuso;	2023-2040	Todo Território Municipal	Fonte próprias	Custo relativo a 1 (uma) oficina por setor de mobilização social, uma vez ao ano	R\$ 2.339,37	R\$ 421.087,21
	Realizar palestras sobre a cobrança de tarifas dos serviços de saneamento básico, destacando sua legalidade e sua importância na garantia da qualidade e segurança do serviço;	2023-2040			Custo relativo a 1 (uma) oficina por setor de mobilização social, 1 (uma) vez ao ano	R\$ 2.339,37	
	Realizar palestras e oficinas que informem a importância e obrigatoriedade de promover a ligação à rede pública de esgoto após sua implantação, além daquelas que estimulem o uso de tecnologias sociais e sustentáveis como as Bacias de Evapotranspiração e Banheiros Secos;	2023-2040			Custo relativo a 1 (uma) oficina por setor de mobilização social, 2 (duas) vezes ao ano	R\$ 4.678,75	

Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Realizar campanhas educativas e oficinas com o intuito de sensibilizar a população para a não geração, redução, reutilização e reaproveitamento dos resíduos gerados, enfatizando a prática da compostagem e reciclagem;	2023-2040			Custo relativo a 1 (uma) oficina por setor de mobilização social, 2 (duas) vezes ao ano	R\$ 4.678,75	
	Realizar campanhas educativas que estimulem a adesão à coleta seletiva, orientando sobre a correta separação dos resíduos, dias, horários e locais de coleta e outros assuntos relacionados a prestação do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana;	2023-2040			Custo relativo a 1 (uma) oficina por setor de mobilização social, 1 (uma) vez ao ano	R\$ 2.339,37	
	Realizar campanhas educativas e oficinas com o objetivo de informar a população dos riscos do lançamento de resíduos sólidos nas vias e sua relação com o sistema de drenagem;	2023-2040			Custo relativo a 1 (uma) oficina por setor de mobilização social, 1 (uma) vez ao ano	R\$ 2.339,37	
	Realizar campanhas educativas e oficinas à população quanto aos riscos da ocupação em áreas propícias à alagamentos e inundações;	2023-2040			Custo relativo a 1 (uma) oficina por setor de mobilização social, 1 (uma) vez ao ano	R\$ 2.339,37	
	Realizar campanhas educativas e oficinas com o intuito de informar a população quanto a ilegalidade de realizar ligações de esgoto em rede pluvial quando se trata de sistema separador absoluto	2023-2040			Custo relativo a 1 (uma) oficina por setor de mobilização social, 1 (uma) vez ao ano	R\$ 2.339,37	
	Projeto 7: Educação Ambiental nas Comunidades Tradicionais						
	Apoiar a realização de eventos para fortalecer a cultura local entre os membros das comunidades;	Uma vez a cada dois anos, iniciando em 2021	Todo Território Municipal	Fonte próprias	Custo relativo a 1 (uma) conferência a cada 2 anos	R\$ 2.339,37	R\$ 1.731.136,32

Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Realizar oficinas de educação sanitária e ambiental para o uso sustentável dos recursos naturais e para discutir a relação do saneamento básico com a saúde;	Uma vez a cada dois anos, iniciando em 2021			Custo relativo a 2 (duas) oficinas por ano, por comunidade tradicional, a cada 2 anos	R\$ 56.144,96	
	Promover a capacitação, por meio de palestras e oficinas, dos membros da comunidade tradicional na implantação e nas técnicas de manutenção das soluções alternativas e sustentáveis de esgotamento sanitário;	Uma vez a cada dois anos, iniciando em 2021			Custo relativo a 2 (duas) oficinas por ano, por comunidade tradicional, a cada 2 anos	R\$ 56.144,96	
	Promover a capacitação dos membros das comunidades tradicionais para o correto manejo de Resíduos Sólidos;	2021-2040			Custo relativo a 1 (uma) oficina por comunidade tradicional por ano	R\$ 28.072,48	
	Propiciar nas comunidades locais a implantação de espaços para atividades práticas relacionadas à temática ambiental, tais como viveiros, horta comunitária, entre outros.	Uma vez a cada dois anos, iniciando em 2021			Custo relativo a 1 (uma) oficina por comunidade tradicional a cada 2 anos	R\$ 2.339,37	

Fonte: PISA (2020)

19.2 Serviços de Abastecimento de Água

Para a universalização dos serviços públicos de abastecimento de água potável, no município serão implementadas ações estruturais - de ampliação de redes e manutenção e operação dos sistemas existentes - e estruturantes - de proteção dos mananciais e educação ambiental. Dessa maneira, acredita-se estar viabilizando a implantação de um saneamento básico integrado e voltado para a promoção da saúde. O Quadro 105 apresenta os custos totais das ações, juntamente com as metas de execução de cada uma delas.

Vale ressaltar, que todos os investimentos estimados no PMSB devem, tanto quanto possível, ser incorporados aos Planos Plurianuais Municipais (PPA), para que se atinja o futuro almejado de universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e se cumpra a função do PMSB como instrumento norteador da gestão municipal.

Quadro 105 - Custo estimado e metas de execução das ações e projetos da componente de Abastecimento de Água

Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
Programa 1: Banzaê, preservar é preciso	Projeto 1: Recuperação dos nossos rios e riachos						
	Elaborar e Executar projeto de recomposição/recuperação da mata ciliar dos rios intermitentes, lagos, nascentes e açudes no município, principalmente aqueles que recebem contribuição de efluente sanitário	2023-2024	Todo Território Municipal	Fonte próprias, OGU/FGTS (MMA/DNOCS), FERHIBA e FERFA (SEMA/INEMA)	Custo relativo a elaboração e execução do projeto	R\$ 552.557,73	R\$ 552.557,73
	Projeto 2: Preservação e Proteção dos Mananciais de Banzaê						
	Intensificar a parceria com os órgãos responsáveis pela fiscalização das atividades desenvolvidas no entorno dos rios e riachos do município de Banzaê, como a execução de projetos de recuperação de matas ciliares ou de plantação de mudas	2029-2032	Todo Território Municipal	FGTS, Ministério da Justiça, FERHBA, BNDES	Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	R\$ -	R\$ 389.253,63
	Promover incentivo técnico e financeiro de ações que visem a proteção hídrica e de iniciativas sustentáveis, com ampliação da divulgação de medidas já existentes, a exemplo do Programa Produtor da Água, desenvolvido pela Agência Nacional de Águas – ANA, IPTU Verde;	2029-2032			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	R\$ -	
	Realizar a demarcação das nascentes dos mananciais, devendo ser georreferenciadas, protegidas e monitoradas;	2025 e 2035			Custo relativo a projeto de demarcação de nascentes com revisão a cada 10 anos	R\$ 89.110,35	
	Realizar investimento em ações de combate à poluição difusa, como visitas de agentes comunitários às localidades de maior vulnerabilidade socioeconômica e realização de atividades lúdicas, educativas e contínuas;	2021-2040			Custo relativo a gastos quanto a visitas, aluguel de equipamentos, oficinas (1 campanha por ano)	R\$ 5.874,90	

Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Promover cursos de capacitação para os agricultores, visando a utilização de fertilizantes naturais; manejo adequado dos resíduos agrossilvopastoris; uso eficiente e sustentável de agrotóxicos, entre outros assuntos;	2024, 2028, 2032, 2036 e 2040			Custo relativo a elaboração de conferência que possa congrega grande parte dos agricultores do município - 1 vez por ano, nos anos de revisão do PMSB	R\$ 18.707,00	
	Promover parcerias com os prestadores dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário para ações de preservação e proteção dos mananciais	2022-2040			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	-	
	Estudar e propor áreas de interesse para o saneamento básico no Município, já que não tem elaborado o PDDU;	2022			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	-	
Programa 2: Água para todos moradores de Banzaê	Projeto 3: Ampliação da Cobertura do Sistema de Abastecimento de Água do Município						
	Garantir que a rede de abastecimento de água da Sede de Banzaê continue atendendo 100% da população urbana, por meio da elaboração de projetos de ampliação ou de manutenção, quando esse atendimento deixe de ser universal;	2023-2028	Todo Território Municipal	Funasa, BNDES, FESBA, FUNCEP, FERHBA	Custo relativo a ampliação da rede de abastecimento, em relação ao incremento da população urbana ao longo do horizonte	R\$ 55.767,20	R\$ 6.108.561,44
	Articular com a prestadora de serviço a execução de obra de ampliação da cobertura da rede de abastecimento de água da Sede de Banzaê, quando necessário;	2023-2028			Custo relativo ao cadastramento georeferenciado dos SSAA, ampliação e manutenção de rede	R\$ 1.012.794,24	
	Planejar e Executar obras de implantação de sistemas de abastecimento de água por rede geral nos aglomerados urbanos não atendidos do município, incluindo as comunidades tradicionais e indígenas, em articulação com a prestadora de serviço	2023-2028			Custo relativo a implantação da rede de abastecimento, reservatórios, estruturas simplificadas de tratamento, entre outros	R\$ 5.040.000,00	

Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Projeto 4: Melhoria da Infraestrutura dos Sistemas de Abastecimento de Água do Município						
	Garantir que a prestadora de serviço realize reforma dos sistemas de captação de água bruta com a instalação, se necessário, de passarela de acesso às bombas, melhoria da parte elétrica, troca das bombas ou compra de reservas;	2022-2040	Todo Território Municipal	Funasa, Cerb, BNDS, FESBA, FUNCEP, FERHBA	Custo relativo a troca de bombas, instrumentação, passarelas e de outros equipamentos	R\$ 220.337,15	R\$ 8.095.647,52
	Garantir que a prestadora de serviço realize manutenção preventiva e corretiva nas instalações e equipamentos dos sistemas de captação de água bruta para abastecimento público existentes no município;	2022-2040			Custos relativos a manutenção de equipamentos de captação	R\$ 133.966,00	
	Articular junto à prestadora de serviço a realização de manutenção preventiva e corretiva nas instalações e equipamentos dos sistemas de tratamento de água (ETA) já existentes no SAA, garantindo que todos processos, inclusive a fluoretação, aconteçam;	2021-2040			Custos relativos as rotinas de manutenção nas unidades do SAA e dos SSAA associações comunitárias, por ano	R\$ 77.068,59	
	Garantir que a prestadora de serviço elabore e execute ampliação da capacidade de reservação de água dos sistemas onde já atua, principalmente na sede municipal e aglomerados urbanos;	2029-2034			Custos relativos aos projetos e implantação de reservatórios para os sistemas da Embasa e das Associações - Valor dividido em quatro anos	R\$ 345.495,11	
	Estudar a viabilidade técnica, econômica e operacional de melhorias na operação dos reservatórios com a automatização do processo de enchimento dos reservatórios de distribuição de água com a instalação de boias elétricas e/ou sensores de nível, aquisição de equipamentos como bomba;	2023-2026			Custo relativo aos estudos de automatização dos reservatórios	R\$ 338.732,80	
	Estudar a viabilidade junto à prestadora de serviço de adequação da atual rede de distribuição do sistema da sede municipal com redimensionamento e substituição das redes antigas, principalmente em pontos em que vazamentos ou perdas são frequentes;	2029-2040			Custo relativo a adequação da rede atual com troca e redimensionamento	R\$ 3.105.679,65	

Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Garantir que a prestadora de serviço revise e execute projeto para setorização e macromedição do sistema de abastecimento da sede municipal e dos sistemas operados por associações	2033-2040			Custo relativo ao projeto de setorização e macromedição do SAA	R\$ 2.410.065,00	
	Projeto 5: Melhoria do Monitoramento da Qualidade da Água						
	Manter cadastro atualizado e georreferenciado de todas as soluções coletivas alternativas utilizadas no município, descrevendo qual o tipo de solução, como se dá o armazenamento da água e se há algum tipo de tratamento;	2023-2024	Todo Território Municipal	Funasa, Cerb, FESBA, FUNCEP, FERHBA	Custo relativo ao cadastro - Dividido entre 2023 e 2024	R\$ 21.500,00	R\$ 3.690.050,75
	Ampliar a cobertura do monitoramento regular da qualidade da água para as soluções coletivas alternativas de abastecimento, garantindo publicidade aos resultados;	2023-2040			Custo relativo a execução de rotinas e análises de água	R\$ 5.682,45	
	Ampliar a rotina de controle e monitoramento da qualidade da água (como prevê a Portaria Consolidada nº5/MS)[1] em todas as saídas dos sistemas de abastecimento de água da sede municipal;	2023-2040			Custo relativo a execução de rotinas e análises de água	R\$ 45.156,07	
	Implantar rotina de controle e monitoramento da qualidade da água (como prevê a Portaria Consolidada nº5/MS) em todas as saídas dos sistemas de abastecimento de água dos aglomerados urbanos dos demais distritos, ainda carentes dessa atividade;	2023-2040			Custo relativo a execução de rotinas e análises de água	R\$ 45.156,07	
	Intensificar a fiscalização da qualidade da água distribuída em situação de emergência por meio de veículos transportadores (carro-pipa), realizando análises de acordo com as exigências da Portaria Consolidada nº5/MS;	2023-2040			Custo relativo a execução de rotinas e análises de água	R\$ 6.625,55	
	Assegurar a distribuição de hipoclorito de sódio (ou equivalente) para aplicação na água em soluções individuais de abastecimento;	2023-2040			Custo relativo a distribuição da substância em campanhas (valor global)	R\$ 1.484.662,20	

Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Realizar campanhas rotineiras de sensibilização dos usuários sobre temas importantes como: a desinfecção da água no domicílio, limpeza e desinfecção de reservatórios dos domicílios e estabelecimentos coletivos; cuidados com a higiene individual e coletiva e preparo de alimentos; a importância da preservação de nascentes e mananciais para manutenção da qualidade da água	2023-2040			Custo relativo a campanhas para agricultores, Profissionais da Saúde e Saneamento e	R\$ 18.707,00	
	Projeto 6: Controle de Perdas						
	Realizar a capacitação e treinamento de funcionários que operam os sistemas de abastecimento de água operados pelas associações comunitárias;	2023-2040	Todo território municipal	Funasa, Cerb, FESBA, FUNCEP, FERHBA	Custo relativo a 1 (uma) capacitação para operadores de forma anual - A partir do Curto Prazo	R\$ 15.000,00	R\$ 4.333.254,82
	Implementar instrumentos gerenciais para a gestão comercial para a prestação de serviços pelas associações comunitárias (cadastramento de clientes, processos do sistema comercial, etc.);	2021-2023			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	R\$ -	
	Articular com a prestadora de serviço a realização de capacitações e treinamentos de funcionários que operam os sistemas de abastecimento de água e realizam medições domiciliares no município;	2023-2040			Custo relativo a 1 (uma) capacitação para operadores de forma anual - A partir do Curto Prazo	R\$ 15.000,00	
	Garantir que a prestadora de serviço mantenha em pleno funcionamento os macromedidores instalados e realizar as ampliações necessárias;	2023, 2028, 2033 e 2038			Custo relativo a manutenção de macromedidores com fator (x1,5)	R\$ 34.717,91	
	Articular, garantindo apoio técnico, com a prestadora de serviço a implantação de setores de medição e controle, visando o a diminuição do índice de perdas;	2023-2028			Estudo de Macromedição no SAA e SSAA	R\$ 2.410.065,00	
	Garantir que a prestadora de serviço planeje operações e processos de implantação, fiscalização, reparo e troca de hidrômetros, adequados à faixa de consumo;	2023-2040			Custo relativo a manutenção e ampliação dos hidrômetros	R\$ 751.704,49	

Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Garantir que a prestadora de serviço tenha rotina de manutenção preventiva e corretiva dos sistemas com objetivo de reduzir perdas físicas, instalando peças e equipamentos necessários no sistema do município;	2023-2040			Custo relativo a Projeto de Combate as perdas	R\$ 156.706,71	
	Fortalecer e divulgar os atuais canais de comunicação da prestadora de serviço e suas utilidades à população atendida no município, principalmente quanto aos vazamentos na rede;	2021-2040			Ação realizada e orçada por meio do Canal de Ouvidoria já orçado	R\$ -	
	Realizar inspeções periódicas da rede de abastecimento, de modo a promover o controle de ligações clandestinas e inativas	2023-2040			Custo relativo ao estudo de perdas na rede de distribuição, prevendo a instalação de equipamentos (custos de instalação e compra não previstos	R\$ 18.661,50	
	Projeto 7: Soluções Alternativas para Zona Rural						
	Elaborar e Executar projetos para a implantação de soluções coletivas ou individuais de abastecimento de água para a população da zona rural do município, incluindo as comunidades tradicionais e indígenas;	2021-2040	Território rural do município	Fonte próprias, MDR, CAR, Cerb	Custo relativo a implantação de poços, acrescido de 20% sobre o valor (valor global)	R\$ 658.417,34	R\$ 5.563.007,48
	Prestar apoio técnico para a execução das soluções individuais;	2021-2040			Ação realizada pela Diretoria de Saneamento	R\$ -	
	Ampliar a construção de cisternas com captação de água de chuva para os domicílios dispersos;	2023-2040			Custos relativos a implantação de cisterna em domicílios e nas escolas (valor global)	R\$ 2.668.470,76	

Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Prestar suporte periódico para a operação e manutenção das soluções coletivas de abastecimento de água existentes e das novas construídas para a população rural do município;	2023-2040			Custo relativo a energia elétrica, operação e manutenção de equipamentos dos SSAA (valor global)	R\$ 1.543.438,26	
	Capacitar e sensibilizar os usuários a utilização e manuseio dos poços e das cisternas, instruindo quanto ao consumo direto da água captada com disponibilização de suporte técnico e material informativo	2023-2040			Custos relativo a 1 (uma) capacitação por ano	R\$ 8.000,00	
	Ampliar a perfuração de poços rasos (cacimbas) para os domicílios dispersos;	2022-2040			Custo relativo a perfuração de 18 (dezoito) poços (valor global)	R\$ 548.681,12	

Fonte: PISA (2020)

19.3 Serviços de Esgotamento Sanitário

Para a universalização dos serviços públicos de esgotamento sanitário no município serão implementadas ações estruturais - de implantação do sistema de esgotamento sanitário nos distritos e implantação de soluções individuais e coletivas- e estruturantes - de proteção dos mananciais e educação ambiental. Dessa maneira, acredita-se estar viabilizando a implantação de um saneamento básico integrado e voltado para a promoção da saúde. O Quadro 106 apresenta os custos totais das ações, juntamente com as metas de execução de cada uma delas.

Vale ressaltar, que todos os investimentos estimados no PMSB devem, tanto quanto possível, ser incorporados aos Planos Plurianuais Municipais (PPA), para que se atinja o futuro almejado de universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e se cumpra a função do PMSB como instrumento norteador da gestão municipal.

Quadro 106 - Custo estimado e metas de execução das ações e projetos da componente de Esgotamento Sanitário

Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
Programa 1: Esgotamento Sanitário para Todos	Projeto 1: Ampliação do Acesso e Melhoria do Serviço de Esgotamento Sanitário na Sede Municipal						
	Elaborar e Executar projeto de ampliação e adaptação do atual sistema de tratamento da sede municipal de Banzaê;	2022-2023	Área urbana e urbanizada do município	Funasa, FUNCEP, FERHBA, FGTS, Emenda Parlamentar	Custo relativo à elaboração do Projeto e manutenção da ETE (Valor dividido entre os anos de 2022 e 2023)	R\$ 181.799,44	R\$ 23.610.454,83
	Ampliar a cobertura por rede coletora de esgoto, em parceria com a prestadora de serviço, primeiramente na sede municipal e, posteriormente nos distritos e seus aglomerados urbanos;	2023-2040			Custo relativo à ampliação da cobertura da rede coletora para a zona urbana	R\$ 15.113.865,02	
	Executar serviços de limpeza e recuperação da atual lagoa anaeróbia, enquanto não são executados os projetos de sua ampliação ou adequação;	2021			Custo relativo a rotinas de manutenção por ano	R\$ 181.799,44	
	Elaborar e executar projeto de sistema de reuso do efluente tratado da estação de tratamento de esgoto da Sede de Banzaê, a exemplo do reuso em atividades de irrigação, paisagismos, dentre outros;	2023-2040			Custo relativo ao projeto de reuso de efluente, adequando as legislações e diminuindo os riscos à população (A partir do ano de 2023)	R\$ 532.878,14	
	Realizar o armazenamento, o tratamento e a disposição final adequada do lodo proveniente da ETE do município, com prioridade para técnicas que possibilitem a reutilização agrícola desse material em serviços de paisagismos, recuperação de áreas degradadas, cultivos agrícolas e outros usos, respeitando os padrões e critérios da legislação ambiental sobre biossólidos;	2023-2040			Custo relativo ao gerenciamento do lodo da ETE	R\$ 53.832,60	
	Garantir a realização das rotinas operacionais e de manutenção preventiva e corretiva do sistema atual de esgotamento sanitário;	2021-2040			Custo relativo à execução de rotinas de operação e manutenção no atual SES	R\$ 7.221.014,00	

Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/Comuni- dade	Fontes de Financia- mento	Detalhamento dos custos	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Realizar operações de combate a ligações clandestinas de esgoto de maneira periódica para eliminar e impedir o surgimento de novas;	2021-2040			Custo relativo a campanhas elaboradoras (2 campanhas ao ano) - Durante todo período de planejamento	R\$ 11.749,79	
	Realizar construção de laboratório simplificado para análise dos principais parâmetros de caracterização de efluentes da ETE do município;	2023			Custo relativo à implantação de laboratório (2023)	R\$ 85.937,70	
	Estabelecer processo de rotina de monitoramento da qualidade do efluente de saída das Estações de Tratamento de Esgoto existentes no município;	2021-2040			Custo relativo à análise do efluente (valor global)	R\$ 4.332,61	
	Projeto 2: Soluções Alternativas Individuais e Coletivas de Esgotamento Sanitário para Zona Rural						
	Elaborar e executar projeto para a implantação de melhorias sanitárias nas residências, a exemplo da implantação de banheiros completos (bacia sanitária, lavatório, chuveiro) em domicílios;	2022-2024	Território rural do município	Funasa, FUNCEP, FERHBA, FGTS, Emenda Parlamentar	Custo relativo ao projeto de melhorias sanitárias nos domicílios da zona rural - Valor dividido entre os anos de 2022 e 2024	R\$ 1.284.592,59	R\$ 8.667.553,99
Elaborar e executar projeto de construção de soluções individuais de esgotamento sanitário, que seguem a linha do ecossaneamento, como bacia de evapotranspiração, círculo de bananeiras, banheiro seco, ou fossas sépticas econômicas seguidas de sumidouros ou valas de infiltração para os domicílios da zona rural dispersos que ainda não possuem soluções de tratamento e destinação adequada dos esgotos domésticos, incluindo cronograma de monitoramento e manutenção, voltado principalmente para as localidades em maior situação de vulnerabilidade, a exemplo das localidades de Pau Ferro, Lagoa Grande, Baixão e Fazenda Piauí;	2021-2028	Custo relativo à implantação de banheiros, Bacias de Evapotranspiração e outras soluções nas localidades rurais - Valor dividido entre oito anos (2021-2028)			R\$ 3.452.383,90		

Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Capacitar membros de associações, moradores ou outros interessados na implantação de soluções individuais de esgotamento sanitário que seguem a linha do ecossaneamento e técnicas de acompanhamento e manutenção das soluções implantadas ao longo dos anos;	2022-2040			Custo relativo a 2 (duas) capacitações por ano, convergindo os setores de mobilização	R\$ 16.000,00	
	Garantir apoio técnico-financeiro na realização de manutenção e monitoramento das soluções individuais previstas, com período a ser estabelecido na etapa de projeto;	2022-2032			Valor médio para implantação de soluções individuais para 1.639 domicílios	R\$ 3.452.383,90	
	Garantir apoio técnico-financeiro na melhoria da prestação do serviço de esgotamento sanitário, avaliando qual o sistema é mais adequado (individual ou coletiva) nas comunidades tradicionais e indígenas do município de Banzaê.	2021, 2024, 2028, 2032, 2036			Custo relativo a uma equipe de dois consultores socioambientais - 12 (doze) vezes no período Curto Prazo	R\$ 34.838,72	

Fonte: PISA (2020)

19.4 Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

Para a universalização dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos no município serão implementadas ações estruturais - de ampliação da coleta porta a porta, implantação do aterro sanitário, implantação das infraestruturas para reaproveitamento, reciclagem e tratamento dos resíduos- e estruturantes - de promoção da não geração e minimização da geração de resíduos, educação ambiental, fortalecimento do consócio público e criação de cooperativa de recicláveis. Dessa maneira, acredita-se estar viabilizando a implantação de um saneamento básico integrado e voltado para a promoção da saúde. O Quadro 107 apresenta os custos totais das ações, juntamente com as metas de execução de cada uma delas.

Vale ressaltar, que todos os investimentos estimados no PMSB devem, tanto quanto possível, ser incorporados aos Planos Plurianuais Municipais (PPA), para que se atinja o futuro almejado de universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e se cumpra a função do PMSB como instrumento norteador da gestão municipal.

Quadro 107 - Custo estimado e metas de execução das ações e projetos da componente de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
Programa 1: Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos	Projeto 1: Coleta de Resíduos Sólidos para Todos						
	Ampliar o serviço de coleta nas áreas urbanas de todas as localidades dos distritos e especialmente das localidades da zona rural e comunidades tradicionais e indígenas com viabilidade técnica de atendimento através de coleta direta ou indireta.	2023-2040	Área Rural/ Todas as comunidades rurais que não são atendidas pelo serviço de coleta, varrição, capina e limpeza pública	Funasa, MDR, BNDS e Sedur	Custo relativo a ampliação do serviço de coleta, levando em consideração o atendimento da população total	R\$ 977.720,40	R\$ 1.669.238,64
	Definir pontos estratégicos para coleta indireta na zona rural, não muito distantes da população e em locais de fácil acesso;	2023-2040			Ação realizada por funcionário da Prefeitura	R\$ -	
	Dimensionar frequência de coleta compatível com a demanda pelo serviço em cada localidade/região da zona rural;	2023-2040			Ação realizada por funcionário da Prefeitura	R\$ -	
	Realizar melhorias na qualidade e ampliação dos serviços de varrição, capina e limpeza pública em parceria com os responsáveis pelos sistemas de drenagem pluvial (macro e microdrenagem, natural e artificial);	2023-2040			Custo relativo a ampliação do serviço de de varrição, levando em consideração o atendimento da sede municipal	R\$ 605.478,24	
	Capacitação contínua dos funcionários da Prefeitura que estarão envolvidos diretamente com a implementação das ações de manejo de resíduos sólidos contidas no PMSB, para que estes façam a capacitação dos demais profissionais;	2023-2040	Área Urbana e Rural/ Todas as comunidades rurais e tradicionais		Custo relativo a capacitação, com materiais inclusos. 2 (capacitações) por ano ao longo dos anos de execução do plano, a partir de 2023	R\$ 4.780,00	
	Garantir a fiscalização do recolhimento de resíduos especiais, perigosos e que fazem parte da logística reversa, atendendo aos acordos setoriais já definidos	2021-2040			Ação realizada por funcionário da Prefeitura	R\$ -	

Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Garantir a exigência de Plano de Gerenciamento dos resíduos da construção civil de grandes geradores e o sistema de logística reversa, em parceria com a Secretaria de Viação, Obras e Serviços Públicos;	2021-2040			Ação realizada por funcionário da Prefeitura	R\$ -	
	Projeto 2: Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos						
	Elaborar e executar projeto de coleta seletiva, incluindo aspectos de setorização do município para a coleta, planejamento da logística de transporte, instalação de uma rede de pontos de acumulação temporária e unidade de triagem;	2023-2040	Área Urbana e Rural/ Todas as comunidades rurais e tradicionais	Funasa, MDR, BNDS e Sedur	Custo relativo a estudo e implantação do projeto de coleta seletiva no município	R\$ 1.605.445,88	R\$ 4.471.169,27
	Implantar ecopontos para resíduos da construção civil de pequenos geradores, resíduos volumosos e recicláveis, compatibilizando sua localização com a possibilidade de atendimentos da maior quantidade possível de localidades rurais e aglomerados urbanos;	2023-2026	Área Urbana / Sede municipal		Custo relativo a implantação de vinte Ecopontos no território do município ao longo de quatro anos	R\$ 100.000,00	
	Incentivar a prática de aproveitamento domiciliar de resíduos orgânicos com a realização de campanhas explicativas e educativas;	2023-2040	Área Urbana e Rural/ Todas as comunidades rurais e tradicionais		Custo relativo a 2 (duas) capacitações por ano, contemplando os setores de mobilização	R\$ 22.500,00	
	Incentivar a prática de reciclagem e apoiar atores já existentes no município, garantindo, no mínimo, entrega de Equipamentos de Proteção Individual, assegurando sustentabilidade ao serviço de catadores;	2023-2026			Custo relativo a incentivos para criação de cooperativas, fornecimento de equipamentos durante um ano, contemplado a Cooperativa entre os anos de 2023-2026	R\$ 276.131,25	
	Assegurar a realização do serviço de coleta seletiva por meio de contratos de prestação de serviços de coleta e transporte de resíduos sólidos entre o Poder Público Municipal e cooperativas ou associações de catadores em conformidade com o Art. 36º § 1º e 2º da Política Nacional de Resíduos Sólidos;	2023-2040			Ação realizada por funcionário da Prefeitura	R\$ -	

Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Elaborar e executar projeto de Responsabilidade Socioambiental a fim de viabilizar a implantação da coleta seletiva, ampliação da coleta domiciliar e adequação da prestação do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana, aproximando os diferentes atores (poder público, cooperativas e usuários) envolvidos	2023-2028			Custo relativo ao projeto de Responsabilidade Socioambiental com empresa especializada - Executado em Curto Prazo	R\$ 209.366,40	
	Projeto 3: Resíduos: Fonte de Negócios, Emprego e Renda						
	Fomentar a criação ou o desenvolvimento de Micro e Pequenas Empresas (MPE) e, conseqüentemente fortalecimento institucional das cooperativas;	2033-2036	Área Urbana e Rural/ Todas as comunidades rurais e tradicionais	Fonte Própria e FUNASA	Custo relativo ao fomento e criação de MPE e fortalecimento institucional de cooperativas durante 4 (quatro) anos	R\$ 138.065,62	R\$ 552.262,50
	Viabilizar incentivos fiscais para a implantação de industriais de pequeno e médio porte que colaborem para o circuito da cadeia produtiva relacionada ao pós uso dos materiais reaproveitáveis, fortalecendo a implementação da coleta seletiva;	2033-2040			Ação realizada por funcionário da Prefeitura	R\$ -	
	Garantir apoio e incentivo da administração pública às organizações de catadores (e aos catadores em processo de organização) e propor acordos setoriais que os incluam;	2033-2040			Ação realizada por funcionário da Prefeitura	-	
	Incentivo da administração pública à indústria do reaproveitamento, da reciclagem e compostagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias primas e insumos derivados de materiais orgânicos, reutilizáveis e reciclados;	2033-2040			Ação realizada por funcionário da Prefeitura	-	
	Priorizar a não geração de resíduos e quando inviável, adquirir e contratar serviços e produtos que utilizem recursos reutilizáveis e recicláveis;	2021-2040			Ação realizada por funcionário da Prefeitura	-	

Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Implantar programas de incentivos fiscais para entrega voluntária de coleta seletiva (que pode ser formulado em parcerias com empresas prestadoras de serviços, como por exemplo a Coelba que oferece desconto na conta de energia elétrica	2022-2040			Ação realizada por funcionário da Prefeitura	-	
	Projeto 4: Manejo Sustentável dos Resíduos						
	Elaborar e executar projeto de recuperação de área degradada e remediação de vazadouro a céu aberto, de forma a garantir sua adequação a Aterro Sanitário de Pequeno Porte, em horizonte de curto prazo;	2021-2022	Área Urbana e Rural/ Todas as comunidades rurais e tradicionais		Custo relativo a elaboração e execução do PRAD e Remediação do Vazadouro	R\$ 324.775,25	R\$ 1.268.277,56
	Buscar recursos para elaboração e execução de projeto de Aterro Sanitário de Pequeno Porte (ASPP) associado a uma unidade de compostagem;	2021-2022			Ação realizada por funcionário da Prefeitura	R\$ 943.502,31	
	Incentivar, apoiar e participar da elaboração de Plano Intermunicipal (Ou regionais) de Resíduos Sólidos com municípios de Consórcios, viabilizando soluções mais adequadas e sustentáveis ao município	2021-2040			Funasa, Sedur e MDR	Ação realizada por funcionário da Prefeitura	
	Projeto 5: Estruturação da Rede de Logística Reversa						
	Realizar o cadastro atualizado dos estabelecimentos privados que comercializam os produtos que fazem parte da logística reversa;	2021-2040	Área Urbana e Rural/ Todas as comunidades rurais e tradicionais	Fonte Própria e Empresas privadas	Ação realizada por técnico efetivo da prefeitura com apoio das empresas privadas que fazem parte do sistema de logística reversa	R\$ -	R\$ -
	Articular com empresa especializada no reaproveitamento e reciclagem de resíduos de informática, para coleta e destinação ambientalmente correta;	2021-2040				R\$ -	
	Articular com distribuidores e comerciantes (rede varejista e lojas de telefonia móvel locais), o recebimento de pilhas e baterias, e o posterior envio a rede de postos de coleta da Green Eletron;	2021-2040				R\$ -	

Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Articular com distribuidores e comerciantes locais de lâmpadas e equipamentos de iluminação, a adesão ao acordo setorial para implantação do sistema de logística reversa, com a operacionalização do recebimento, estocagem e envio do produto dentro da cadeia produtiva;	2021-2040				R\$ -	
	Articular com a Reciclanip, uma parceria para a manutenção de PEV, e coleta e destinação de pneus inservíveis;	2021-2040				R\$ -	
	Articular com os estabelecimentos dos comerciantes varejistas locais a orientação aos seus clientes, na devolução das embalagens vazias de óleo lubrificante, bem como os óleos usados, para ser coletado por empresa especializadas;	2021-2040				R\$ -	
	Garantir a fiscalização das embalagens de agrotóxico, verificando se os estabelecimentos comerciais estão cumprindo o seu papel de indicar ao agricultor, na nota fiscal de venda, o local onde as embalagens vazias devem ser devolvidas;	2021-2040				R\$ -	
	Incentivar e apoiar as cooperativas de limpeza urbana ou organizações sociais locais, o recolhimento de óleos comestíveis para a produção de sabão;	2021-2040				R\$ -	
	Incentivar e apoiar os estabelecimentos locais, tipo farmácias, na organização de ponto de recebimento de medicamentos vencidos	2021-2040				R\$ -	
	Projeto 6: Contingência e emergência, e monitoramento dos serviços						
	Realizar cadastro atualizado de empresas que forneçam equipamentos e mão de obra ou preste serviço de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana para a contratação em caráter emergencial	2021-2040	Área Urbana e Rural/ Todas as comunidades rurais e tradicionais	Fonte Própria	Ação realizada por técnico efetivo da prefeitura.	R\$ -	R\$ -

Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Realizar cadastro atualizado dos equipamentos de disposição e destinação final de resíduos sólidos ambiental adequado, bem como unidade de triagem, de municípios próximos, para serviços de contratação em caráter emergencial;	2021-2040				R\$ -	
	Realizar cadastro atualizado de empresas especializadas em coleta e destinação final ambiental adequado de resíduos especiais, incluindo RSS, para serviços de contratação em caráter emergencial;	2021-2040				R\$ -	
	Realizar cadastro atualizado de cooperativas regionais de catadores de reciclagem, para serviços de contratação em caráter emergencial;	2021-2040				R\$ -	
	Realizar cadastro atualizado de compradores de material recicláveis de outros polos regionais, para contratação em caráter emergencial;	2021-2040				R\$ -	
	Realizar cadastro atualizado de todas as empresas que prestam serviços para viabilizar os acordos setoriais do sistema de logística reversa, para a contratação em caráter emergencial	2021-2040				R\$ -	
	Realizar capacitação e treinamento dos operadores, de forma programada e sistêmica, através do corpo técnico que atua na gestão dos serviços;	2021-2040				R\$ -	
	Garantir a utilização de EPI pelos operadores;	2021-2040				R\$ -	
	Regulamentar o tipo de acondicionamento para cada resíduos (resíduos domiciliares-residenciais, com volume de até 100 litros; resíduos gerados por pedestres nas vias públicas; resíduos de serviços de saúde; resíduos de feiras; resíduos de construção e obras civis; resíduos recicláveis; resíduos domiciliares-residenciais e não residenciais com volume superior a 100 litros (grandes produtores comerciais); resíduos de varrição; e, resíduos de serviços congêneres) a ser utilizado no município;	2021-2040				R\$ -	

Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Recomendar aos operadores uma reserva técnica de 15% para equipamentos e no dimensionamento das equipes de trabalho;	2021-2040				R\$ -	
	Garantir a realização, de forma programada e sistêmica, da manutenção de todos os equipamentos utilizados na prestação dos serviços;	2021-2040				R\$ -	
	Garantir a manutenção do canal de comunicação em pleno funcionamento, para informar e orientar a população urbana e rural sobre a operação e dados da prestação dos serviços;	2021-2040				R\$ -	
	Garantir o monitoramento e fiscalização pela vigilância sanitária do município, do manejo dos resíduos sólidos nas unidades de resíduos de serviço de saúde local;	2021-2040				R\$ -	
	Exigir a elaboração dos planos de gerenciamento de resíduos de serviço de saúde pelas unidades geradoras;	2021-2040				R\$ -	
	Realizar atualizações no plano de ação para as ocorrências de incêndio;	2021-2040				R\$ -	
	Articular com órgãos ambientais e de recursos hídricos uma gestão de riscos ambientais, para ações conjuntas	2021-2040				R\$ -	

Fonte: PISA (2020)

19.5 Serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana

Para a universalização dos serviços públicos de drenagem urbana e manejo das águas pluviais serão implementadas ações estruturais - de ampliação de redes de microdrenagem, manutenção e operação dos sistemas existentes e realização do cadastramento da infraestrutura de drenagem existente no município - e estruturantes - de proteção dos ecossistemas que colaboram com os serviços de drenagem, fortalecimento da Defesa Civil, medidas preventivas de uso e ocupação do solo e educação ambiental. Dessa maneira, acredita-se estar viabilizando a implantação de um saneamento básico integrado e voltado para a promoção da saúde. O Quadro 108 apresenta os custos totais das ações, juntamente com as metas de execução de cada uma delas.

Vale ressaltar, que todos os investimentos estimados no PMSB devem, tanto quanto possível, ser incorporados aos Planos Plurianuais Municipais (PPA), para que se atinja o futuro almejado de universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e se cumpra a função do PMSB como instrumento norteador da gestão municipal.

Quadro 108 - Custo estimado e metas de execução das ações e projetos da componente de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
Programa 1: Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais para toda Banzaê	Projeto 1: Melhor Drenagem para Banzaê						
	Realizar cadastro e georreferenciamento do sistema de drenagem existente;	2023	Área Urbana e Rural/Todas as comunidades que venham ter dispositivos de drenagem	OGU/FGTS (MDR), Tesouro Estadual (CONDER), Fonte próprias	Custo relativo ao projeto e execução do cadastro georreferenciado	R\$ 11.298,76	R\$ 6.868.588,94
	Realizar rotinas de limpeza e manutenção dos dispositivos de drenagem de forma efetiva, priorizando as rotinas preventivas e sustentáveis ambientalmente de maneira a reduzir o número de área de risco passíveis de serem atingidas por fenômenos ou processos naturais	2021-2040			Custo relativo a rotinas de limpeza e manutenção dos dispositivos do município, incluindo distritos	R\$ 1.928.257,74	
	Elaborar e implantar projeto de ampliação dos dispositivos de micro e macrodrenagem urbana de forma a ampliar a cobertura por estrutura de drenagem urbana, incluindo estudos de impacto ambiental das intervenções para todos os aglomerados urbanos dos distritos do município;	2023-2040			Custo relativo à ampliação dos dispositivos de micro e macrodrenagem, estimados de acordo com o PEMAPES	R\$ 2.393.278,81	
	Elaborar projetos e executar obras de drenagem para o controle dos picos de cheias e alagamentos em locais propensos a esse tipo de fenômeno em épocas de grandes índices pluviométricas, a exemplo de bacias de retenção, criação de áreas verdes no entorno dessas bacias promovendo pontos de lazer para a população;	2023-2040			Custo relativo à implantação de bacias de amortecimento	R\$ 2.535.753,62	
	Garantir a fiscalização da disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos e da construção civil em canais de drenagem e lagoas, em parceria com a Secretaria responsável pela prestação do serviço de Manejo e Drenagem de Águas Pluviais, evitando assim a ocorrência de entupimentos dos equipamentos de microdrenagem;	2021-2040			Ação realizada por equipe da Prefeitura	-	
	Projeto 2: Drenagem Urbana Sustentável						

Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Realizar inventário sobre as lagoas, lagos e áreas que prestam serviços ecossistêmicos e atuam como parte do sistema de manejo de águas pluviais para recomposição da mata ciliar e proteção de suas características ecológicas naturais;	2023	Área Rural/ Todas as comunidades rurais e tradicionais	OGU/FGTS (MDR), Tesouro Estadual (CONDER), Fonte próprias	Custo relativo ao inventário - A ser realizada no ano de 2023	R\$ 11.298,76	R\$ 9.827.773,62
	Realizar isolamento de áreas de matas ciliares degradadas para recuperação e recomposição da vegetação;	2023			Custo relativo ao cercamento das áreas - A ser realizada no ano de 2023	R\$ 2.691,90	
	Realizar campanhas de educação ambiental quanto a preservação da mata ciliar.	2033-2040			Custo relativo as campanhas de educação ambiental por ano no Longo Prazo	R\$ 51.913,24	
	Garantir a fiscalização do uso e a ocupação do solo através de normas e regulamentos, com o objetivo de conter o desmatamento e a impermeabilização do solo;	2024-2040			Ação realizada por funcionário da Prefeitura	R\$ -	
	Incentivar a implantação de dispositivos de captação de águas da chuva para detenção ou usos diversos nas unidades prediais do município.	2033-2035	Área Urbana e Rural/ Todas as comunidades rurais e tradicionais		Ação realizada por funcionário da Prefeitura com custo de divulgação - Durante 3 anos	R\$ 4.303,27	
	Elaborar projetos e implantar estruturas de captação de águas da chuva para detenção ou usos diversos nos prédios públicos para estimular os munícipes;	2033-2040			Custo relativo à implantação de cisternas nos prédios públicos do município	R\$ 767.088,18	
	Promover incentivo técnico e financeiro de iniciativas sustentáveis como a implantação de captação de águas da chuva, paisagismo integrando adequadamente as áreas impermeabilizadas com as áreas verdes, cisternas e microrreservatórios de infiltração nos condomínios residenciais.	2033-2040			Ação realizada por técnico efetivo da prefeitura, juntamente com o poder legislativo	R\$ -	

Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Estabelecer critérios e obrigações para uso e ocupação do solo, a exemplo do IPTU Verde, de maneira a garantir que cada empreendimento que venha a impermeabilizar o solo ou remover áreas verdes se responsabilize pelo escoamento superficial gerado, implantando medidas de retenção e/ou detenção das águas de chuva compatível com o impacto;	2022-2023			Ação realizada por funcionário da Prefeitura	R\$ -	
	Utilizar pavimentos permeáveis nas obras de calçamento, acompanhada da implantação de dispositivos de microdrenagem	2033-2040	Áreas urbanizadas das localidades de Salgado, Mirandela e Palmares		Contratação de Empresa Especializada	R\$ 8.618.479,04	
	Projeto 3: Identificação e Desligamento de Interconexões de Redes Mistas						
	Realizar levantamento sobre a situação das ligações de esgoto e drenagem pluvial, identificando lançamentos de redes coletoras de esgoto em tubulações e galerias pluviais, lançamentos de tubulações de águas pluviais na rede coletora de esgotos, lançamentos de redes coletoras/interceptores de esgoto em açudes ou mananciais do município, de forma periódica, complementando e revisando esse PMSB;	2024, 2028, 2032, 2036 e 2040	Área Urbana/ Sede Municipal	Fonte próprias	Custos relativos ao levantamento dos pontos de lançamento de esgoto e elaboração de cadastro para proposição de soluções com a população do município, incluindo educação ambiental (x 1,2). Nos mesmos anos de revisão do PMSB	R\$ 75.854,40	R\$ 1.046.807,42
	Regularizar ligações indevidas constatadas a partir do levantamento, informando o problema ao usuário e determinando um prazo para sua regularização;	2023-2028			Custo relativo ao cadastro, interconexão na rede e implantação da caixa de esgoto	R\$ 312.104,88	
Realizar o desligamento de pontos de lançamentos mistos com destaque para os lançamentos de esgoto bruto do açude e mananciais do município;	2021-2022	Custo relativo ao desligamento da rede de esgoto (Valor dividido entre os anos de 2021 e 2022)			R\$ 256.880,52		

Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Capacitar equipe técnica para ações de gestão e gerenciamento dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais integrado aos demais serviços de saneamento, principalmente esgotamento sanitário e resíduos sólidos, para coibir a ampliação de ligações indevidas;	2023-2028	Área Urbana e Rural/ Todas as comunidades rurais e tradicionais		Custos relativos à capacitação da equipe (1 capacitação por ano, durante 6 anos)	R\$ 11.425,00	
	Elaborar e executar projeto continuado de Educação Ambiental integrando as três componentes de saneamento (drenagem, esgotamento e resíduos) para sensibilizar os cidadãos sobre o problema das ligações indevidas entre os sistemas de drenagem e esgotamento sanitário	2023-2028			Custo relativo à elaboração e execução de projeto de educação ambiental (1 capacitação por ano, durante 4 anos)	R\$ 5.000,00	
	Projeto 4: Prevenção, zoneamento e monitoramento de áreas de risco						
	Garantir na administração pública a atividade do órgão de defesa civil	2023-2040	Área Urbana e Rural/ Todas as comunidades rurais e tradicionais	Fonte próprias	Ação realizada por técnico efetivo da prefeitura.	R\$ -	R\$ -
	Atualizar o cadastro das áreas de riscos, e zonear com maior vulnerabilidade	2023-2040				R\$ -	
	Instituir legislação sobre zoneamento e uso e ocupação do solo	2023-2040				R\$ -	
	Acionar as outras secretarias para o planejamento do período de chuvas	2023-2040				R\$ -	
	Promover a integração entre a comunidade, entidades públicas e sociedade	2023-2040				R\$ -	
	Garantir a recuperação de áreas degradadas	2023-2040				R\$ -	
	Garantir a fiscalização e vistorias nas áreas de riscos	2023-2040				R\$ -	

Fonte: PISA (2020)

20 FONTES DE INVESTIMENTOS EM SANEAMENTO BÁSICO

Para atender ao que preconiza as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, estabelecidas pela Lei nº 11.445/2007, o Governo Federal, por meio do Ministério das Cidades, elaborou o Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB. Esse instrumento deve orientar as ações em saneamento básico nos âmbitos federal, estadual e municipal. Portanto, faz-se necessário conhecer a programação dos investimentos para os próximos 20 anos no país, a qual poderá nortear a execução das ações estruturais e estruturantes propostas para o município, no plano municipal de saneamento básico.

Entende-se por medidas estruturais os tradicionais investimentos em obras com intervenções no ambiente para conformação das infraestruturas físicas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana e manejo das águas pluviais. Já as medidas estruturantes são entendidas como ações que fornecem apoio administrativo e gerencial para a prestação dos serviços de saneamento.

No estudo feito para elaboração do PLANSAB demonstrou-se que os recursos deverão ter origem em diferentes segmentos, além de se reportarem às ações estruturais e estruturantes. Assim,

...serão necessários 420,9 bilhões de Reais, a serem investidos em medidas estruturais e estruturantes, até 2030. No que se refere à origem dos investimentos, estima-se que 59,0% dos recursos (R\$ 253,3 bilhões de Reais) sejam provenientes dos agentes federais e 167,5 bilhões de Reais sejam aportados por agências internacionais, prestadores de serviços, orçamentos estaduais e municipais e setor privado, na forma de investimentos diretos ou de contrapartidas. (PLANSAB, VOL 5, p. 238).

Do montante total de investimentos estimados pelo PLANSAB, referente às ações estruturais, 70% corresponde aos investimentos em ações relativas à expansão dos componentes de abastecimento de água (AA), esgotamento sanitário (ES) e manejo de resíduos sólidos (RS) - expansão da produção e distribuição de água; da coleta, interceptação, transporte e tratamento dos esgotos; de aterros sanitários e unidades de triagem e compostagem -, além de uma parcela de 30% dos investimentos em reposição nesses componentes. Em relação à drenagem pluvial urbana (DU), as medidas estruturais correspondem a 30% dos investimentos em expansão e a 70% dos investimentos em reposição, ou seja, na drenagem os investimentos mais significativos estão relacionados à reposição.

Segundo o PLANSAB, os investimentos para medidas estruturantes contarão com a soma de R\$ 172,5 milhões, representando 41% do total necessário, e para as medidas estruturais foi estimado o montante necessário R\$ 248,4 milhões, representando 59% do total de investimentos necessários em saneamento básico.

A partir da orientação dada pelo PLANSAB, fica claro a direção que o País aposta para a área do saneamento. Para os componentes de AA, ES e RS existe maior preocupação que os investimentos sejam direcionados para as medidas estruturais relativas à expansão desses sistemas, e a gestão vem como um ponto importante para garantir a melhoria na qualidade e sustentabilidade desses serviços. Para a DU, os investimentos em ações estruturais estão mais relacionados às ações de reposição, como citado anteriormente, demonstrando que a universalização da DU no Brasil deve ser direcionada para a drenagem sustentável, onde a proteção dos ecossistemas, as ações preventivas e de saneamento integrado demonstram ser as principais estratégias. Além disso, observa-se também a consideração dos diferentes segmentos, a exemplo do capital privado e instituições internacionais, como potenciais colaboradores nos investimentos nesta área.

Portanto, os programas, projetos e ações, que deverão prever ações estruturais e estruturantes, são fundamentais para o município de Banzaê candidatar-se aos editais de financiamento do governo federal. A captação de recursos é uma fase fundamental para a implementação das ações previstas no PMSB. Esses recursos têm diferentes origens e serão apresentadas a seguir.

20.1 Fontes Próprias

Uma das modalidades mais utilizadas para o financiamento dos serviços públicos de saneamento é a cobrança direta aos usuários pela prestação dos serviços, através de taxas e tarifas, consideradas como fontes primárias para o financiamento das ações.

A cobrança direta ao usuário pode ocorrer por meio de taxa - valor fixo cobrado mensalmente - mais adequada para serviços que não são possíveis de serem medidos individualmente, e por meio de tarifa - valor cobrado de acordo com a utilização do serviço pelo usuário - onde o serviço é medido por instrumentos de medição ou por percentuais de uso.

Os recursos oriundos das taxas/tarifas podem ser suficientes para financiar os serviços e alavancar seus investimentos, diretamente ou mediante empréstimos, e, em alguns casos,

pode suprir a demanda por investimentos, trazendo certa independência de empréstimos a médio ou longo prazo.

A política tarifária deve ser bem formulada e considerar o poder de pagamento dos usuários, podendo adotar subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de cobrir o custo integral dos serviços. Assim, para eleger os usuários cabíveis de receber subsídio deve-se levar em conta as características dos lotes urbanos, o nível de renda da população, além das características dos serviços prestados na área atendida.

Os subsídios assumem três modalidades. Os subsídios à oferta, no qual o poder público transfere recursos do orçamento fiscal para financiar a implantação, expansão ou ampliação dos sistemas de saneamento básico, indo até o financiamento de parte ou do total da operação e manutenção dos sistemas, onde existir baixa sustentabilidade financeira, o que ocorre, em geral, nos municípios de pequeno porte (PMSB Guidoal/MG, 2013).

Subsídios à demanda, através do qual o poder público transfere diretamente ao usuário parte ou toda a cobrança pelos serviços dirigidos a ele, de acordo com critérios de necessidade estabelecidos a priori. Este é pouco difundido no sistema brasileiro de financiamento do Saneamento Básico (PMSB Guidoal/MG, 2013).

Estas duas modalidades de subsídios provêm do orçamento fiscal das unidades federadas e, portanto, o financiamento do sistema depende de toda a sociedade que paga impostos (PMSB Guidoal/MG, 2013).

A outra modalidade são os subsídios cruzados onde os custos dos serviços são rateados entre os usuários do sistema de saneamento básico, em proporções diferentes, mediante critérios que reproduzam a diferenciação de renda da comunidade beneficiada. Esta modalidade é bastante utilizada no sistema tarifário dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, mediante a classificação dos usuários em categorias e faixas de consumo (PMSB Guidoal/MG, 2013).

20.2 Fontes do Governo Federal

A Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA) responde pela Política de Saneamento Básico na busca de assegurar à população os direitos de acesso à água potável e à

vida em ambiente salubre, segundo os princípios fundamentais da Lei nº 11.445/07 (ENAP, 2015).

Considerando a estrutura de planejamento do Plano Plurianual (PPA), a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental participa da gestão dos seguintes Programas Temáticos: Saneamento Básico (2068⁹); Planejamento Urbano (2054¹); Gestão de Riscos e Resposta a Desastres (2040¹). Além desses, também estão dentro do escopo da Secretaria o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e o Programa Saneamento para Todos, que, embora também sejam designados pela palavra “programa”, não se classificam como Programas Temáticos, conforme a estrutura do PPA (ENAP, 2015).

As ações e recursos do PAC estão previstos no PPA de forma dispersa, em diversos Programas Temáticos diferentes, inclusive aqueles citados acima. Já o programa Saneamento Para Todos, embora também tenha recursos previstos de forma dispersa no PPA, possui também a peculiaridade de ser um programa que utiliza exclusivamente recursos de natureza extraorçamentária, mais especificamente do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) (ENAP, 2015).

Além dos recursos do Programa Saneamento Para Todos, oriundos do FGTS, a SNSA também inclui em seus processos seletivos de operações de crédito recursos oriundos de outras fontes extraorçamentárias, destacando-se, entre estas, os recursos do Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT), geridos pelo Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES) e recursos do próprio BNDES (ENAP, 2015).

Portanto, de maneira geral, as ações desenvolvidas no âmbito da SNSA contam, por parte da União, com dois principais tipos de fontes:

- Recursos não onerosos: oriundos do Orçamento Geral da União (OGU);
- Recursos onerosos de natureza extraorçamentária, oriundos de outras fontes, como o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS), o Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT/BNDES) e recursos próprios de outros agentes financeiros.

⁹ Código de referência do programa temático.

20.2.1 Orçamento Geral da União

Os recursos não onerosos para o município, destinados ao setor de saneamento e contidos no Orçamento Geral da União (OGU), são mobilizados por meio do Ministério do Desenvolvimento Regional, sendo que, no ano de 2019, o Estado da Bahia foi o maior favorecido com repasse de R\$114.826.818,55 (BRASIL, 2020).

Com relação ao componente manejo de águas pluviais, o Ministério do Desenvolvimento Regional garante apoio a estados e municípios para implantação, ampliação e melhorias dos sistemas de drenagem urbana e de manejo de águas pluviais em municípios críticos para eventos recorrentes de inundações, enxurradas e alagamentos, tendo como fonte os recursos originários do OGU, por meio de emendas parlamentares ou seleção pública do PAC (BRASIL, 2019).

20.2.2 Ministério do Desenvolvimento Regional

O Ministério do Desenvolvimento Regional é o órgão responsável por planejar, regular e normatizar a aplicação dos recursos aos tomadores ou mutuários públicos, Municípios, Estados, Distrito Federal e Consórcios Públicos, sendo a Caixa Econômica Federal a entidade responsável por operacionalizar o programa, atuando como intermediador dos recursos (PMSB Guidoal/MG, 2013).

Para efeito de aplicação dos recursos do PAC2, o país foi dividido em grupos de acordo com a concentração da população em regiões metropolitanas e porte dos municípios em termos populacionais (PMSB Guidoal/MG, 2013).

- ✓ Grupo 1 – Regiões Metropolitanas e municípios com população superior a 70 mil habitantes nas regiões Norte, Nordeste e Centro Oeste e superior a 100 mil habitantes nas regiões Sul e Sudeste;
- ✓ Grupo 2 – Municípios com população entre 50 a 70 mil habitantes, nas regiões: Norte, Nordeste e Centro Oeste e Municípios com população entre 50 e 100 mil habitantes nas regiões Sul e Sudeste;
- ✓ Grupo 3 – Municípios com população inferior a 50 mil habitantes, em qualquer região.

Em complemento ao investimento, é exigido do mutuário ou tomador dos recursos, uma contrapartida fixada com base no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do município, definida em percentagens que variam de 2 a 20% do investimento.

20.2.3 Fundo de Garantia por Tempo de Serviço

Com o Programa Saneamento para Todos, que visa financiar empreendimentos ao setor público e ao setor privado, a Caixa Econômica Federal apoia o poder público na promoção à melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população urbana, promovendo ações de saneamento básico, integradas e articuladas com outras políticas setoriais (CAIXA, 2015).

Os recursos do programa são oriundos de Fundo de Garantia do Tempo de Serviço - FGTS e da contrapartida do solicitante.

O programa se destina aos setores público e privado. No setor público, estão enquadrados os Estados, Municípios, Distrito Federal, concessionárias públicas de saneamento, consórcios públicos de direito público e empresas públicas não dependentes. E no setor privado, as concessionárias ou subconcessionárias privadas de serviços públicos de saneamento básico, ou empresas privadas, organizadas na forma de sociedade de propósito específico para o manejo de resíduos sólidos e manejo de resíduos da construção e demolição (CAIXA, 2015).

As modalidades de serviços contempladas pelo programa são: abastecimento de água, esgotamento sanitário, saneamento integrado (ações integradas de saneamento em áreas ocupadas por população de baixa renda), desenvolvimento institucional, manejo de águas pluviais, manejo de resíduos sólidos, mecanismos de desenvolvimento limpo no âmbito do Tratado de Quioto (desenvolvimento de ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental e promoção da participação comunitária), manejo de resíduos da construção e demolição, preservação e recuperação de mananciais, e estudos e projetos (CAIXA, 2015).

Segundo a CAIXA (2015), dentre as condições de financiamento, é exigido o pagamento de contrapartida correspondente a no mínimo 5% do valor do investimento em operações com o setor público, exceto na modalidade abastecimento de água, onde a

contrapartida mínima é de 10%. Já em operações com o setor privado, o valor correspondente à contrapartida mínima é de 20% do valor do investimento.

O interessado em participar do programa deve, desde que aberto o processo de seleção pública pelo Ministério das Cidades, preencher ou validar a Carta-Consulta eletrônica disponibilizada no sítio daquele Ministério na internet (CAIXA, 2015).

20.2.4 Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) atua com linhas de financiamento divididas em categorias. Considerando as linhas de financiamento aplicadas a um setor específico, destacam-se: Infraestrutura (energia, logística, petróleo e gás natural, telecomunicações); Indústria, Comércio, Serviços e Agropecuária; e Desenvolvimento Social e Urbano (BNDES, 2015).

Na categoria Desenvolvimento Social e Urbano está incluída a linha de financiamento direcionada ao Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos, com o objetivo de promover o apoio a projetos de investimentos, públicos ou privados, que visem à universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e à recuperação de áreas ambientalmente degradadas, a partir da gestão integrada dos recursos hídricos e da adoção das bacias hidrográficas como unidade básica de planejamento (BNDES, 2015).

A linha Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos financia investimentos relacionados a:

- ✓ Abastecimento de água;
- ✓ Esgotamento sanitário;
- ✓ Efluentes e resíduos industriais;
- ✓ Resíduos sólidos;
- ✓ Gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas);
- ✓ Recuperação de áreas ambientalmente degradadas;
- ✓ Desenvolvimento institucional;
- ✓ Despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês;
- ✓ Macrodrenagem (BNDES, 2015).

O valor mínimo de financiamento é de R\$ 20 milhões e a participação máxima do BNDES nos itens financiáveis dos projetos é de até 70%, devendo o solicitante arcar com a contrapartida correspondente. O prazo total de financiamento será determinado em função da capacidade de pagamento do solicitante (BNDES, 2015).

20.2.5 Ministério da Justiça e Segurança Pública

O Ministério da Justiça e Segurança Pública, por meio do Conselho Federal Gestor do Fundo de Defesa de Direitos Difusos, seleciona, por meio de edital, projetos das áreas de meio ambiente, proteção e defesa do consumidor e promoção e defesa da concorrência, patrimônio cultural brasileiro e outros direitos difusos e coletivos (BRASIL, 2019).

Direito difuso é aquele que abrange número indeterminado de pessoas unidas pelo mesmo fato, diferentemente dos direitos coletivos, que pertencem a grupos ou categorias de pessoas determináveis. O Conselho Federal Gestor do Fundo de Defesa de Direitos Difusos é responsável por administrar a aplicação dos recursos financeiros originados de multas aplicadas pela Justiça Federal, pelo Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE) e pela Secretaria de Direito Econômico do Ministério da Justiça, condenações judiciais, dentre outros, decorrentes da violação dos direitos difusos. A seguir é descrito o procedimento para obtenção deste recurso (PMSB Guidoal/MG, 2013).

- **Fundo de Defesa de Direitos Difusos (FDDD)**

O Fundo de Defesa de Direitos Difusos (FDDD) foi criado pela Lei nº 7.347/85, denominada lei da ação civil pública, e é constituído primordialmente por recursos financeiros de condenações judiciais e multas resultantes das lesões ao meio ambiente, ao consumidor, à ordem econômica e a outros interesses difusos e coletivos. As entidades poderão apresentar projetos visando a recuperação do bem ambiental lesado, promoção de eventos educativos e científicos ou edição de material informativo especificamente relacionado com a natureza das infrações ou danos causados ao meio ambiente e a outros direitos difusos (PMSB Guidoal/MG, 2013).

✓ **Público Alvo**

O público alvo são as instituições governamentais da administração direta ou indireta, nas diferentes esferas do governo (federal, estadual e municipal) e organizações não governamentais brasileiras, sem fins lucrativos e que tenham em seus estatutos objetivos relacionados à atuação no campo do meio ambiente, do consumidor, de bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico ou paisagístico e por infração à ordem econômica (PMSB Guidoal/MG, 2013).

✓ **Finalidade**

A finalidade deste fundo reside na reparação dos danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico, paisagístico, bem como aqueles ocasionados por infração à ordem econômica e a outros interesses difusos e coletivos. Serão apoiados projetos de manejo e gestão de resíduos sólidos que incentivem o gerenciamento dos resíduos sólidos em áreas urbanas e rurais, contribuam para a implantação de políticas municipais ambientalmente corretas ou que promovam ações de redução, reutilização e reciclagem do lixo (PMSB Guidoal/MG, 2013).

✓ **Contrapartida**

A contrapartida é um requisito indispensável para a aprovação dos projetos e poderá se dar em forma de prestação pecuniária e/ou bens e serviços mensuráveis economicamente. O percentual da contrapartida decorrerá da Lei de Diretrizes Orçamentárias, podendo ser alterada anualmente, de acordo com a legislação em vigor à época da celebração do convênio (PMSB Guidoal/MG, 2013).

✓ **Encaminhamento**

Os procedimentos e diretrizes técnicas para a apresentação e análise de projetos serão direcionados ao Conselho Federal Gestor do Fundo de Defesa dos Direitos Difusos (CFDD), criado através da Lei nº 9.008/95, é um órgão vinculado ao Ministério da Justiça e foi criado para gerir o Fundo de Defesa de Direitos Difusos (FDDD). Para receber apoio financeiro do Fundo é necessário apresentar Carta-Consulta, conforme modelo e procedimentos divulgados pelo Ministério da Justiça (PMSB Guidoal/MG, 2013).

As entidades contempladas atuam diretamente na defesa dos direitos difusos, como a preservação e recuperação do meio ambiente, a proteção e defesa do consumidor, a promoção e defesa da concorrência, a conservação do patrimônio cultural brasileiro, prevenção de trabalho escravo, promoção da igualdade racial, entre outros (PMSB Guidoal/MG, 2013).

20.2.1 Emendas Parlamentares

Outra possibilidade de fonte de recursos para investimentos em saneamento básico, e que vem ganhando significativo espaço frente ao cenário político e econômico, é proveniente de emendas parlamentares.

O Governo Federal elabora todos os anos a LOA – Lei Orçamentária Anual, que determina os investimentos federais para o ano seguinte. A LOA é apresentada ao Congresso Nacional para apreciação e aprovação. As emendas parlamentares são solicitações de alterações no orçamento anual previsto, realizadas diretamente por deputados e senadores, podendo acrescentar despesas para o projeto previsto, propor novos projetos com uso de recursos já previstos ou sugerir o cancelamento, suprimindo uma despesa prevista.

As emendas são analisadas pela Comissão Mista de Orçamento para serem aprovadas, sendo necessária a apresentação de projeto detalhado que justifique o uso dos recursos.

20.3 Fontes do Governo do Estado da Bahia

No Plano Plurianual do Estado da Bahia referente ao período de 2020/2023, as fontes de recursos são classificadas em Recursos Próprios do Tesouro (arrecadados diretamente pelo Estado), outras do Tesouro e Recursos de Outras Fontes, cuja arrecadação é efetuada diretamente pelas entidades da Administração Indireta.

Assim, as fontes de recursos do Governo do Estado da Bahia estão apresentadas a seguir.

20.3.1 Tesouro Estadual

Dentre as fontes de recursos que compõem o Tesouro Estadual responsáveis pelas ações de saneamento fixadas no PPA Estadual (2020/2023), destacam-se: o Fundo Estadual de Combate e Erradicação da Pobreza, taxas e multas vinculadas ao Fundo Estadual da Saúde e recursos dos Royalties (Indenizações pela Extração de Óleo Bruto, Xisto Betuminoso e Gás, Utilização de Recursos Hídricos e Exploração de Recursos Minerais).

20.3.2 Fundo Estadual da Saúde

Em 04 de maio de 1994, com a Lei nº. 6.581, foi instituído o Fundo Estadual de Saúde da Bahia (FESBA), regulamentada pelo Decreto nº. 3.916/94, alterada pela Lei nº. 9.831/05 com regulamentação pelo Decreto nº 10.139/06, onde são estabelecidas as estruturas e atribuições que alocadas e relacionadas à programação e ao acompanhamento orçamentário das ações que contemplam as diretrizes do plano de saúde.

O FESBA é unidade central orçamentária de recursos destinados às ações e serviços de saúde previstos no Plano Estadual de Saúde, com a finalidade de:

Atendimento universalizado, integral regionalizado e hierarquizado à saúde; Vigilância sanitária; Vigilância epidemiológica e ações de saúde de interesse individual e coletivo; Controle e fiscalização das agressões ao meio ambiente; Prestação de apoio técnico e financeiro aos municípios e a execução supletiva de ações e serviços de saúde; Formulação da política e execução de ações de saneamento básico, de comum acordo com os órgãos afins.

As questões de saúde pública estão relacionadas a fatores de ordem ambiental e sanitárias em áreas urbanas e rurais das quais o FESBA financia ações de saneamento básico que promovam a qualidade à saúde. Entre os serviços de saneamento estão:

- ✓ Recuperação e serviços complementares em infraestrutura para funcionamento do sistema de saneamento básico;
- ✓ Aquisição de equipamentos hidráulicos;
- ✓ Execução de obras e serviços de saneamento básico;
- ✓ Construção de sistema simplificado de abastecimento água;
- ✓ Construção de sistema de abastecimento de água convencional;
- ✓ Perfuração de poços;
- ✓ Construção de sistema integrado de abastecimento de água.

Os recursos são direcionados para financiamento de ações executadas pela CERB.

20.3.3 Fundo Estadual de Combate à Pobreza

Em 21 de dezembro de 2001 foi sancionada a Lei nº 7.988, que cria a Secretaria de Combate à Pobreza e às Desigualdades Sociais e insere o Fundo Estadual de Combate e Erradicação da Pobreza (FUNCEP).

A partir do Decreto nº 10.377/2007 regulamenta a Casa Civil para executar as ações do FUNCEP, com a finalidade de programar, coordenar, executar, supervisionar e controlar as atividades do Fundo, articulada com demais unidades centrais do Sistema Estadual de Planejamento, sistema financeiro e de contabilidade do Estado.

Entre as ações financiadas pelo FUNCEP, estão: Habitação de Interesse Social, Programa Luz para Todos, Agricultura Familiar, Economia Solidária, Pesca Artesanal, Segurança Alimentar, Assistência Social, Alfabetização, Aumento da Escolaridade, Qualificação Profissional, com destaque para o Programa Água para Todos.

Além disso, pelo termo de cooperação técnica e financeira firmado em março de 2014, a Casa Civil repassou recursos do FUNCEP para a implantação e/ou ampliação do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário em localidades situadas fora das sedes municipais e com prevalência de população de baixa renda. Esta cooperação tem a Embasa como executor das ações e a Sedur como o responsável pela fiscalização.

20.3.4 Fundo Estadual de Recursos Hídricos da Bahia

Os recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos da Bahia (FERHBA) estão incluídos no PPA Estadual 2012/2015 na categoria Recursos de Outras Fontes.

A Lei nº 8.194 de 21 de janeiro de 2002, criou FERHBA, de natureza patrimonial, vinculado à Secretaria do Meio Ambiente (SEMA), será administrado por um Conselho de Administração e tem como objetivo dar suporte financeiro à Política Estadual de Recursos Hídricos e às ações previstas no Plano Estadual de Recursos Hídricos e nos Planos de Bacias Hidrográficas.

As receitas deste fundo, são decorrentes de cobrança pelo uso dos recursos hídricos; 20% (vinte por cento) dos recursos destinados à gestão e preservação do meio ambiente e dos

recursos hídricos; rendimentos de qualquer natureza derivados de aplicação de seu patrimônio; recursos provenientes de acordos, convênios, contratos ou consórcios; recursos provenientes de ajuda ou cooperação internacional e de acordos entre Governos na área de recursos hídricos; doações, legados e contribuições em dinheiro que venha a receber de pessoas físicas ou jurídicas, nacionais ou estrangeiras, observadas as disposições legais pertinentes; e outras receitas destinadas por lei.

Os recursos são destinados a estudos, programas, projetos, pesquisas e obras na área de recursos hídricos; desenvolvimento de tecnologias para o uso racional das águas; operação, recuperação e manutenção de barragens; projetos e obras de sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário; melhoria da qualidade e elevação da disponibilidade da água; comunicação, mobilização, participação e controle social para o uso sustentável das águas; educação ambiental para o uso sustentável das águas; fortalecimento institucional, capacitação dos integrantes do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRENH); e custeio do SEGRENH.

De acordo com o artigo 6º do Decreto Estadual 12.024/2010, a aplicação dos recursos do FERHBA será orientada pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos e pelos Planos de Bacias Hidrográficas, devendo ser compatibilizada com o Plano Plurianual, com a Lei de Diretrizes Orçamentárias e com o Orçamento Anual do Estado.

20.4 Outras fontes

Outras fontes de recursos que viabilizam financiamentos para as ações de saneamento, são os recursos internacionais - através do Banco Mundial, ou podem ser investidos recursos privados nas diversas modalidades disponíveis.

20.4.1 Financiamentos Internacionais

Além dos investimentos já citados, outra alternativa é captar recursos externos oriundos de outros países. Dentre as instituições com essa disponibilidade destacam-se o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) e Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), instituição que em conjunto com a Associação Internacional de

Desenvolvimento (AID) forma o Banco Mundial. Esta instituição é constituída por membros de 185 países desenvolvidos e em desenvolvimento

Em geral as condições financeiras, em termos de taxa de juros, são mais favoráveis se comparados aos empréstimos do mercado nacional, porém o acesso é limitado a grandes empreendimentos e sujeitos a riscos cambiais.

Segundo a ANA (2015), o Programa de Desenvolvimento do Setor Água (INTERÁGUAS), financiado com recursos do Banco Mundial, nasceu da necessidade de se buscar uma melhor articulação e coordenação de ações relacionadas aos recursos hídricos, melhorando sua capacidade institucional e de planejamento integrado e criando um ambiente integrador no qual seja possível dar continuidade à programas setoriais exitosos, tais como: o Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS) e o Programa Nacional de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos (PROÁGUA), bem como fortalecendo iniciativas de articulação intersetorial que visam a aumentar a eficiência no uso da água e na prestação de serviços associados.

O Programa foi estruturado em cinco componentes:

- ✓ Gestão de Recursos Hídricos;
- ✓ Água, Irrigação e Defesa Civil;
- ✓ Abastecimento de Água e Saneamento;
- ✓ Coordenação Intersetorial e Planejamento Integrado;
- ✓ Gerenciamento, Monitoramento e Avaliação.

A implementação do INTERÁGUAS foi compartilhada entre os seguintes ministérios na época:

- ✓ Ministério do Meio Ambiente (MMA), por meio da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (SRHU) e da Agência Nacional de Águas (ANA);
- ✓ Antigo Ministério da Integração Nacional (MI), por meio da Secretaria de Infraestrutura Hídrica (SIH), da Secretaria Nacional de Irrigação (SENIR), da Secretaria Nacional de Defesa Civil (SEDEC) e da Secretaria Executiva (SECEX);
- ✓ Antigo Ministério das Cidades (MCidades), por meio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA).

Em função das ações e atividades apoiadas pelo Programa, foram envolvidos, em casos específicos, os antigos ministérios de Minas e Energia (MME), o Ministério dos Transportes (MT), o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). Tal envolvimento ocorreu nos casos em que as ações consideraram, por exemplo, o planejamento da produção hidrelétrica, das hidrovias, da agricultura e do abastecimento de água de populações rurais dispersas.

Os investimentos do INTERÁGUAS para o período 2011/2016 foram de US\$ 143.110 milhões, sendo que o Banco Mundial financiou 75% do total do Programa, o equivalente a US\$ 107,3 milhões. A Tabela 41, apresenta a distribuição anual dos investimentos do programa (em US\$ 1.000,00) segundo o executor.

Tabela 41 – Distribuição anual dos investimentos do programa por executor (em US\$ 1.000,00)

Ano	MMA		MI		MCidades		Total	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
2011	4.218	8	513	1	1.765	4	6.496	5
2012	10.540	20	3.933	8	8.185	20	22.658	16
2013	9.730	18,5	18.399	37	9.715	24	37.844	26
2014	14.131	26,8	12.584	26	10.242	25	36.957	26
2015	8.639	16,4	10.194	21	5.840	14	24.673	17
2016	5.443	10,3	3.595	7	5.176	13	14.214	10
Total	52.701	100	49.218	100	40.923	100	142.842	100

Fonte: INTERÁGUAS, 2010.

O INTERÁGUAS foi concluído em outubro de 2018, e teve por objetivo aumentar a capacidade institucional e de planejamento do setor, de maneira a contribuir para uma implementação mais harmônica de políticas e investimentos públicos que têm na água seu elemento principal. O Programa, foi iniciado em 2011, e desenvolvido a época, com parceria entre os Ministérios da Integração Nacional, das Cidades e do Meio Ambiente (ANA, 2020 a).

21 PROGRAMAÇÃO DA EXECUÇÃO

Nesse item apresenta a parte final do conteúdo da Programação de Execução composto dos custos das ações, projetos e programas, ao longo do horizonte de implantação do PMSB de Banzaê, bem como o agente responsável pela execução e as parcerias mobilizadas.

O detalhamento dos custos com o memorial de cálculo e as possíveis fontes de financiamento, foram apresentados no item 8 e 9. A estimativa dos custos foi feita com base nos dados expostos no PLANSAB, em estudos de caso, em planos municipais e em diversas fontes da literatura disponíveis sobre o tema, sempre realizando adequações para a realidade do município.

Os valores orçados tiveram sua cotação referente ao ano corrente de 2020, porém as ações acontecerão em tempos futuros, necessitando assim, de ajustes anuais de acordo com a cotação da moeda vigente, a época da execução. A revisão do PMSB estipulado pela legislação vigente a cada 4 anos, possibilitará que sejam aplicados a correção monetária para cada valor orçado. O Quadro 109 mostra os valores dos projetos e programas por componente da proposta do PMSB, com as respectivas porcentagens.

Quadro 109 - Valores dos Projetos e Programas por componente - Programação de Execução

Componente	Programa	Projetos	TOTAL
GESTÃO	Gestão Sustentável do Saneamento	Gestão forte para o Saneamento	R\$ 10.013.476,06
		Valorização da Legislação Urbanística	R\$ -
	Saneamento: Responsabilidade de Todos	Aprimorar o Controle Social	R\$ 87.385,43
		Comunicação das Ações do PMSB	R\$ 159.976,00
	Educação Ambiental	Educação Ambiental nas Escolas	R\$ 1.024.194,17
		Educação Ambiental para Promoção do Saneamento Básico	R\$ 421.087,21
		Educação Ambiental nas Comunidades Tradicionais	R\$ 1.731.136,32
Subtotal:			R\$ 13.437.255,19
AA	Banzaê, preservar é preciso	Recuperação dos nossos rios e riachos	R\$ 552.557,73
		Preservação e Proteção dos Mananciais de Banzaê	R\$ 389.253,63
	Água para todos os moradores de Banzaê	Ampliação da Cobertura do SAA	R\$ 6.108.561,44
		Melhoria da Infraestrutura do Sistema de Abastecimento de Água da Sede Municipal	R\$ 8.095.647,52
		Melhoria do Monitoramento da Qualidade da Água	R\$ 3.690.050,75

Componente	Programa	Projetos	TOTAL
		Controle de Perdas	R\$ 4.333.254,82
		Soluções Alternativas para Zona Rural	R\$ 5.563.007,48
Subtotal:			R\$ 28.732.333,38
ES	Esgotamento Sanitário para Todos	Ampliação do Acesso e Melhoria do Serviço de Esgotamento Sanitário na Sede Municipal	R\$ 23.610.454,83
		Soluções Alternativas Individuais e Coletivas de Esgotamento Sanitário para Zona Rural	R\$ 8.667.553,99
Subtotal:			R\$ 32.278.008,82
RS	Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos	Coleta de Resíduos Sólidos para Todos	R\$ 1.669.238,64
		Projeto: Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos	R\$ 4.471.169,27
		Criação de Fontes de Negócios, Emprego e Renda	R\$ 552.262,50
		Manejo Sustentável dos Resíduos	R\$ 1.268.277,56
		Estruturação da Rede de Logística Reversa	R\$ -
		Contingência e emergência, e monitoramento dos serviços	R\$ -
Subtotal:			R\$ 7.960.947,98
AP	Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais para toda Banzaê	Melhor Drenagem para Banzaê	R\$ 6.868.588,94
		Drenagem Urbana Sustentável	R\$ 9.827.773,62
		Identificação e Desligamento de Interconexões de Redes Mistas	R\$ 1.046.807,42
		Prevenção, zoneamento e monitoramento de áreas de risco	R\$ -
Subtotal:			R\$ 17.743.169,98
TOTAL DA PROPOSTA DO PMSB			R\$ 100.151.715,34

Fonte: PISA, 2020.

21.1 Gestão dos Serviços de Saneamento Básico

A programação da proposta para a Gestão dos Serviços de Saneamento Básico, prevê a implementação dos programas projetos e ações ao longo do horizonte de planejamento. A consolidação da gestão dos serviços de saneamento básico no município, se dará basicamente em projetos de natureza estruturante. Os investimentos previstos deverão ser alocados ao longo do horizonte de planejamento seguindo suas metas, viabilizando assim a implementação da proposta. O Quadro 110 apresenta o agente responsável e as parcerias mobilizadas para a execução das ações, projetos e os respectivos programas, para a Programação de Execução da Gestão dos Serviços de Saneamento Básico, enquanto que o Quadro 111 mostra os valores por ação ao longo do horizonte de implantação.

Quadro 110 – Agente Responsável e Parcerias Mobilizadas das ações dos projetos, programas da Gestão dos Serviços de Saneamento Básico

Programa	Projetos	Nº	Ações	Agente Responsável	Parcerias Mobilizadas
Gestão Sustentável do Saneamento	Gestão Forte para o Saneamento	1	Formular a Política Municipal de Saneamento Básico;	Administração Pública Local (Gabinete do Prefeito e Diretoria Municipal de Saneamento Básico)	Secretarias Municipais, Conselhos e Associações
		2	Instituir dentro da administração pública local uma diretoria, a ser responsável pela gestão dos serviços de saneamento básico;		
		3	Adquirir equipamentos, aparelhos e materiais mínimos para realização das atividades administrativas e de campo da Diretoria de Saneamento		
		4	Contratar equipe técnica para a gestão dos serviços de saneamento básico, priorizando profissionais com amplo conhecimento e capacidade resolutiva de problemas;		
		5	Realizar capacitação da equipe técnica responsável pela gestão dos serviços de saneamento básico;		
		6	Instituir a AGERSA como entidade responsável pela regulação e fiscalização da prestação dos serviços de saneamento básico no município de Banzaê;		
		7	Instituir grupo de trabalho para organização da gestão no âmbito da Lei Complementar nº 048/2019, que institui as microrregiões de saneamento básico da Bahia.		
		8	Implementar uma central de cadastro multifinalitário para as diferentes infraestruturas urbanas e serviços públicos prestados.		
		9	Instituir equipe mínima necessária responsável pela prestação de serviços por soluções alternativas de água e esgoto da zona rural, priorizando a alocação de funcionários já contratados pela municipalidade;		

Programa	Projetos	Nº	Ações	Agente Responsável	Parcerias Mobilizadas
		10	Estruturar a Secretaria de Viação, Obras e Serviços Públicos para exigir a elaboração e implementação de planos de gerenciamento de resíduos da construção civil (RCC) de pequenos geradores e resíduos dos serviços de saúde (RSS) das unidades públicas;		
		11	Realizar estudo sobre política tarifária compatível com o caráter do serviço e a renda da população, com o objetivo de garantir a sustentabilidade econômico-financeira na prestação dos serviços;		
		12	Estruturar os processos de licenciamento ambiental na Secretaria Municipal de Viação, Obras e Serviços Públicos, compatibilizando com o Código Ambiental do município;		
		13	Promover e fortalecer a articulação com outros municípios na formação de consórcio para a gestão de resíduos sólidos;		
		14	Instituir comitê intersetorial para avaliação quadrienal do PMSB juntamente com a equipe da gestão dos serviços de saneamento básico;		
		15	Implantar a Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) do Ministério do Meio Ambiente, visando a adoção de práticas de sustentabilidade na gestão pública.		
		16	Organizar processos de participação no órgão colegiado da Microrregião do saneamento básico da qual o município faz parte;		
		17	Institucionalizar a prestação do serviço público de drenagem urbana e manejo de águas pluviais na Secretaria Municipal de Secretaria Municipal de Viação, Obras e Serviços Públicos, disponibilizando equipe técnica, infraestrutura física, materiais e equipamentos.		
		18	Elaborar e divulgar relatório anual do ente regulador e fiscalizar dos serviços públicos de saneamento básico (Diretoria Municipal de Saneamento Básico).		
		19	Monitorar e fiscalizar a atualização do Sistema Municipal de Informação em Saneamento Básico.		
		20	Promover cursos de capacitação integrando os profissionais do saneamento, agentes comunitários de saúde, agente epidemiológicos, e endemias.		
		21	Garantir participação na atualização do Plano de Ação de Vigilância Sanitária, melhorando os aspectos técnicos relacionados ao saneamento básico que seja de sua competência.		
		22	Publicar de forma periódica os resultados das análises de potabilidade da água consumida		
	Valorização da Legislação Urbanística	23	Estudar a viabilidade da elaboração do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU) do município;	Administração Pública Local (Diretoria Municipal de Saneamento Básico)	Secretarias Municipais, Conselhos e Sociedade Civil Organizada
		24	Incentivar a criação da Lei de Uso e Ocupação do Solo (ou com caráter semelhante), incluindo aspectos de obras e serviços públicos;		
		25	Reestruturar o Conselho de Habitação Municipal;		
		26	Revisar o Plano Municipal de Habitação;		

Programa	Projetos	Nº	Ações	Agente Responsável	Parcerias Mobilizadas
		27	Criar lei que conceda descontos no IPTU àqueles moradores que implantarem soluções sustentáveis em seus domicílios e empreendimentos		
Saneamento: Responsabilidade de Todos	Aprimorar o Controle Social	28	Promover debate sobre qual o modelo de controle social a ser adotado no município com as diferentes instâncias;	Administração Pública Local (Diretoria Municipal de Saneamento Básico)	Secretarias Municipais, Conselhos e Sociedade Civil Organizada
		29	Instituir o Conselho Gestor da Cidade de Banzaê como instância colegiada de controle social dos serviços de saneamento básico;		
		30	Formar comissões locais, por setor de mobilização, elegendo um membro como representante do conselho, para que o mesmo possa mobilizar a comunidade nas ações;		
		31	Realizar conferências de Saneamento Ambiental para explanar os resultados alcançados com a implementação das ações previstas no PMSB.		
		32	Divulgar notícias, serviços, atividades, campanhas, cursos e oficinas ligadas ao Plano Municipal de Saneamento nos principais meios de comunicação do município;	Administração Pública Local (Assessoria de comunicação e Diretoria Municipal de Saneamento Básico)	Secretarias Municipais, Conselhos e Sociedade Civil Organizada
	Comunicação das Ações do PMSB	33	Complementar o serviço de ouvidoria pública como mecanismo de reclamações e sugestões a serviço da população de maneira a atender as demandas do Saneamento Básico;		
		34	Instituir mídias sociais e eletrônicas com release sobre saneamento básico e Educação Ambiental		
Educação Ambiental para Todos	Educação Ambiental nas Escolas	35	Implantar Agenda 21 escolar, Sala-verde e outros programas e projetos de âmbito federal e estadual, fomentando a prática de atividades como plantio de mudas, horta escolar, visitas escolares, oficinas de Meio Ambiente e Permacultura;	Administração Pública Local (Diretoria Municipal de Saneamento Básico)	Secretarias Municipais, Conselhos e Sociedade Civil Organizada
		36	Capacitar os docentes a realizar atividades pedagógicas voltadas ao processo de sensibilização dos estudantes quanto a necessidade de um desenvolvimento econômico mais sustentável;		
		37	Promover oficinas de educação sanitária e ambiental e permacultura, incluindo aquelas que fomentem o uso de tecnologias sociais de saneamento básico;		
		38	Realizar gincanas escolares, visando a adoção de práticas sustentáveis no município;		
		39	Promover eventos semestrais voltados para a discussão sobre a cidades e as políticas públicas, os direitos sociais e as obrigações do poder público		
	Educação Ambiental para Promoção do Saneamento Básico	40	Realizar campanhas educativas com objetivo de estimular a redução do consumo de água, inibição de práticas de fraudes no sistema de abastecimento e controle do desperdício e práticas de reuso;	Administração Pública Local (Diretoria Municipal de Saneamento Básico)	Secretarias Municipais, Conselhos e Sociedade Civil Organizada
		41	Realizar palestras sobre a cobrança de tarifas dos serviços de saneamento básico, destacando sua legalidade e sua importância na garantia da qualidade e segurança do serviço;		

Programa	Projetos	Nº	Ações	Agente Responsável	Parcerias Mobilizadas
		42	Realizar palestras e oficinas que informem a importância e obrigatoriedade de promover a ligação à rede pública de esgoto após sua implantação, além daquelas que estimulem o uso de tecnologias sociais e sustentáveis como as Bacias de Evapotranspiração e Banheiros Secos;		
		43	Realizar campanhas educativas e oficinas com o intuito de sensibilizar a população para a não geração, redução, reutilização e reaproveitamento dos resíduos gerados, enfatizando a prática da compostagem e reciclagem;		
		44	Realizar campanhas educativas que estimulem a adesão à coleta seletiva, orientando sobre a correta separação dos resíduos, dias, horários e locais de coleta e outros assuntos relacionados a prestação do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana;		
		45	Realizar campanhas educativas e oficinas com o objetivo de informar a população dos riscos do lançamento de resíduos sólidos nas vias e sua relação com o sistema de drenagem;		
		46	Realizar campanhas educativas e oficinas à população quanto aos riscos da ocupação em áreas propícias à alagamentos e inundações;		
		47	Realizar campanhas educativas e oficinas com o intuito de informar a população quanto a ilegalidade de realizar ligações de esgoto em rede pluvial quando se trata de sistema separador absoluto		
	Educação Ambiental nas Comunidades Tradicionais	48	Apoiar a realização de eventos para fortalecer a cultura local entre os membros das comunidades;	Administração Pública Local (Diretoria Municipal de Saneamento Básico)	Secretarias Municipais, Conselhos e Sociedade Civil Organizada
		49	Realizar oficinas de educação sanitária e ambiental para o uso sustentável dos recursos naturais e para discutir a relação do saneamento básico com a saúde;		
		50	Promover a capacitação, por meio de palestras e oficinas, dos membros da comunidade tradicional na implantação e nas técnicas de manutenção das soluções alternativas e sustentáveis de esgotamento sanitário;		
		51	Promover a capacitação dos membros das comunidades tradicionais para o correto manejo de Resíduos Sólidos;		
		52	Propiciar nas comunidades locais a implantação de espaços para atividades práticas relacionadas à temática ambiental, tais como viveiros, horta comunitária, entre outros.		

Fonte: PISA, 2019.

Quadro 111 - Valores por ação ao longo do horizonte de implantação – Gestão dos Serviços de Saneamento Básico

Ações/Projetos	Imediato			Curto						Médio				Longo							
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Projeto 1: Gestão Forte para o Saneamento																					
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	R\$ 27.700,00	R\$ 27.700,00	R\$ 27.700,00	R\$ 27.700,00	R\$ 27.700,00	R\$ 27.700,00	R\$ 27.700,00	R\$ 27.700,00	R\$ 27.700,00	R\$ 27.700,00	R\$ 27.700,00	R\$ 27.700,00	R\$ 27.700,00	R\$ 27.700,00	R\$ 27.700,00	R\$ 27.700,00	R\$ 27.700,00	R\$ 27.700,00	R\$ 27.700,00	R\$ 27.700,00
4	-	R\$ 243.505,98	R\$ 257.760,82	R\$ 272.850,14	R\$ 288.822,79	R\$ 305.730,47	R\$ 323.627,94	R\$ 342.573,12	R\$ 362.627,35	R\$ 383.855,55	R\$ 406.326,45	R\$ 430.112,80	R\$ 455.291,61	R\$ 481.944,38	R\$ 510.157,40	R\$ 540.022,02	R\$ 571.634,91	R\$ 605.098,41	R\$ 640.520,88	R\$ 678.016,97	R\$ 717.708,08
5	-	-	-	R\$ 8.000,00	R\$ 12.500,00	-	-	-	R\$ 12.500,00	-	-	-	R\$ 12.500,00	-	-	-	R\$ 12.500,00	-	-	-	R\$ 12.500,00
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	R\$ 156.043,97	R\$ 156.043,97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	R\$ 196.200,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -

Ações/Projetos	Imediato			Curto						Médio				Longo							
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
19	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
20	-	-	-	-	R\$ 12.500,00	-	-	-	R\$ 12.500,00	-	-	-	R\$ 12.500,00	-	-	-	R\$ 12.500,00	-	-	-	R\$ 12.500,00
21	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Projeto 2: Valorização da Legislação Urbanística																					
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Projeto 3: Aprimorar o Controle Social																					
28	-	R\$ 4.303,27	-	-	R\$ 4.303,27	-	-	-	R\$ 4.303,27	-	-	-	R\$ 4.303,27	-	-	-	R\$ 4.303,27	-	-	-	R\$ 4.303,27
29	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
30	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
31	-	-	-	-	R\$ 12.313,16	-	-	-	R\$ 12.313,16	-	-	-	R\$ 12.313,16	-	-	-	R\$ 12.313,16	-	-	-	R\$ 12.313,16
Projeto 4: Comunicação das Ações do PMSB																					
32	-	R\$ 6.560,00	R\$ 6.560,00	R\$ 6.560,00	R\$ 6.560,00	R\$ 6.560,00	R\$ 6.560,00	R\$ 6.560,00	R\$ 6.560,00	R\$ 6.560,00	R\$ 6.560,00	R\$ 6.560,00	R\$ 6.560,00	R\$ 6.560,00	R\$ 6.560,00	R\$ 6.560,00	R\$ 6.560,00	R\$ 6.560,00	R\$ 6.560,00	R\$ 6.560,00	R\$ 6.560,00
33	-	R\$ 1.438,80	R\$ 1.438,80	R\$ 1.438,80	R\$ 1.438,80	R\$ 1.438,80	R\$ 1.438,80	R\$ 1.438,80	R\$ 1.438,80	R\$ 1.438,80	R\$ 1.438,80	R\$ 1.438,80	R\$ 1.438,80	R\$ 1.438,80	R\$ 1.438,80	R\$ 1.438,80	R\$ 1.438,80	R\$ 1.438,80	R\$ 1.438,80	R\$ 1.438,80	R\$ 1.438,80
34	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Projeto 5: Educação Ambiental nas Escolas																					

Ações/Projetos	Imediato			Curto						Médio				Longo							
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
35	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
36	-	R\$ -	R\$ -	R\$ 80.000,00		R\$ 80.000,00		R\$ 80.000,00		R\$ 80.000,00		R\$ 80.000,00		R\$ 80.000,00		R\$ 80.000,00		R\$ 80.000,00		R\$ 80.000,00	
37	-	R\$ -	R\$ -	R\$ 24.581,75		R\$ 24.581,75		R\$ 24.581,75		R\$ 24.581,75		R\$ 24.581,75		R\$ 24.581,75		R\$ 24.581,75		R\$ 24.581,75		R\$ 24.581,75	
38	-	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.376,95		R\$ 2.376,95		R\$ 2.376,95		R\$ 2.376,95		R\$ 2.376,95		R\$ 2.376,95		R\$ 2.376,95		R\$ 2.376,95		R\$ 2.376,95	
39	-	R\$ -	R\$ -		R\$ 12.313,16	-	-		R\$ 12.313,16	-	-		R\$ 12.313,16	-	-		R\$ 12.313,16	-	-	-	R\$ 12.313,16
Projeto 6: Educação Ambiental para Promoção do Saneamento Básico																					
40	-	-	-	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37
41	-	-	-	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37
42	-	-	-	R\$ 4.678,75	R\$ 4.678,75	R\$ 4.678,75	R\$ 4.678,75	R\$ 4.678,75	R\$ 4.678,75	R\$ 4.678,75	R\$ 4.678,75	R\$ 4.678,75	R\$ 4.678,75	R\$ 4.678,75	R\$ 4.678,75	R\$ 4.678,75	R\$ 4.678,75	R\$ 4.678,75	R\$ 4.678,75	R\$ 4.678,75	R\$ 4.678,75
43	-	-	-	R\$ 4.678,75	R\$ 4.678,75	R\$ 4.678,75	R\$ 4.678,75	R\$ 4.678,75	R\$ 4.678,75	R\$ 4.678,75	R\$ 4.678,75	R\$ 4.678,75	R\$ 4.678,75	R\$ 4.678,75	R\$ 4.678,75	R\$ 4.678,75	R\$ 4.678,75	R\$ 4.678,75	R\$ 4.678,75	R\$ 4.678,75	R\$ 4.678,75
44	-	-	-	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37
45	-	-	-	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37
46	-	-	-	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37
47	-	-	-	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37
Projeto 7: Educação Ambiental nas Comunidades Tradicionais																					

Ações/Projetos	Imediato			Curto						Médio				Longo							
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
48	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37
49	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96
50	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96	R\$ 56.144,96
51	R\$ 28.072,48	R\$ 28.072,48	R\$ 28.072,48	R\$ 28.072,48	R\$ 28.072,48	R\$ 28.072,48	R\$ 28.072,48	R\$ 28.072,48	R\$ 28.072,48	R\$ 28.072,48	R\$ 28.072,48	R\$ 28.072,48	R\$ 28.072,48	R\$ 28.072,48	R\$ 28.072,48	R\$ 28.072,48	R\$ 28.072,48	R\$ 28.072,48	R\$ 28.072,48	R\$ 28.072,48	R\$ 28.072,48
52	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37	R\$ 2.339,37

R\$ 428.549,20	R\$ 321.532,10	R\$ 944.186,55	R\$ 585.961,37	R\$ 616.822,86	R\$ 410.792,95	R\$ 653.665,51	R\$ 503.721,95	R\$ 694.947,94	R\$ 493.491,47	R\$ 741.205,20	R\$ 596.386,22	R\$ 793.036,77	R\$ 597.322,42	R\$ 851.114,41	R\$ 712.729,52	R\$ 916.190,80	R\$ 727.685,89	R\$ 989.109,36	R\$ 858.802,69

2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
0,0%	3,2%	2,4%	7,0%	4,4%	4,6%	3,1%	4,9%	3,7%	5,2%	3,7%	5,5%	4,4%	5,9%	4,4%	6,3%	5,3%	6,8%	5,4%	7,4%	6,4%
Imediato			Curto						Médio				Longo							
6%			28%						19%				48%							

Custo do PPA para Gestão (p/40 anos)
R\$ 13.437.255,19

Fonte: PISA, 2019

21.2 Serviços de Abastecimento de Água

A programação da proposta dos Serviços de Abastecimento de Água, prevê a implementação dos programas projetos e ações ao longo do horizonte de execução do PMSB. A consolidação dos serviços de abastecimento de água no município, se dará basicamente em projetos de natureza estrutural. Os investimentos previstos deverão ser alocados ao longo do horizonte de planejamento seguindo suas metas, viabilizando assim a implementação da proposta. O Quadro 112 apresenta o agente responsável e as parcerias mobilizadas para a execução das ações, projetos e os respectivos programas, para a Programação de Execução dos Serviços de Abastecimento de Água, enquanto que o Quadro 113 mostra os valores por ação ao longo do horizonte de implantação.

Quadro 112 – Agente Responsável e Parcerias Mobilizadas das ações, dos projetos, e dos programas dos Serviços de Abastecimento de Água

Programa	Projetos	Nº	Ações	Agente Responsável	Parcerias Mobilizadas
Banzaê, preservar é preciso	Recuperação dos nossos rios e riachos	1	Elaborar e Executar projeto de recomposição/recuperação da mata ciliar dos rios intermitentes, lagos, nascentes e açudes no município, principalmente aqueles que recebem contribuição de efluente sanitário	Embasa, SEMA, Poder Público Municipal	MMA, INEMA, SEMA, SEAGRI, SENAR, AGERSA
	Preservação e Proteção dos Mananciais de Banzaê	2	Intensificar a parceria com o órgão ambiental estadual, visando a fiscalização das atividades desenvolvidas no entorno dos rios e riachos do município de Banzaê, como a execução de projetos de recuperação de matas ciliares ou de plantação de mudas	Embasa, SEMA, Poder Público Municipal	Secretarias Municipais de Saúde, Educação, Assistência Social, Conselhos Municipais, IBAMA, INEMA, Associações, associações, agricultores, Ministério Público
		3	Promover incentivo técnico e financeiro de ações que visem a proteção hídrica e de iniciativas sustentáveis, com ampliação da divulgação de medidas já existentes, a exemplo do Programa Produtor da Água, desenvolvido pela Agência Nacional de Águas – ANA, IPTU Verde;		
		4	Realizar a demarcação das nascentes dos mananciais, devendo ser georreferenciadas, protegidas e monitoradas;		

Programa	Projetos	Nº	Ações	Agente Responsável	Parcerias Mobilizadas
Universalização do Acesso à Água Potável		5	Realizar investimento em ações de combate à poluição difusa, como visitas de agentes comunitários às localidades de maior vulnerabilidade socioeconômica e realização de atividades lúdicas, educativas e contínuas;		
		6	Promover cursos de capacitação para os agricultores, visando a utilização de fertilizantes naturais; manejo adequado dos resíduos agrossilvopastoris; uso eficiente e sustentável de agrotóxicos, entre outros assuntos;		
		7	Estudar e propor áreas de interesse para o saneamento básico no Município, já que não tem elaborado o PDDU;		
		8	Promover parcerias com os prestadores dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário para ações de preservação e proteção dos mananciais		
	Ampliação da Cobertura dos SAA	9	Garantir que a rede de abastecimento de água da Sede de Banzaê continue atendendo 100% da população urbana, por meio da elaboração de projetos de ampliação ou de manutenção, quando esse atendimento deixe de ser universal;	Funasa, CERB e CAR	Secretarias Municipais de Saúde, Meio Ambiente, Conselhos Municipais, DIVISA, AGERSA.
		10	Articular com a prestadora de serviço a execução de obra de ampliação da cobertura da rede de abastecimento de água da Sede de Banzaê, quando necessário;		
		11	Planejar e Executar obras de implantação de sistemas de abastecimento de água por rede geral nos aglomerados urbanos não atendidos do município, incluindo as comunidades tradicionais e indígenas, em articulação com a prestadora de serviço		
	Melhoria da Infraestrutura do Sistema de Abastecimento de Água da Sede Municipal	12	Garantir que a prestadora de serviço realize reforma dos sistemas de captação de água bruta com a instalação, se necessário, de passarela de acesso às bombas, melhoria da parte elétrica, troca das bombas ou compra de reservas;	Funasa, CERB e CAR	Secretarias Municipais de Meio Ambiente, Conselhos Municipais, Associações, MDR, AGERSA
		13	Garantir que a prestadora de serviço realize manutenção preventiva e corretiva nas instalações e equipamentos dos sistemas de captação de água bruta para abastecimento público existentes no município;		

Programa	Projetos	Nº	Ações	Agente Responsável	Parcerias Mobilizadas
		14	Articular junto à prestadora de serviço a realização de manutenção preventiva e corretiva nas instalações e equipamentos dos sistemas de tratamento de água (ETA) já existentes no SAA, garantindo que todos processos, inclusive a fluoretação, aconteçam;		
		15	Garantir que a prestadora de serviço elabore e execute ampliação da capacidade de reservação de água dos sistemas onde já atua, principalmente na sede municipal e aglomerados urbanos;		
		16	Estudar a viabilidade técnica, econômica e operacional de melhorias na operação dos reservatórios com a automatização do processo de enchimento dos reservatórios de distribuição de água com a instalação de boias elétricas e/ou sensores de nível, aquisição de equipamentos como bomba;		
		17	Estudar a viabilidade junto à prestadora de serviço de adequação da atual rede de distribuição do sistema da sede municipal com redimensionamento e substituição das redes antigas, principalmente em pontos em que vazamentos ou perdas são frequentes;		
		18	Garantir que a prestadora de serviço revise e execute projeto para setorização e macromedicação do sistema de abastecimento da sede municipal		
	Melhoria do Monitoramento da Qualidade da Água	19	Manter cadastro atualizado e georreferenciado de todas as soluções coletivas alternativas utilizadas no município, descrevendo qual o tipo de solução, como se dá o armazenamento da água e se há algum tipo de tratamento;	Embasa, DIVISA/VIGIÁGUA, Secretaria Municipal de Saúde/Vigilância Sanitária	Secretarias Municipais de Meio Ambiente, Conselhos Municipais, Associações, MDR, AGERSA
		20	Ampliar a cobertura do monitoramento regular da qualidade da água para as soluções coletivas alternativas de abastecimento, garantindo publicidade aos resultados;		
		21	Ampliar a rotina de controle e monitoramento da qualidade da água (como prevê a Portaria Consolidada nº5/MS)[1] em todas as saídas dos sistemas de abastecimento de água da sede municipal;		
		22	Implantar rotina de controle e monitoramento da qualidade da água (como prevê a Portaria Consolidada nº5/MS) em todas as saídas dos sistemas de abastecimento de água dos aglomerados urbanos dos demais distritos, ainda carentes dessa atividade;		

Programa	Projetos	Nº	Ações	Agente Responsável	Parcerias Mobilizadas
		23	Intensificar a fiscalização da qualidade da água distribuída em situação de emergência por meio de veículos transportadores (carro-pipa), realizando análises de acordo com as exigências da Portaria Consolidada nº5/MS;		
		24	Assegurar a distribuição de hipoclorito de sódio (ou equivalente) para aplicação na água em soluções individuais de abastecimento;		
		25	Realizar campanhas rotineiras de sensibilização dos usuários sobre temas importantes como: a desinfecção da água no domicílio, limpeza e desinfecção de reservatórios dos domicílios e estabelecimentos coletivos; cuidados com a higiene individual e coletiva e preparo de alimentos; a importância da preservação de nascentes e mananciais para manutenção da qualidade da água		
	Controle de Perdas	26	Realizar a capacitação e treinamento de funcionários que operam os sistemas de abastecimento de água operados pelas associações comunitárias;	Embasa, Secretaria Municipal de Viação, Obras e Serviços Públicos/Diretoria de Saneamento	INEMA, SEMA, SEAGRI, SENAR, AGERSA o
		27	Implementar instrumentos gerenciais para a gestão comercial para a prestação de serviços pelas associações comunitárias (cadastramento de clientes, processos do sistema comercial, etc.);		
		28	Articular com a prestadora de serviço a realização de capacitações e treinamentos de funcionários que operam os sistemas de abastecimento de água e realizam medições domiciliares no município;		
		29	Garantir que a prestadora de serviço mantenha em pleno funcionamento os macromedidores instalados e realizar as ampliações necessárias;		
		30	Articular, garantindo apoio técnico, com a prestadora de serviço a implantação de setores de medição e controle, visando o a diminuição do índice de perdas;		
		31	Garantir que a prestadora de serviço planeje operações e processos de implantação, fiscalização, reparo e troca de hidrômetros, adequados à faixa de consumo;		
		32	Garantir que a prestadora de serviço tenha rotina de manutenção preventiva e corretiva dos sistemas com objetivo de reduzir perdas físicas, instalando peças e equipamentos necessários no sistema do município;		

Programa	Projetos	Nº	Ações	Agente Responsável	Parcerias Mobilizadas
		33	Fortalecer e divulgar os atuais canais de comunicação da prestadora de serviço e suas utilidades à população atendida no município, principalmente quanto aos vazamentos na rede;		
		34	Realizar inspeções periódicas da rede de abastecimento, de modo a promover o controle de ligações clandestinas e inativas		
	Soluções Alternativas para Zona Rural	35	Elaborar e Executar projetos para a implantação de soluções coletivas ou individuais de abastecimento de água para a população da zona rural do município, incluindo as comunidades tradicionais e indígenas;	Ministério da Integração Nacional, CERB, CAR, ASA, Prefeitura (Secretaria Municipal de Viação, Obras e Serviços Públicos/Diretoria de Saneamento), Associações, Ministério do Meio Ambiente, SUDEC, Central	Secretarias Municipais de Saúde, Educação, Assistência Social, Administração, Conselhos Municipais
		36	Prestar apoio técnico para a execução das soluções individuais;		
		37	Ampliar a construção de cisternas com captação de água de chuva para os domicílios dispersos;		
		38	Prestar suporte periódico para a operação e manutenção das soluções coletivas de abastecimento de água existentes e das novas construídas para a população rural do município;		
		39	Capacitar e sensibilizar os usuários a utilização e manuseio dos poços e das cisternas, instruindo quanto ao consumo direto da água captada com disponibilização de suporte técnico e material informativo		
		40	Ampliar a perfuração de poços rasos (cacimbas) para os domicílios dispersos;		

Fonte: PISA, 2019

Quadro 113 - Valores por ação ao longo do horizonte de implantação – Serviços de Abastecimento de Água

Ações/Pr ojetos	Imediato			Curto						Médio				Longo							
	20 20	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Projeto 1: Recuperação dos nossos rios e riachos																					
1	-	-	-	R\$ 276.278 ,87	R\$ 276.278 ,87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Projeto 2: Preservação e Proteção dos Mananciais de Banzaê																					
2	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
3										R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -								
4	-	-	-	-	-	R\$ 89.110, 35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 89.110, 35	-	-	-	-	-
5	-	R\$ 5.874, 90	R\$ 5.874, 90	R\$ 5.874,9 0	R\$ 5.874,9 0	R\$ 5.874,9 0	R\$ 5.874,9 0	R\$ 5.874,9 0	R\$ 5.874,9 0	R\$ 5.874, 90	R\$ 5.874, 90	R\$ 5.874, 90	R\$ 5.874,9 0	R\$ 5.874,9 0	R\$ 5.874,9 0	R\$ 5.874,9 0	R\$ 5.874,9 0	R\$ 5.874,9 0	R\$ 5.874,9 0	R\$ 5.874,9 0	R\$ 5.874,9 0
6	-	-	-	-	R\$ 18.707, 00	-	-	-	R\$ 18.707, 00	-	-	-	R\$ 18.707, 00	-	-	-	R\$ 18.707, 00	-	-	-	R\$ 18.707, 00
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8																					
Projeto 3: Ampliação da Cobertura do Sistema de Abastecimento de Água do Município																					
9	-	-	-	R\$ 9.294,5 3	R\$ 9.294,5 3	R\$ 9.294,5 3	R\$ 9.294,5 3	R\$ 9.294,5 3	R\$ 9.294,5 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	R\$ 168.799 ,04	R\$ 168.799 ,04	R\$ 168.799 ,04	R\$ 168.799 ,04	R\$ 168.799 ,04	R\$ 168.799 ,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 840.000 ,00	R\$ 840.000 ,00	R\$ 840.000 ,00	R\$ 840.000 ,00	R\$ 840.000 ,00	R\$ 840.000 ,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Projeto 4: Melhoria da Infraestrutura do Sistema de Abastecimento de Água da Sede Municipal																					
12	-	-	R\$ 11.596 ,69	R\$ 11.596, 69	R\$ 11.596, 69	R\$ 11.596, 69	R\$ 11.596, 69	R\$ 11.596, 69	R\$ 11.596, 69	R\$ 11.596 ,69	R\$ 11.596 ,69	R\$ 11.596 ,69	R\$ 11.596, 69	R\$ 11.596, 69	R\$ 11.596, 69	R\$ 11.596, 69	R\$ 11.596, 69	R\$ 11.596, 69	R\$ 11.596, 69	R\$ 11.596, 69	R\$ 11.596, 69
13	-	-	R\$ 7.050, 84	R\$ 7.050,8 4	R\$ 7.050,8 4	R\$ 7.050,8 4	R\$ 7.050,8 4	R\$ 7.050,8 4	R\$ 7.050,8 4	R\$ 7.050, 84	R\$ 7.050, 84	R\$ 7.050, 84	R\$ 7.050,8 4	R\$ 7.050,8 4	R\$ 7.050,8 4	R\$ 7.050,8 4	R\$ 7.050,8 4	R\$ 7.050,8 4	R\$ 7.050,8 4	R\$ 7.050,8 4	R\$ 7.050,8 4

Ações/Projetos	Imediato			Curto						Médio				Longo							
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
14	-	R\$ 77.068,59	R\$ 77.068,59	R\$ 77.068,59	R\$ 77.068,59	R\$ 77.068,59	R\$ 77.068,59	R\$ 77.068,59	R\$ 77.068,59	R\$ 77.068,59	R\$ 77.068,59	R\$ 77.068,59	R\$ 77.068,59	R\$ 77.068,59	R\$ 77.068,59	R\$ 77.068,59	R\$ 77.068,59	R\$ 77.068,59	R\$ 77.068,59	R\$ 77.068,59	R\$ 77.068,59
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 57.582,52	R\$ 57.582,52	R\$ 57.582,52	R\$ 57.582,52	R\$ 57.582,52	R\$ 57.582,52	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	R\$ 84.683,20	R\$ 84.683,20	R\$ 84.683,20	R\$ 84.683,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 258.806,64	R\$ 258.806,64	R\$ 258.806,64	R\$ 258.806,64	R\$ 258.806,64	R\$ 258.806,64	R\$ 258.806,64	R\$ 258.806,64	R\$ 258.806,64	R\$ 258.806,64	R\$ 258.806,64	R\$ 258.806,64
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 301.258,12	R\$ 301.258,12	R\$ 301.258,12	R\$ 301.258,12	R\$ 301.258,12	R\$ 301.258,12	R\$ 301.258,12	R\$ 301.258,12
Projeto 5: Melhoria do Monitoramento da Qualidade da Água																					
19	-	-	-	R\$ 10.750,00	R\$ 10.750,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	R\$ 5.682,45	R\$ 5.682,45	R\$ 5.682,45	R\$ 5.682,45	R\$ 5.682,45	R\$ 5.682,45	R\$ 5.682,45	R\$ 5.682,45	R\$ 5.682,45	R\$ 5.682,45	R\$ 5.682,45	R\$ 5.682,45	R\$ 5.682,45	R\$ 5.682,45	R\$ 5.682,45	R\$ 5.682,45	R\$ 5.682,45	R\$ 5.682,45
21	-	-	-	R\$ 45.156,07	R\$ 45.156,07	R\$ 45.156,07	R\$ 45.156,07	R\$ 45.156,07	R\$ 45.156,07	R\$ 45.156,07	R\$ 45.156,07	R\$ 45.156,07	R\$ 45.156,07	R\$ 45.156,07	R\$ 45.156,07	R\$ 45.156,07	R\$ 45.156,07	R\$ 45.156,07	R\$ 45.156,07	R\$ 45.156,07	R\$ 45.156,07
22	-	-	-	R\$ 45.156,07	R\$ 45.156,07	R\$ 45.156,07	R\$ 45.156,07	R\$ 45.156,07	R\$ 45.156,07	R\$ 45.156,07	R\$ 45.156,07	R\$ 45.156,07	R\$ 45.156,07	R\$ 45.156,07	R\$ 45.156,07	R\$ 45.156,07	R\$ 45.156,07	R\$ 45.156,07	R\$ 45.156,07	R\$ 45.156,07	R\$ 45.156,07
23	-	-	-	R\$ 6.625,55	R\$ 6.625,55	R\$ 6.625,55	R\$ 6.625,55	R\$ 6.625,55	R\$ 6.625,55	R\$ 6.625,55	R\$ 6.625,55	R\$ 6.625,55	R\$ 6.625,55	R\$ 6.625,55	R\$ 6.625,55	R\$ 6.625,55	R\$ 6.625,55	R\$ 6.625,55	R\$ 6.625,55	R\$ 6.625,55	R\$ 6.625,55
24	-	-	-	R\$ 82.481,23	R\$ 82.481,23	R\$ 82.481,23	R\$ 82.481,23	R\$ 82.481,23	R\$ 82.481,23	R\$ 82.481,23	R\$ 82.481,23	R\$ 82.481,23	R\$ 82.481,23	R\$ 82.481,23	R\$ 82.481,23	R\$ 82.481,23	R\$ 82.481,23	R\$ 82.481,23	R\$ 82.481,23	R\$ 82.481,23	R\$ 82.481,23
25	-	-	-	R\$ 18.707,00	R\$ 18.707,00	R\$ 18.707,00	R\$ 18.707,00	R\$ 18.707,00	R\$ 18.707,00	R\$ 18.707,00	R\$ 18.707,00	R\$ 18.707,00	R\$ 18.707,00	R\$ 18.707,00	R\$ 18.707,00	R\$ 18.707,00	R\$ 18.707,00	R\$ 18.707,00	R\$ 18.707,00	R\$ 18.707,00	R\$ 18.707,00
Projeto 6: Controle de Perdas																					
26	-	-	-	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ações/Projetos	Imediato			Curto						Médio				Longo							
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
28	-	-	-	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00
29	-	-		R\$ 34.717,91					R\$ 34.717,91					R\$ 34.717,91					R\$ 34.717,91		
30			-	R\$ 401.677,50	R\$ 401.677,50	R\$ 401.677,50	R\$ 401.677,50	R\$ 401.677,50	R\$ 401.677,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-	-	-	R\$ 41.761,36	R\$ 41.761,36	R\$ 41.761,36	R\$ 41.761,36	R\$ 41.761,36	R\$ 41.761,36	R\$ 41.761,36	R\$ 41.761,36	R\$ 41.761,36	R\$ 41.761,36	R\$ 41.761,36	R\$ 41.761,36	R\$ 41.761,36	R\$ 41.761,36	R\$ 41.761,36	R\$ 41.761,36	R\$ 41.761,36	R\$ 41.761,36
32	-	-	-	R\$ 26.117,79	R\$ 26.117,79	R\$ 26.117,79	R\$ 26.117,79	R\$ 26.117,79	R\$ 26.117,79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	-	-	-	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
34	-	-	-	R\$ 18.661,50	R\$ 18.661,50	R\$ 18.661,50	R\$ 18.661,50	R\$ 18.661,50	R\$ 18.661,50	R\$ 18.661,50	R\$ 18.661,50	R\$ 18.661,50	R\$ 18.661,50	R\$ 18.661,50	R\$ 18.661,50	R\$ 18.661,50	R\$ 18.661,50	R\$ 18.661,50	R\$ 18.661,50	R\$ 18.661,50	R\$ 18.661,50
Projeto 7: Soluções Alternativas para Zona Rural																					
35	-	R\$ 32.920,87	R\$ 32.920,87	R\$ 32.920,87	R\$ 32.920,87	R\$ 32.920,87	R\$ 32.920,87	R\$ 32.920,87	R\$ 32.920,87	R\$ 32.920,87	R\$ 32.920,87	R\$ 32.920,87	R\$ 32.920,87	R\$ 32.920,87	R\$ 32.920,87	R\$ 32.920,87	R\$ 32.920,87	R\$ 32.920,87	R\$ 32.920,87	R\$ 32.920,87	R\$ 32.920,87
36	-	-	-	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
37	-	-	-	R\$ 148.248,38	R\$ 148.248,38	R\$ 148.248,38	R\$ 148.248,38	R\$ 148.248,38	R\$ 148.248,38	R\$ 148.248,38	R\$ 148.248,38	R\$ 148.248,38	R\$ 148.248,38	R\$ 148.248,38	R\$ 148.248,38	R\$ 148.248,38	R\$ 148.248,38	R\$ 148.248,38	R\$ 148.248,38	R\$ 148.248,38	R\$ 148.248,38
38	-	-	-	R\$ 85.746,57	R\$ 85.746,57	R\$ 85.746,57	R\$ 85.746,57	R\$ 85.746,57	R\$ 85.746,57	R\$ 85.746,57	R\$ 85.746,57	R\$ 85.746,57	R\$ 85.746,57	R\$ 85.746,57	R\$ 85.746,57	R\$ 85.746,57	R\$ 85.746,57	R\$ 85.746,57	R\$ 85.746,57	R\$ 85.746,57	R\$ 85.746,57
39	-	-	-	R\$ 8.000,00	R\$ 8.000,00	R\$ 8.000,00	R\$ 8.000,00	R\$ 8.000,00	R\$ 8.000,00	R\$ 8.000,00	R\$ 8.000,00	R\$ 8.000,00	R\$ 8.000,00	R\$ 8.000,00	R\$ 8.000,00	R\$ 8.000,00	R\$ 8.000,00	R\$ 8.000,00	R\$ 8.000,00	R\$ 8.000,00	R\$ 8.000,00
40	-	-	R\$ 78.383,02	R\$ 78.383,02	R\$ 78.383,02	R\$ 78.383,02	R\$ 78.383,02	R\$ 78.383,02	R\$ 78.383,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R\$ -	R\$ 115.864,35	R\$ 212.894,91	R\$ 2.601.439,92	R\$ 2.585.429,01	R\$ 2.368.803,49	R\$ 2.279.693,15	R\$ 2.195.009,95	R\$ 2.248.434,85	R\$ 987.127,23	R\$ 987.127,23	R\$ 987.127,23	R\$ 1.005.834,23	R\$ 1.323.103,26	R\$ 1.288.385,35	R\$ 1.319.913,18	R\$ 1.249.509,83	R\$ 1.230.802,83	R\$ 1.265.520,74	R\$ 1.230.802,83	R\$ 1.249.509,83

Ações/Pr ojetos	Imediato			Curto						Médio				Longo								
	20 20	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	
	20 20	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	
	0,0 %	0,4%	0,7%	9,1%	9,0%	8,2%	7,9%	7,6%	7,8%	3,4%	3,4%	3,4%	3,5%	4,6%	4,5%	4,6%	4,3%	4,3%	4,4%	4,3%	4,3%	
	Imediato			Curto						Médio				Longo								
1%			50%						14%				35%									
																					Custo do PPA para Água (p/40 anos)	
																					R\$ 28.732.333,38	

Fonte: PISA, 2019

21.3 Serviços de Esgotamento Sanitário

A programação da proposta dos Serviços de Esgotamento Sanitário, prevê a implementação dos programas projetos e ações ao longo do horizonte de planejamento do PMSB. A consolidação dos serviços de esgotamento sanitário se dará basicamente em projetos de natureza estrutural, mas também com algumas ações estruturantes. Os investimentos previstos deverão ser alocados ao longo do horizonte de planejamento seguindo suas metas, viabilizando assim a implementação da proposta. O Quadro 114 apresenta o agente responsável e as parcerias mobilizadas para a execução das ações, projetos e os respectivos programas, para a Programação de Execução dos Serviços de Esgotamento Sanitário, enquanto que o Quadro 115 mostra os valores por ação ao longo do horizonte de implantação.

Quadro 114 – Agente Responsável e Parcerias Mobilizadas das ações, dos projetos, e do programa dos Serviços de Esgotamento Sanitário

Programa	Projetos	Nº	Ações	Agente Responsável	Parcerias Mobilizadas
Programa: Esgotamento Sanitário para Todos	Ampliação do Acesso e Melhoria do Serviço de Esgotamento Sanitário na Sede Municipal	1	Elaborar e Executar projeto de ampliação e adaptação do atual sistema de tratamento da sede municipal de Banzaê;	Administração Pública Local (Secretaria de Viação, Obras e Serviços Públicos e Diretoria Municipal de Saneamento Básico)	Secretarias Municipais de Administração, Meio Ambiente, Saúde, Educação, Assistência Social, Conselhos Municipais, Associações, Ministério Público
		2	Ampliar a cobertura por rede coletora de esgoto, em parceria com a prestadora de serviço, primeiramente na sede municipal e, posteriormente nos distritos e seus aglomerados urbanos;		
		3	Executar serviços de limpeza e recuperação da atual lagoa anaeróbia, enquanto não são executados os projetos de sua ampliação ou adequação;		
		4	Elaborar e executar projeto de sistema de reuso do efluente tratado das estações de tratamento de esgoto da Sede de Banzaê, a exemplo do reuso em atividades de irrigação, paisagismos, dentre outros;		
		5	Realizar o armazenamento, o tratamento e a disposição final adequada do lodo proveniente da ETE do município, com prioridade para técnicas que possibilitem a reutilização agrícola desse material em serviços de paisagismos, recuperação de áreas degradadas, cultivos agrícolas e outros usos, respeitando os padrões e critérios da legislação ambiental sobre biossólidos;		
		6	Garantir a realização das rotinas operacionais e de manutenção preventiva e corretiva do sistema atual de esgotamento sanitário;		

Programa	Projetos	Nº	Ações	Agente Responsável	Parcerias Mobilizadas
		7	Realizar operações de combate a ligações clandestinas de esgoto de maneira periódica para eliminar e impedir o surgimento de novas;		
		8	Realizar construção de laboratório simplificado para análise dos principais parâmetros de caracterização de efluentes da ETE do município;		
		9	Estabelecer processo de rotina de monitoramento da qualidade do efluente de saída da Estação de Tratamento de Esgoto existente no município		
	Soluções Alternativas Individuais e Coletivas de Esgotamento Sanitário para a Zona Rural	10	Elaborar e executar projeto para a implantação de melhorias sanitárias nas residências, a exemplo da implantação de banheiros completos (bacia sanitária, lavatório, chuveiro) em domicílios;	Administração Pública Local (Secretaria de Viação, Obras e Serviços Públicos e Diretoria Municipal de Saneamento Básico)	Secretarias Municipais de Meio Ambiente, Saúde, Educação, Assistência Social, Conselhos Municipais, Associações
		11	Elaborar e executar projeto de construção de soluções individuais de esgotamento sanitário, que seguem a linha do ecossaneamento, como bacia de evapotranspiração, círculo de bananeiras, banheiro seco, ou fossas sépticas econômicas seguidas de sumidouros ou valas de infiltração para os domicílios da zona rural dispersos que ainda não possuem soluções de tratamento e destinação adequada dos esgotos domésticos, incluindo cronograma de monitoramento e manutenção, voltado principalmente para as localidades em maior situação de vulnerabilidade, a exemplo das localidades de Pau Ferro, Lagoa Grande, Baixão e Fazenda Piauí;		
		12	Capacitar membros de associações, moradores ou outros interessados na implantação de soluções individuais de esgotamento sanitário que seguem a linha do ecossaneamento e técnicas de acompanhamento e manutenção das soluções implantadas ao longo dos anos;		
		13	Garantir apoio técnico-financeiro na realização de manutenção e monitoramento das soluções individuais previstas, com período a ser estabelecido na etapa de projeto;		
		14	Garantir apoio técnico-financeiro na melhoria da prestação do serviço de esgotamento sanitário, avaliando qual o sistema é mais adequado (individual ou coletiva) nas comunidades tradicionais e indígenas do município de Banzaê.		

Fonte: PISA, 2019.

Quadro 115 - Valores por ação ao longo do horizonte de implantação – Serviços de Esgotamento Sanitário

Ações/Pr ojetos	Imediato			Curto						Médio				Longo							
	20 20	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Projeto 1: Ampliação do Acesso e Melhoria do Serviço de Esgotamento Sanitário na Sede Municipal																					
1	-		R\$ 90.899, 72	R\$ 90.899, 72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	R\$ 839.65 9,17	R\$ 839.65 9,17	R\$ 839.65 9,17	R\$ 839.65 9,17	R\$ 839.65 9,17	R\$ 839.65 9,17	R\$ 839.65 9,17	R\$ 839.65 9,17	R\$ 839.65 9,17	R\$ 839.65 9,17	R\$ 839.65 9,17	R\$ 839.65 9,17	R\$ 839.65 9,17	R\$ 839.65 9,17	R\$ 839.65 9,17	R\$ 839.65 9,17	R\$ 839.65 9,17	R\$ 839.65 9,17
3		R\$ 181.7 99,44																			
4	-	-	-	R\$ 85.687, 15	R\$ 24.535, 01	R\$ 24.697, 94	R\$ 24.876, 65	R\$ 25.060, 61	R\$ 25.260, 34	R\$ 25.470, 58	R\$ 25.691, 33	R\$ 25.922, 59	R\$ 26.164, 37	R\$ 26.421, 91	R\$ 26.689, 97	R\$ 26.968, 54	R\$ 27.257, 62	R\$ 27.557, 21	R\$ 27.872, 57	R\$ 28.203, 70	R\$ 28.540, 08
5	-	-	-	R\$ 2.783,4 0	R\$ 2.800,8 0	R\$ 2.819,4 0	R\$ 2.839,8 0	R\$ 2.860,8 0	R\$ 2.883,6 0	R\$ 2.907,6 0	R\$ 2.932,8 0	R\$ 2.959,2 0	R\$ 2.986,8 0	R\$ 3.016,2 0	R\$ 3.046,8 0	R\$ 3.078,6 0	R\$ 3.111,6 0	R\$ 3.145,8 0	R\$ 3.181,8 0	R\$ 3.219,6 0	R\$ 3.258,0 0
6	-	R\$ 334.7 78,00	R\$ 336.60 3,00	R\$ 338.64 7,00	R\$ 340.76 4,00	R\$ 343.02 7,00	R\$ 345.50 9,00	R\$ 348.06 4,00	R\$ 350.83 8,00	R\$ 353.75 8,00	R\$ 356.82 4,00	R\$ 360.03 6,00	R\$ 363.39 4,00	R\$ 366.97 1,00	R\$ 370.69 4,00	R\$ 374.56 3,00	R\$ 378.57 8,00	R\$ 382.73 9,00	R\$ 387.11 9,00	R\$ 391.71 8,00	R\$ 396.39 0,00
7	-	R\$ 11.74 9,79	R\$ 11.749, 79	R\$ 11.749, 79	R\$ 11.749, 79	R\$ 11.749, 79	R\$ 11.749, 79	R\$ 11.749, 79	R\$ 11.749, 79	R\$ 11.749, 79	R\$ 11.749, 79	R\$ 11.749, 79	R\$ 11.749, 79	R\$ 11.749, 79	R\$ 11.749, 79	R\$ 11.749, 79	R\$ 11.749, 79	R\$ 11.749, 79	R\$ 11.749, 79	R\$ 11.749, 79	R\$ 11.749, 79
8	-	-	-	R\$ 85.937, 70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	R\$ 200,8 7	R\$ 201,96	R\$ 203,19	R\$ 204,46	R\$ 205,82	R\$ 207,31	R\$ 208,84	R\$ 210,50	R\$ 212,25	R\$ 214,09	R\$ 216,02	R\$ 218,04	R\$ 220,18	R\$ 222,42	R\$ 224,74	R\$ 227,15	R\$ 229,64	R\$ 232,27	R\$ 235,03	R\$ 237,83
Projeto 2: Soluções Alternativas Individuais e Coletivas de Esgotamento Sanitário para Zona Rural																					
10	-	-	R\$ 428.19 7,53	R\$ 428.19 7,53	R\$ 428.19 7,53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	R\$ 431.5 47,99	R\$ 431.54 7,99	R\$ 431.54 7,99	R\$ 431.54 7,99	R\$ 431.54 7,99	R\$ 431.54 7,99	R\$ 431.54 7,99	R\$ 431.54 7,99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	R\$ 16.000, 00	R\$ 16.000, 00	R\$ 16.000, 00	R\$ 16.000, 00	R\$ 16.000, 00	R\$ 16.000, 00	R\$ 16.000, 00	R\$ 16.000, 00	R\$ 16.000, 00	R\$ 16.000, 00	R\$ 16.000, 00	R\$ 16.000, 00	R\$ 16.000, 00	R\$ 16.000, 00	R\$ 16.000, 00	R\$ 16.000, 00	R\$ 16.000, 00	R\$ 16.000, 00	R\$ 16.000, 00

Ações/Pr ojetos	Imediato			Curto						Médio				Longo							
	20 20	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
13	-	-	R\$ 313.85 3,08	R\$ 313.85 3,08	R\$ 313.85 3,08	R\$ 313.85 3,08	R\$ 313.85 3,08	R\$ 313.85 3,08	R\$ 313.85 3,08	R\$ 313.85 3,08	R\$ 313.85 3,08	R\$ 313.85 3,08	R\$ 313.85 3,08	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	R\$ 34.83 8,72			R\$ 34.838, 72				R\$ 34.838, 72				R\$ 34.838, 72				R\$ 34.838, 72				
	R\$ -	R\$ 994.9 14,81	R\$ 1.629.0 53,08	R\$ 2.645.1 65,72	R\$ 2.444.1 50,55	R\$ 1.983.5 60,19	R\$ 1.986.2 42,78	R\$ 1.989.0 04,28	R\$ 2.026.8 41,19	R\$ 1.563.6 10,47	R\$ 1.566.9 24,27	R\$ 1.570.3 95,86	R\$ 1.608.8 63,97	R\$ 1.264.0 38,26	R\$ 1.268.0 62,15	R\$ 1.272.2 43,84	R\$ 1.311.4 22,04	R\$ 1.281.0 80,61	R\$ 1.285.8 14,60	R\$ 1.290.7 85,29	R\$ 1.295.8 34,88
	20 20	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
	0,0 %	3,1%	5,0%	8,2%	7,6%	6,1%	6,2%	6,2%	6,3%	4,8%	4,9%	4,9%	5,0%	3,9%	3,9%	3,9%	4,1%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%
	Imediato			Curto						Médio				Longo							
	8%			41%						20%				32%							
																				Custo do PPA para Esgoto (p/40 anos)	
																				R\$ 32.278.008,82	

Fonte: PISA, 2019

21.4 Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

A programação da proposta dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana, prevê a implementação dos programas projetos e ações ao longo do horizonte do PMSB. A consolidação dos serviços de manejo de resíduos sólidos se dará basicamente em projetos de natureza estrutural, mas também com algumas ações estruturantes. Os investimentos previstos deverão ser alocados ao longo do horizonte de planejamento seguindo suas metas, viabilizando assim a implementação da proposta. O Quadro 116 apresenta o agente responsável e as parcerias mobilizadas para a execução das ações, projetos e os respectivos programas, para a Programação de Execução dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana, enquanto que o Quadro 117 mostra os valores por ação ao longo do horizonte de implantação.

Quadro 116 – Agente Responsável e Parcerias Mobilizadas das ações, dos projetos e do programa dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

Programa	Projetos	Nº	Ações	Agente Responsável	Parcerias Mobilizadas
Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos	Coleta de Resíduos Sólidos para Todos	1	Ampliar o serviço de coleta nas áreas urbanas de todas as localidades dos distritos e especialmente das localidades da zona rural e comunidades tradicionais e indígenas com viabilidade técnica de atendimento através de coleta direta ou indireta.	Administração Pública Local (Secretaria de Viação, Obras e Serviços Públicos e Diretoria Municipal de Saneamento Básico) e Prestadora de Serviço	Funasa, SEDUR, Associações de Moradores
		2	Definir pontos estratégicos para coleta indireta na zona rural, não muito distantes da população e em locais de fácil acesso;		
		3	Dimensionar frequência de coleta compatível com a demanda pelo serviço em cada localidade/região da zona rural;		
		4	Realizar melhorias na qualidade e ampliação dos serviços de varrição, capina e limpeza pública em parceria com os responsáveis pelos sistemas de drenagem pluvial (macro e microdrenagem, natural e artificial);		
		5	Capacitação contínua dos funcionários da Prefeitura que estarão envolvidos diretamente com a implementação das ações de manejo de resíduos sólidos contidas no PMSB, para que estes façam a capacitação dos demais profissionais;		
		6	Estabelecer processos e rotinas de fiscalização do recolhimento de resíduos especiais, perigosos e que fazem parte da logística reversa, atendendo aos acordos setoriais já definidos		

Programa	Projetos	Nº	Ações	Agente Responsável	Parcerias Mobilizadas
		7	Garantir a exigência de Plano de Gerenciamento dos resíduos da construção civil de grandes geradores e o sistema de logística reversa, em parceria com a Secretaria de Viação, Obras e Serviços Públicos;		
	Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos	8	Elaborar e executar projeto de coleta seletiva, incluindo aspectos de setorização do município para a coleta, planejamento da logística de transporte, instalação de uma rede de pontos de acumulação temporária e unidade de triagem;	Administração Pública Local (Secretaria de Viação, Obras e Serviços Públicos e Diretoria Municipal de Saneamento Básico)	Funasa, SEDUR, Associações de Moradores
		9	Implantar ecopontos para resíduos da construção civil de pequenos geradores, resíduos volumosos e resíduos passíveis da logística reversa, compatibilizando sua localização com a possibilidade de atendimentos da maior quantidade possível de localidades rurais e aglomerados urbanos		
		10	Incentivar a prática de aproveitamento domiciliar de resíduos orgânicos com a realização de campanhas explicativas e educativas, estimulando o surgimento de iniciativas coletivas		
		11	Incentivar a prática de reciclagem e apoiar atores já existentes no município, garantindo, no mínimo, entrega de Equipamentos de Proteção Individual, assegurando sustentabilidade ao serviço de catadores;		
		12	Assegurar a realização do serviço de coleta seletiva por meio de contratos de prestação de serviços de coleta e transporte de resíduos sólidos entre o Poder Público Municipal e cooperativas ou associações de catadores em conformidade com o Art. 36º § 1º e 2º da Política Nacional de Resíduos Sólidos;		
		13	Elaborar e executar projeto de Responsabilidade Socioambiental a fim de viabilizar a implantação da coleta seletiva, ampliação da coleta domiciliar e adequação da prestação do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana, aproximando os diferentes atores (poder público, cooperativas e usuários) envolvidos		
	Resíduos : Fonte de Negócios , Emprego e Renda	14	Fomentar a criação ou o desenvolvimento de Micro e Pequenas Empresas (MPE) e, consequentemente fortalecimento institucional das cooperativas;	Administração Pública Local (Secretaria de Viação, Obras e Serviços Públicos e Diretoria Municipal de Saneamento Básico)	Funasa, SEDUR, Associações de Moradores
		15	Viabilizar incentivos fiscais para a implantação de industriais de pequeno e médio porte que colaborem para o circuito da cadeia produtiva relacionada ao pós uso dos materiais reaproveitáveis, fortalecendo a implementação da coleta seletiva;		
		16	Garantir apoio e incentivo da administração pública às organizações de catadores (e aos catadores em processo de organização) e propor acordos setoriais que os incluam;		

Programa	Projetos	Nº	Ações	Agente Responsável	Parcerias Mobilizadas
		17	Incentivo da administração pública à indústria do reaproveitamento, da reciclagem e compostagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias primas e insumos derivados de materiais orgânicos, reutilizáveis e reciclados;		
		18	Priorizar a não geração de resíduos e quando inviável, adquirir e contratar serviços e produtos que utilizem recursos reutilizáveis e recicláveis;		
		19	Implantar programas de incentivos fiscais para entrega voluntária de coleta seletiva (que pode ser formulado em parcerias com empresas prestadoras de serviços, como por exemplo a Coelba que oferece desconto na conta de energia elétrica)		
	Manejo Sustentável dos Resíduos	20	Elaborar e executar projeto de recuperação de área degradada e remediação de vazadouro a céu aberto, de forma a garantir sua adequação a Aterro Sanitário de Pequeno Porte, em horizonte de curto prazo;	Administração Pública Local (Secretaria de Viação, Obras e Serviços Públicos e Diretoria Municipal de Saneamento Básico)	Funasa, SEDUR, Associações de Moradores
		21	Buscar recursos para elaboração e execução de projeto de Aterro Sanitário de Pequeno Porte (ASPP) associado a uma unidade de compostagem;		
		22	Incentivar, apoiar e participar da elaboração de Plano Intermunicipal (Ou regionais) de Resíduos Sólidos com municípios de Consórcios, viabilizando soluções mais adequadas e sustentáveis ao município		
	Estruturação da Rede de Logística Reversa	23	Realizar o cadastro atualizado dos estabelecimentos privados que comercializam os produtos que fazem parte da logística reversa;	Administração Pública Local (Secretaria de Viação, Obras e Serviços Públicos e Diretoria Municipal de Saneamento Básico)	Estabelecimentos comerciais locais e empresa privadas do sistema de logística reversa
		24	Articular com empresa especializada no reaproveitamento e reciclagem de resíduos de informática, para coleta e destinação ambientalmente correta;		
		25	Articular com distribuidores e comerciantes (rede varejista e lojas de telefonia móvel locais), o recebimento de pilhas e baterias, e o posterior envio a rede de postos de coleta da Green Eletron;		
		26	Articular com distribuidores e comerciantes locais de lâmpadas e equipamentos de iluminação, a adesão ao acordo setorial para implantação do sistema de logística reversa, com a operacionalização do recebimento, estocagem e envio do produto dentro da cadeia produtiva;		
		27	Articular com a Reciclanip, uma parceria para a manutenção de PEV, e coleta e destinação de pneus inservíveis;		
		28	Articular com os estabelecimentos dos comerciantes varejistas locais a orientação aos seus clientes, na devolução das embalagens vazias de óleo lubrificante, bem como os óleos usados, para ser coletado por empresa especializadas;		

Programa	Projetos	Nº	Ações	Agente Responsável	Parcerias Mobilizadas
		29	Garantir a fiscalização das embalagens de agrotóxico, verificando se os estabelecimentos comerciais estão cumprindo o seu papel de indicar ao agricultor, na nota fiscal de venda, o local onde as embalagens vazias devem ser devolvidas;		
		30	Incentivar e apoiar as cooperativas de limpeza urbana ou organizações sociais locais, o recolhimento de óleos comestíveis para a produção de sabão;		
		31	Incentivar e apoiar os estabelecimentos locais, tipo farmácias, na organização de ponto de recebimento de medicamentos vencidos		
	Contingência e emergência, e monitoramento dos serviços	32	Realizar cadastro atualizado de empresas que forneçam equipamentos e mão de obra ou preste serviço de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana para a contratação em caráter emergencial	Administração Pública Local (Diretoria Municipal de Saneamento Básico)	Secretarias Municipais de Administração, Meio Ambiente, Saúde, Educação, Assistência Social, Conselhos Municipais, Associações
		33	Realizar cadastro atualizado dos equipamentos de disposição e destinação final de resíduos sólidos ambiental adequado, bem como unidade de triagem, de municípios próximos, para serviços de contratação em caráter emergencial;		
		34	Realizar cadastro atualizado de empresas especializadas em coleta e destinação final ambiental adequado de resíduos especiais, incluindo RSS, para serviços de contratação em caráter emergencial;		
		35	Realizar cadastro atualizado de cooperativas regionais de catadores de reciclagem, para serviços de contratação em caráter emergencial;		
		36	Realizar cadastro atualizado de compradores de material recicláveis de outros polos regionais, para contratação em caráter emergencial;		
		37	Realizar cadastro atualizado de todas as empresas que prestam serviços para viabilizar os acordos setoriais do sistema de logística reversa, para a contratação em caráter emergencial		
		38	Realizar capacitação e treinamento dos operadores, de forma programada e sistêmica, através do corpo técnico que atua na gestão dos serviços;		
		39	Garantir a utilização de EPI pelos operadores;		
		40	Regulamentar o tipo de acondicionamento para cada resíduos (resíduos domiciliares-residenciais, com volume de até 100 litros; resíduos gerados por pedestres nas vias públicas; resíduos de serviços de saúde; resíduos de feiras; resíduos de construção e obras civis; resíduos recicláveis; resíduos domiciliares-residenciais e não residenciais com volume superior a 100 litros (grandes produtores comerciais); resíduos de varrição; e, resíduos de serviços congêneres) a ser utilizado no município;		

Programa	Projetos	Nº	Ações	Agente Responsável	Parcerias Mobilizadas
		41	Recomendar aos operadores uma reserva técnica de 15% para equipamentos e no dimensionamento das equipes de trabalho;		
		42	Garantir a realização, de forma programada e sistêmica, da manutenção de todos os equipamentos utilizados na prestação dos serviços;		
		43	Garantir a manutenção do canal de comunicação em pleno funcionamento, para informar e orientar a população urbana e rural sobre a operação e dados da prestação dos serviços;		
		44	Garantir o monitoramento e fiscalização pela vigilância sanitária do município, do manejo dos resíduos sólidos nas unidades de resíduos de serviço de saúde local;		
		45	Exigir a elaboração dos planos de gerenciamento de resíduos de serviço de saúde pelas unidades geradoras;		
		46	Realizar atualizações no plano de ação para as ocorrências de incêndio;		
		47	Articular com órgãos ambientais e de recursos hídricos uma gestão de riscos ambientais, para ações conjuntas		

Fonte: PISA, 2019.

Quadro 117 - Valores por ação ao longo do horizonte de implantação – Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Ações/Projetos	Imediato			Curto						Médio				Longo							
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Projeto 1: Coleta de Resíduos Sólidos para Todos																					
1	-	-	-	R\$ 54.317,80	R\$ 54.317,80	R\$ 54.317,80	R\$ 54.317,80	R\$ 54.317,80	R\$ 54.317,80	R\$ 54.317,80	R\$ 54.317,80	R\$ 54.317,80	R\$ 54.317,80	R\$ 54.317,80	R\$ 54.317,80	R\$ 54.317,80	R\$ 54.317,80	R\$ 54.317,80	R\$ 54.317,80	R\$ 54.317,80	R\$ 54.317,80
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	R\$ 33.637,68	R\$ 33.637,68	R\$ 33.637,68	R\$ 33.637,68	R\$ 33.637,68	R\$ 33.637,68	R\$ 33.637,68	R\$ 33.637,68	R\$ 33.637,68	R\$ 33.637,68	R\$ 33.637,68	R\$ 33.637,68	R\$ 33.637,68	R\$ 33.637,68	R\$ 33.637,68	R\$ 33.637,68	R\$ 33.637,68	R\$ 33.637,68
5	-	-	-	R\$ 4.780,00	R\$ 4.780,00	R\$ 4.780,00	R\$ 4.780,00	R\$ 4.780,00	R\$ 4.780,00	R\$ 4.780,00	R\$ 4.780,00	R\$ 4.780,00	R\$ 4.780,00	R\$ 4.780,00	R\$ 4.780,00	R\$ 4.780,00	R\$ 4.780,00	R\$ 4.780,00	R\$ 4.780,00	R\$ 4.780,00	R\$ 4.780,00
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Projeto 2: Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos																					
8	-	-	-	R\$ 89.191,44	R\$ 89.191,44	R\$ 89.191,44	R\$ 89.191,44	R\$ 89.191,44	R\$ 89.191,44	R\$ 89.191,44	R\$ 89.191,44	R\$ 89.191,44	R\$ 89.191,44	R\$ 89.191,44	R\$ 89.191,44	R\$ 89.191,44	R\$ 89.191,44	R\$ 89.191,44	R\$ 89.191,44	R\$ 89.191,44	R\$ 89.191,44
9	-	-	-	R\$ 25.000,00	R\$ 25.000,00	R\$ 25.000,00	R\$ 25.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	R\$ 22.500,00	R\$ 22.500,00	R\$ 22.500,00	R\$ 22.500,00	R\$ 22.500,00	R\$ 22.500,00	R\$ 22.500,00	R\$ 22.500,00	R\$ 22.500,00	R\$ 22.500,00	R\$ 22.500,00	R\$ 22.500,00	R\$ 22.500,00	R\$ 22.500,00	R\$ 22.500,00	R\$ 22.500,00	R\$ 22.500,00	R\$ 22.500,00
11	-	-	-	R\$ 276.131,25	R\$ 276.131,25	R\$ 276.131,25	R\$ 276.131,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	R\$ 209.366,40	R\$ 209.366,40	R\$ 209.366,40	R\$ 209.366,40	R\$ 209.366,40	R\$ 209.366,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Projeto 3: Resíduos: Fonte de Negócios, Emprego e Renda																					

Ações/Projetos	Imediato			Curto						Médio				Longo							
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 138.065,62	R\$ 138.065,62	R\$ 138.065,62	R\$ 138.065,62	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Projeto 4: Manejo Sustentável dos Resíduos																					
20	-	R\$ 162.387,62	R\$ 162.387,62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-	R\$ 471.751,16	R\$ 471.751,16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Projeto 5: Estruturação da Rede de Logística Reversa																					
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Projeto 6: Contingência e emergência, e monitoramento dos serviços																					

Ações/Projetos	Imediato			Curto						Médio				Longo							
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
R\$	634.13	634.13	714.92	714.92	714.92	714.92	413.79	413.79	204.42	204.42	204.42	204.42	342.49	342.49	342.49	342.49	204.42	204.42	204.42	204.42
-	8,78	8,78	4,57	4,57	4,57	4,57	3,32	3,32	6,92	6,92	6,92	6,92	2,54	2,54	2,54	2,54	6,92	6,92	6,92	6,92

2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
0,0%	8,0%	8,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	5,2%	5,2%	2,6%	2,6%	2,6%	2,6%	4,3%	4,3%	4,3%	4,3%	2,6%	2,6%	2,6%	2,6%
Imediato			Curto						Médio				Longo							
16%			46%						10%				27%							

Ações/Projetos	Imediato			Curto						Médio				Longo							
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
																				Custo do PPA para RS (p/40 anos)	
																				R\$ 7.960.947,98	

Fonte: PISA, 2019

21.5 Serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana

A programação da proposta dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem, prevê a implementação dos programas projetos e ações ao longo do horizonte de planejamento. A consolidação desses serviços se dará basicamente em projetos de natureza estrutural, mas também com algumas ações estruturantes. Os investimentos previstos deverão ser alocados ao longo do horizonte de planejamento seguindo suas metas, viabilizando assim a implementação da proposta. O Quadro 118 apresenta o agente responsável e as parcerias mobilizadas para a execução das ações, projetos e os respectivos programas, para a Programação de Execução dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem, enquanto que o Quadro 119 mostra os valores por ação ao longo do horizonte de implantação.

Quadro 118 – Agente Responsável e Parcerias Mobilizadas das ações, dos projetos e dos programas dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem

Programa	Projetos	Nº	Ações	Agente Responsável	Parcerias Mobilizadas
Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais para toda Banzaê	Melhor Drenagem para Banzaê	1	Realizar cadastro e georreferenciamento do sistema de drenagem existente;	Administração Pública Local (Secretaria de Viação, Obras e Serviços Públicos e Diretoria Municipal de Saneamento Básico)	Defesa Civil da Bahia, SEDUR, SEMA,
		2	Realizar rotinas de limpeza e manutenção dos dispositivos de drenagem de forma efetiva, priorizando as rotinas preventivas e sustentáveis ambientalmente de maneira a reduzir o número de área de risco passíveis de serem atingidas por fenômenos ou processos naturais		
		3	Elaborar e implantar projeto de ampliação dos dispositivos de micro e macrodrenagem urbana de forma a ampliar a cobertura por estrutura de drenagem urbana, incluindo estudos de impacto ambiental das intervenções para todos os aglomerados urbanos dos distritos do município;		
		4	Elaborar projetos e executar obras de drenagem para o controle dos picos de cheias e alagamentos em locais propensos a esse tipo de fenômeno em épocas de grandes índices pluviométricas, a exemplo de bacias de retenção, criação de áreas verdes no entorno dessas bacias promovendo pontos de lazer para a população;		
		5	Garantir a fiscalização da disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos e da construção civil em canais de drenagem e lagoas, em parceria com a Secretaria responsável pela prestação do serviço de Manejo e Drenagem de Águas Pluviais, evitando assim a ocorrência de entupimentos dos equipamentos de microdrenagem;		

Programa	Projetos	Nº	Ações	Agente Responsável	Parcerias Mobilizadas
	Drenagem Urbana Sustentável	6	Realizar inventário sobre as lagoas, lagos e áreas que prestam serviços ecossistêmicos e atuam como parte do sistema de manejo de águas pluviais para recomposição da mata ciliar e proteção de suas características ecológicas naturais;	Administração Pública Local (Secretaria de Viação, Obras e Serviços Públicos e Diretoria Municipal de Saneamento Básico)	Defesa Civil da Bahia, SEDUR, SEMA
		7	Realizar isolamento de áreas de matas ciliares degradadas para recuperação e recomposição da vegetação;		
		8	Realizar campanhas de educação ambiental quanto a preservação da mata ciliar.		
		9	Garantir a fiscalização do uso e a ocupação do solo através de normas e regulamentos, com o objetivo de conter o desmatamento e a impermeabilização do solo		
		10	Incentivar a implantação de dispositivos de captação de águas da chuva para retenção ou usos diversos nas unidades prediais do município.		
		11	Elaborar projetos e implantar estruturas de captação de águas da chuva para retenção ou usos diversos nos prédios públicos para estimular os munícipes;		
		12	Promover incentivo técnico e financeiro de iniciativas sustentáveis como a implantação de captação de águas da chuva, paisagismo integrando adequadamente as áreas impermeabilizadas com as áreas verdes, cisternas e microrreservatórios de infiltração nos condomínios residenciais.		
		13	Estabelecer critérios e obrigações para uso e ocupação do solo, a exemplo do IPTU Verde, de maneira a garantir que cada empreendimento que venha a impermeabilizar o solo ou remover áreas verdes se responsabilize pelo escoamento superficial gerado, implantando medidas de retenção e/ou retenção das águas de chuva compatível com o impacto;		
		14	Utilizar pavimentos permeáveis nas obras de calçamento, acompanhada da implantação de dispositivos de microdrenagem		
	Identificação e Desligamento de Interconexões de Redes Mistas	15	Realizar levantamento sobre a situação das ligações de esgoto e drenagem pluvial, identificando lançamentos de redes coletoras de esgoto em tubulações e galerias pluviais, lançamentos de tubulações de águas pluviais na rede coletora de esgotos, lançamentos de redes coletoras/interceptores de esgoto em açudes ou mananciais do município, de forma periódica, complementando e revisando esse PMSB;	Administração Pública Local (Secretaria de Viação, Obras e Serviços Públicos e Diretoria Municipal de Saneamento Básico)	Secretarias Municipais de Administração, Meio Ambiente, Saúde, Educação, Assistência Social, Conselhos Municipais, Associações
		16	Regularizar ligações indevidas constatadas a partir do levantamento, informando o problema ao usuário e determinando um prazo para sua regularização;		
		17	Realizar o desligamento de pontos de lançamentos mistos com destaque para os lançamentos de esgoto bruto do açude e mananciais do município;		

Programa	Projetos	Nº	Ações	Agente Responsável	Parcerias Mobilizadas
		18	Capacitar equipe técnica para ações de gestão e gerenciamento dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais integrado aos demais serviços de saneamento, principalmente esgotamento sanitário e resíduos sólidos, para coibir a ampliação de ligações indevidas;		
		19	Elaborar e executar projeto continuado de Educação Ambiental integrando as três componentes de saneamento (drenagem, esgotamento e resíduos) para sensibilizar os cidadãos sobre o problema das ligações indevidas entre os sistemas de drenagem e esgotamento sanitário.		
	Projeto 4: Prevenção, zoneamento e monitoramento de áreas de risco	20	Garantir na administração pública a atividade do órgão de defesa civil	Administração Pública Local (Secretaria de Viação, Obras e Serviços Públicos e Diretoria Municipal de Saneamento Básico)	Secretarias Municipais de Administração, Meio Ambiente, Saúde, Educação, Assistência Social, Conselhos Municipais, Associações
		21	Atualizar o cadastro das áreas de riscos, e zonear com maior vulnerabilidade		
		22	Instituir legislação sobre zoneamento e uso e ocupação do solo		
		23	Acionar as outras secretarias para o planejamento do período de chuvas		
		24	Promover a integração entre a comunidade, entidades públicas e sociedade		
		25	Garantir a recuperação de áreas degradadas, na zona rural com a implantação dos PRAD e revegetação das matas ciliares pelos produtores rurais previsto em lei (Código Florestal – Lei Federal nº 12.651/12), e na zona urbana com a implantação da infraestrutura de drenagem e ampliação das áreas verdes;		
		26	Garantir a fiscalização e vistorias nas áreas de riscos, pelos técnicos da defesa civil		

Fonte: PISA, 2019.

Quadro 119 - Valores por ação ao longo do horizonte de implantação – Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Ações/Pr ojetos	Imediato			Curto						Médio				Longo									
	20 20	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040		
Projeto 1: Melhor Drenagem para Banzaê																							
1	-	-	-	R\$ 11.298 ,76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
2	-	R\$ 49.464 ,98	R\$ 52.653 ,11	R\$ 56.053 ,25	R\$ 59.679 ,78	R\$ 63.552 ,69	R\$ 67.684 ,31	R\$ 72.097 ,42	R\$ 76.800 ,75	R\$ 81.830 ,90	R\$ 87.199 ,09	R\$ 92.928 ,36	R\$ 99.043 ,37	R\$ 105.585 ,03	R\$ 112.560 ,89	R\$ 120.024 ,32	R\$ 127.984 ,49	R\$ 136.501 ,93	R\$ 145.597 ,38	R\$ 155.310 ,45	R\$ 165.705 ,21		
3	-	-	-	R\$ 132.95 9,93	R\$ 132.95 9,93	R\$ 132.95 9,93	R\$ 132.95 9,93	R\$ 132.95 9,93	R\$ 132.95 9,93	R\$ 132.95 9,93	R\$ 132.95 9,93	R\$ 132.95 9,93	R\$ 132.95 9,93	R\$ 132.959 ,93	R\$ 132.959 ,93	R\$ 132.959 ,93	R\$ 132.959 ,93	R\$ 132.959 ,93	R\$ 132.959 ,93	R\$ 132.959 ,93	R\$ 132.959 ,93		
4	-	-	-	R\$ 140.87 5,20	R\$ 140.87 5,20	R\$ 140.87 5,20	R\$ 140.87 5,20	R\$ 140.87 5,20	R\$ 140.87 5,20	R\$ 140.87 5,20	R\$ 140.87 5,20	R\$ 140.87 5,20	R\$ 140.87 5,20	R\$ 140.875 ,20	R\$ 140.875 ,20	R\$ 140.875 ,20	R\$ 140.875 ,20	R\$ 140.875 ,20	R\$ 140.875 ,20	R\$ 140.875 ,20	R\$ 140.875 ,20		
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Projeto 2: Drenagem Urbana Sustentável																							
6	-	-	-	R\$ 11.298 ,76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
7	-	-	-	R\$ 2.691, 90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 51.913, 24	R\$ 51.913, 24	R\$ 51.913, 24	R\$ 51.913, 24	R\$ 51.913, 24	R\$ 51.913, 24	R\$ 51.913, 24	R\$ 51.913, 24		
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 4.303,2 7	R\$ 4.303,2 7	R\$ 4.303,2 7	-	-	-	-	-		
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 95.886, 02	R\$ 95.886, 02	R\$ 95.886, 02	R\$ 95.886, 02	R\$ 95.886, 02	R\$ 95.886, 02	R\$ 95.886, 02	R\$ 95.886, 02		
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

Ações/Pr ojetos	Imediato			Curto						Médio				Longo							
	20 20	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 1.077.3 09,88	R\$ 1.077.3 09,88	R\$ 1.077.3 09,88	R\$ 1.077.3 09,88	R\$ 1.077.3 09,88	R\$ 1.077.3 09,88	R\$ 1.077.3 09,88	R\$ 1.077.3 09,88
Projeto 3: Identificação e Desligamento de Interconexões de Redes Mistas																					
15	-	-	-	-	R\$ 75.854 ,40	-	-	-	R\$ 75.854 ,40	-	-	-	R\$ 75.854 ,40	-	-	-	R\$ 75.854, 40	-	-	-	R\$ 75.854, 40
16	-	-	-	R\$ 52.017 ,48	R\$ 52.017 ,48	R\$ 52.017 ,48	R\$ 52.017 ,48	R\$ 52.017 ,48	R\$ 52.017 ,48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	R\$ 128.44 0,26	R\$ 128.44 0,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	R\$ 11.425 ,00	R\$ 11.425 ,00	R\$ 11.425 ,00	R\$ 11.425 ,00	R\$ 11.425 ,00	R\$ 11.425 ,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	R\$ 5.000, 00	R\$ 5.000, 00	R\$ 5.000, 00	R\$ 5.000, 00	R\$ 5.000, 00	R\$ 5.000, 00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Projeto 4: Prevenção, zoneamento e monitoramento de áreas de risco																					
20	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
21	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
22	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
23	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
24	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
25	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -

Ações/Pr ojetos	Imediato			Curto						Médio				Longo							
	20 20	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
26	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -

R\$ -	R\$ 177.90 5,24	R\$ 181.09 3,37	R\$ 423.62 0,30	R\$ 477.81 1,80	R\$ 405.83 0,31	R\$ 409.96 1,93	R\$ 414.37 5,04	R\$ 494.93 2,77	R\$ 355.66 6,04	R\$ 361.03 4,22	R\$ 366.76 3,50	R\$ 448.73 2,91	R\$ 1.608.8 32,58	R\$ 1.615.8 08,44	R\$ 1.623.2 71,87	R\$ 1.702.7 83,17	R\$ 1.635.4 46,21	R\$ 1.644.5 41,66	R\$ 1.654.2 54,73	R\$ 1.740.5 03,89

2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
0,0%	1,0%	1,0%	2,4%	2,7%	2,3%	2,3%	2,3%	2,8%	2,0%	2,0%	2,1%	2,5%	9,1%	9,1%	9,1%	9,6%	9,2%	9,3%	9,3%	9,8%
Imediato			Curto						Médio				Longo							
2%			15%						9%				75%							
																			Custo do PPA para DU (p/40 anos)	
																			R\$ 17.743.169,98	

Fonte: PISA, 2019

22 MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DO PMSB

De acordo com o Artigo 19 da Lei Federal nº. 11.445 de 05 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o Saneamento Básico, o titular dos serviços deve praticar o planejamento por meio da elaboração de plano. Como o planejamento é uma atividade contínua para o acompanhamento da realidade se faz necessário a revisão do plano de Saneamento Básico a cada 4 anos (BRASIL, 2007).

A boa gestão é objetivo das diretrizes da política de saneamento básico e engloba: o planejamento; o estabelecimento das funções e normas de regulação, fiscalização e avaliação; a definição do modelo para a prestação dos serviços; a fixação dos direitos e deveres dos usuários, inclusive quanto ao atendimento essencial à saúde pública; o estabelecimento dos mecanismos de controle social e do sistema de informação; dentre outras. Dentro deste contexto, o município, na busca pela melhoria da qualidade do Saneamento Básico deve se esforçar para que haja a revisão de seu Plano Municipal de Saneamento Básico.

Portanto, essa categoria se propõe a verificar se o gestor está cumprindo o preconizado na Política de Saneamento Básico, atualizando assim, quando da revisão do plano, as estratégias de condução da gestão do serviço no município, e avaliando a, eficácia e eficiência das ações propostas nas versões anteriores do plano.

Este indicador deverá contemplar a evolução da implementação do PMSB. Apresenta dados relativos ao nome do indicador, objetivo, fontes de origens dos dados, periodicidade sugerida para as entrevistas, intervalo de validade das respostas e o responsável pela geração, atualização e divulgação das respostas.

Para tanto, apresenta uma rotina de coleta de informações por meio de perguntas que farão com que o gestor se atenha a essa necessidade.

- **Descrição do Indicador**

a) Quando foi elaborada a primeira versão do PMSB?

b) Caso tenha 2 (dois) anos ou mais de elaborado, informar se foi realizada alguma atualização. Quantas atualizações foram realizadas?

c) Caso tenha 4 (quatro) anos ou mais de elaborado, informar se foi realizada alguma revisão.
Quantas revisões foram realizadas?

Quadro 120 - Descrição dos indicadores de Planejamento em Saneamento Básico

NOME	OBJETIVO	PERIODICIDADE	RESPONSÁVEL PELA GERAÇÃO	RESPONSÁVEL PELA DIVULGAÇÃO	RESPONSÁVEL PELA ATUALIZAÇÃO	INTERVALO DE VALIDADE	FONTES DE ORIGEM DOS DADOS
Elaboração do PMSB	Verificar a elaboração do PMSB	Anual	Gestor	A divulgação dos resultados obtidos pelo indicador será feita pelo conselho gestor	O acompanhamento dos resultados obtidos pelo indicador será feita pelo conselho gestor	Conforme periodicidade de ocorrência: anual	Colaborador do Prefeitura Municipal indicado pelo Gestor
Atualização do PMSB	Verificar a realização da atualização do PMSB	Anual	Gestor	A divulgação dos resultados obtidos pelo indicador será feita pelo Conselho gestor	A atualização dos resultados obtidos pelo indicador será feita pelo conselho gestor	Conforme periodicidade de ocorrência: anual	Colaborador do Prefeitura Municipal indicado pelo Gestor
Revisão do PMSB	Verificar a realização da revisão do PMSB	Quadrienal	Gestor	A divulgação dos resultados obtidos pelo indicador será feita pelo Conselho gestor	A revisão dos resultados obtidos pelo indicador será feita pelo conselho gestor	Conforme periodicidade de ocorrência: anual	Colaborador do Prefeitura Municipal indicado

Fonte: PISA (2020)

De acordo com o Artigo 19 da Lei Federal nº. 11.445 de 05 de janeiro de 2007, o sistema de informações sobre os serviços de Saneamento Básico deverá ser articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento – SNIS (BRASIL, 2007). Para tanto, na definição dos indicadores de desempenho, buscou-se incorporar aqueles que já são utilizados no SNIS, conforme apresentado no Quadro 121.

Quadro 121 - Indicadores do SNIS selecionados para avaliação do PMSB para os serviços de água e esgoto

Indicador	Comparação com indicador do SNIS/SIMISAB
UA1 - Cobertura de atendimento de água	IN055 – Índice de atendimento total de água
UA3 - Cobertura de atendimento de água à população urbana	IN023 - Índice de atendimento urbano de água
UE3 - Cobertura de atendimento de esgoto à população urbana (rede de esgotamento sanitário)	IN047 – Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto
QA1 – Cobertura de conformidade da quantidade de amostra - Cloro Residual	IN079 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual
QA2 - Incidência das análises de Cloro Residual fora do padrão	IN075 - Incidência das análises de cloro residual fora do padrão
QA3 - Taxa de conformidade da quantidade de amostra - Turbidez	IN080 - Índice de conformidade da quantidade de amostras – turbidez
QA4 - Incidência das análises de Turbidez fora do padrão	IN076 - Incidência das análises de turbidez fora do padrão
QA5 - Taxa de conformidade da quantidade de amostra – Coliformes Totais	IN085 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais
QA6 - Incidência das análises de coliformes Totais fora do padrão	IN084 - Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão
QR1 - Duração Média das Paralisações	IN072 - Duração média das paralisações
QR2 - Duração Média das Intermitências	IN074 - Duração média das intermitências
QR3 - Economias ativas atingidas por paralisações	IN071 - Economias atingidas por paralisações
QR4 - Economias ativas atingidas por intermitências	IN073 - Economias atingidas por intermitências
QR5 - Duração média dos reparos de extravasamentos de esgotos	IN077 - Duração média dos reparos de extravasamentos de esgotos
QR6 - Extravasamentos de esgotos por extensão de rede	IN082 - Extravasamentos de esgotos por extensão de rede

QM1 - Participação das economias residenciais de água no total das economias de água	IN043 - Participação das economias residenciais de água no total das economias de água
EE1 - Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água	IN058 - Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água
EP1 - Índice de produtividade: economias ativas por pessoal próprio	IN002 - Índice de produtividade: economias ativas por pessoal próprio
EP2 - Incidência da despesa de pessoal e de serviços de terceiros nas despesas totais de serviços	IN007 - Incidência da despesa de pessoal e de serviços de terceiros nas despesas totais com os serviços
ER1 - Índice de faturamento de água	IN028 - Índice de faturamento de água
ET1 - Índice de instalação do hidrômetro	IN009 - Índice de hidrometração
ET2 - Índice de perdas na distribuição	IN049 - Índice de perdas na distribuição
ET5 - Índice de tratamento do esgoto coletado	IN016 - Índice de tratamento de esgoto
SF1 - Indicador de Desempenho Financeiro	IN012 - Indicador de desempenho financeiro
SR1 - Índice de evasão de receitas	IN029 - Índice de evasão de receitas
SR2 - Participação da receita operacional direta de água na receita operacional total	IN040 - Participação da receita operacional direta de água na receita operacional total
SR3 - Participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total	IN041 - Participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total

Fonte: SNIS (2019)

Quadro 122 - Indicadores do SNIS selecionados para avaliação do PMSB para os serviços de resíduos sólidos

Indicador	Comparação com SNIS/SIMISAB
UR1 - Cobertura do Serviço de Coleta de RDO	IN015 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município
UR2 - Cobertura Urbana do Serviço de Coleta de RDO	IN016 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana
EP6 - Taxa de Empregados para o Manejo dos Resíduos Sólidos	IN001 - Taxa de empregados em relação à população urbana
EP7 - Produtividade dos empregados envolvidos na coleta dos Resíduos Sólidos	IN018 - Produtividade média dos empregados na coleta em relação à massa coletada

EP8 - Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de RSU	IN007 - Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de RSU
EP9 - Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU	IN010 - Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU
EP10 - Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU	IN047 - Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU
EP14 - Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas da prefeitura	IN003 - Incidência das despesas com manejo de resíduos sólidos nas despesas da prefeitura
EP15 - Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana	IN006 - Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana
ET7 - Taxa de Recuperação de Materiais Recicláveis	IN031 - Taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total coletada
ET9 - Taxa de Recuperação de Materiais Recicláveis per capita	IN032 - Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana
ET11 - Cobertura de Coleta dos Resíduos Sólidos da Construção Civil	IN026 - Taxa de resíduos sólidos da construção civil (RCC) coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada
ET12 - Cobertura de Coleta dos Resíduos Sólidos da Construção Civil per capita	IN026 - Taxa de resíduos sólidos da construção civil (RCC) coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada
ET13 - Cobertura de Coleta dos Resíduos Sólidos da Saúde	IN037 - Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada
ET14 - Cobertura de Coleta dos Resíduos Sólidos da Saúde per capita	IN036 - Massa de RSS coletada per capita em relação à população urbana
ET15 - Cobertura de coleta dos resíduos secos por coleta seletiva	IN053 - Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto mat. orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sól. domésticos
SR5 - Receita arrecadada per capita dos serviços de manejo de RSU	IN011 - Receita arrecadada per capita com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo RSU
SR6 - Auto-suficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU	IN005 - Auto-suficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU

Fonte: SNIS (2019)

23 REFERÊNCIAS

AGROTAMA. **Lixeira com Suporte em Metal Vermelho 50L**. Disponível em: <<http://www.agrotama.com.br/produtos/lixeira-com-suporte-em-metal-vermelha-50l-lx5fvm/bralimpia-LX5FVM,53,141.html>>. Acesso em: 25 jul. 2016.

AMORIM, M.C. C.; PORTO, E. R. Considerações sobre controle e vigilância da qualidade de água de cisternas e seus tratamentos. EMBRAPA, Petrolina-PE 2004.

ADUTORA, **ADUTORA CARAÍBA**. Disponível em: <http://minacaraiba-web.sharepoint.com/sustentabilidade/Paginas/Adutora-Cara%C3%ADba.aspx>. Acesso em 25 de Nov. de 2015.

AMORIM, M.C. **Impactos ambientais em áreas de proteção ambiental urbana, margem do rio São Francisco, Petrolina-PE**. In: CONGRESSO

ANA. **Atlas do abastecimento de água, 2009**. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home.aspx>, acesso em: 14 de jan. 2014.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Regulamentação dos resíduos da saúde**. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa/home>, acesso em: 15 de mai. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. **Perdas em Sistemas de Abastecimento de Água: Diagnóstico, Potencial de Ganhos com sua Redução e Propostas de Medidas para o Efetivo Combate**. Setembro, 2013. Disponível em: <http://www.abes-dn.org.br/pdf/EstudoGO/perdas.pdf>. Acesso em: 27 de out. 2015.

BAHIA. **Constituição do Estado da Bahia de 05 de outubro de 1989**. Disponível em: http://www.mpba.mp.br/institucional/legislacao/constituicao_bahia.pdf, acesso em: 16 de jan. de 2014.

BAHIA. Secretaria de Desenvolvimento Urbano. **Plano de Regionalização da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos**. Disponível em: <http://www.sedur.ba.gov.br/saneamento/plano-de-regionalizacao-da-gestao-integrada-de-residuos-solidos/>, acesso em: 13 de mar. 2014.

BALTRUISIS, N.; GATHAS, R.; CERQUEIRA, J. **Rede de avaliação e capacitação para a implementação dos Planos Diretores Participativos**. Juazeiro, 2009.

BALANÇO ANUAL (DCA) e ANEXOS 2013, 2014 e 2015 <https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi>

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Calculadora do Cidadão. Acessado em <http://www.bcb.gov.br>

BARROS, T. V. **Elementos de Gestão de Resíduos Sólidos**. Belo Horizonte: Tessitura, 2012.

BITAR, Omar Yazber. **Avaliação da Recuperação de Áreas Degradadas por Mineração na Região Metropolitana de São Paulo**. 1993. 193 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Minas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

BRASIL. Constituição (2011). Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011. **Portaria 2914**: Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília.

BRASIL, Portaria 2914. **Controle da vigilância da qualidade de água para consumo humano**. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html, acesso em: 15 de fev. 2014.

BRASIL. 2003. DECRETO Nº 4.887, DE 20 DE NOVEMBRO DE 2003. Presidência da República. [Online] 2003. [Citado em: 18 de fevereiro de 2014.] http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4887.htm.

BRASIL. **Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em 15 jan. 2014.

BRASIL. **Informações sobre bacias hidrográficas.** ANA. Disponível em: <http://www2.ana.gov.br/Paginas/default.aspx>, acesso em: 16 de mai. 2014.

BRASIL. **Informações sobre tráfego aéreo** INFRAERO. Disponível em <http://www.infraero.gov.br/>, acesso em: 15 de mai. 2014.

BRASIL. **Lei Ordinária nº 10.257, de 10 de julho de 2001.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em 15 jan. 2014.

BRASIL. **Lei Ordinária nº 11.107, de 16 de junho de 2005.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em 15 jan. 2014.

BRASIL. **Lei Ordinária nº 11.172, de 1 de dezembro de 2008.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em 15 jan. 2014.

BRASIL. **Lei Ordinária nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em 15 jan. 2014.

BRASIL. **Lei Ordinária nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em 15 jan. 2014.

BRASIL. **Lei Ordinária nº 12.602, de 3 de abril de 2012.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em 15 jan. 2014.

BRASIL. **Lei Ordinária nº 6.776, de 19 de dezembro de 1979.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em 15 jan. 2014.

BRASIL. **Lei Ordinária nº 8.080, de 19 de setembro de 1990.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em 15 jan. 2014.

BRASIL. **Lei Ordinária nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em 15 jan. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Plano Nacional de Saneamento Rural: PNSR em construção.** 2018. Disponível em: <http://pnsr.desa.ufmg.br/>. Acesso em: 24 set. 2019.

_____. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12217/2011. **Projeto de Reservatório de Distribuição.**

BRAZCAR. **Brazcar Tricargo.** Disponível em: <http://www.brazcar.com/>. Acesso em: 17 jul. 2016.

CAMPOS, Cesar Cunha. Fundação Getulio Vargas. **Estudo sobre os Aspectos Econômicos e Financeiros da Implantação e Operação de Aterro Sanitários.** 2007. Disponível em: <http://www.abetre.org.br/biblioteca/publicacoes/publicacoes-abetre/FGV%20-%20Aterros%20Sanitarios%20-%20Estudo.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2016

CAMPOS, Livia Reis. Aterro Sanitário Simplificado: Instrumento de Análise de Viabilidade Econômico-Financeira, Considerando Aspectos Ambientais. 2008. 122 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Ambiental Urbana, Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana da Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2008.

CATHO. **Técnico Ambiental**. Disponível em: < <http://www3.catho.com.br/salario/pesquisa-salarial/cargos-salarios/qualidade/meio-ambiente/tecnico-de-meio-ambiente>>. Acesso em: 08jul. 2016

CATRACA LIVRE. **Triciclo para coleta seletiva** Disponível em: <<http://www.catracalivre.com.br/geral/mobilidade/indicacao/prefeitura-de-sp-negocia-triciclo-para-carroceiros-coletarem-lixo/>>. Acesso em: 9 jul. 2016.

CAPOBIANCO, J.R.P.; OLIVEIRA, J.A.P. (Orgs.) **Meio ambiente Brasil; avanços e obstáculos pós-Rio-92**. Estação Liberdade/Instituto Socioambiental/Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2002, p. 117-155.

CASTELLETI, C.H.M.; SILVA, J.M.C. TABARELLI, M.; SANTOS, A.M.M. 2000. Quanto ainda resta da caatinga? Uma estimativa preliminar. In: SILVA, J.M.;

CERB_Relatorio_Gestao_2007_2014_R_FINAL_30_01_2015%20(3)%20(4)_1.pdf>. Acesso em: 09 jul. 2016.

CONSTRUÇÃO MERCADO. **Galpão industrial em estrutura metálica**. Disponível em: <<http://construcaomercado.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/108/artigo299408-1.aspx>>. Acesso em: 8 jul. 2016.

CORREA, Rodrigo Studart. **Recuperação de Áreas Degradadas pela Mineração no Cerrado**: Manual para Revegetação. 2ª Edição. Brasília: EDUCB, 2009. 172p.

CREA BA. **Piso Salarial De Engenheiro**. Disponível em:<<http://www.creaba.org.br/Pagina/192/Salario-minimo-profissional.aspx>>. Acesso em: 26 jul. 2016.

CAMPOS, H. K. T. Renda e Evolução da Geração per capita de Resíduos Sólidos no Brasil. ABES, v. 17, n.2, p. 174, 2012.

BIODIVERSITAS. Espécies da flora ameaçada e presumivelmente ameaçada de extinção por bioma e categoria de ameaça. Disponível em <http://www.biodiversitas.org>. Acesso em 22 de mar. 2014.

CLIMATEMPO. Informações sobre a climatologia. Disponível em: <http://www.climatepo.com.br/previsao-do-tempo/cidade/923/juazeiro-ba>>. Acesso em: 12 mar. 2014.

CORDEIRO, Gilberto G. et al . Utilização de água salina e condicionador de solo na produção de beterraba no semi-árido brasileiro. Hortic. Bras., Vitoria da Conquista , v. 17, n. 1, p. 39-41, Mar. 1999. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05361999000100010&lng=en&nrm=iso>. access on 13 Aug. 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05361999000100010>.

CODEVASF. **Juazeiro/Petrolina**. Disponível em: <<http://www.codevasf.gov.br/principal/perimetros-irrigados/polos-de-desenvolvimento-1/juazeiro-petrolina>>. Acesso em: 04 fev. 2014.

COELBA. Companhia Estadual de Energia Elétrica da Bahia. **Informações sobre energia elétrica**. Disponível em: <<http://www.coelba.com.br>>, acesso em: 15 de mai. 2014.

CONAMA, **Resolução nº 357 de 17 de março de 2005**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em 18 fev. 2014.

CONAMA, **Resolução nº 377 de 09 de outubro de 2006**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em 18 fev. 2014.

CONAMA, **Resolução nº 380 de 31 de outubro de 2006**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em 18 fev. 2014.

CONAMA, **Resolução nº 413 de 30 de junho de 2009**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em 18 fev. 2014.

CONAMA, **Resolução nº 430 de 13 de maio de 2011**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em 18 fev. 2014.

CONDER. Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia. Disponível em: <<http://www.conder.ba.gov.br/index.php?menu=home>>. Acesso em: 29 jul. 2016.

CPRM - Bahia - Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea - Diagnóstico do município de Juazeiro, Salvador, 2005.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Informações sobre georreferenciamento e estudos do solo**. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/>>, acesso em: 03 de abr. 2014.

DATASUS. **Informações da Saúde**. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br>>. Acesso em: 11 fev. 2014.

DENATRAN. Departamento Nacional de Transito. **Informações sobre tipo de veículo/transporte**. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/>>, acesso em: 15 de mar. 2014.

ENAP. Escola Nacional de Administração Pública. Programa de Acesso aos recursos de Saneamento. Curso 1 – Regras Gerais para Acesso aos recursos de Saneamento. Módulo 2 – Acesso aos programas de investimento no âmbito do Ministério das Cidades. Brasília, 2015.

EMBRAPA. Uso atual e ocupação dos solos na margem direita do Rio São Francisco em municípios do Estado da Bahia / Tony Jarbas Ferreira Cunha... [et al.]. --- Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011.

FENASSEC, **Guia Salarial**. Disponível em: <http://www.fenassec.com.br/b_osecretariado_guia_salarial.html>. Acesso em: 20 jul. 2016

FIEB. **Lista de indústrias de Juazeiro**. Disponível em: <http://www.fieb.org.br/apoio_a_industria/Pagina/34/Apoio-a-Industria.aspx>. Acesso em: 04 fev. 2014.

FILHO, Archimedes Perez; CUARESMA, Cristiano Capellani y RODRIGUES, Tânia R. I. (Universidade Estadual de Campinas). Ação antrópica como agente transformador da organização espacial em bacias hidrográficas. Diez años de cambios en el Mundo, en la Geografía y en las Ciencias Sociales, 1999-2008. Actas del X Colóquio Internacional de Geocrítica, Universidad de Barcelona, 26-30 de mayo de 2008.

FUNASA - FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (Brasil). Melhorias Sanitárias Domiciliares. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/site/engenharia-de-saude-publica-2/melhorias-sanitarias-domiciliares/>>. Acesso em: 22 jul. 2016.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Estudo sobre os Aspectos Econômicos e Financeiros da Implantação e Operação de Aterros Sanitários**. ABETRE, São Paulo, p.1-56, 2007.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Apresentação de Projetos de Sistemas de Abastecimento de Água Orientações Técnicas**. Brasília: Funasa, 2006.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 11 edição – Rio de Janeiro, Paz e Terra.

FUJIMOTO, N.S.V.M. **Análise Ambiental Urbana na Área Metropolitana de Porto Alegre-RS: Sub-bacia Hidrográfica do Arroio Dilúvio**. Tese de Doutorado, Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, São Paulo: Universidade de São Paulo, 2000.

GIORDANO, Gandhi et al. Tratamento do Chorume do Aterro Metropolitano de Gramacho. In: Congresso Interamericano De Ingenierá Sanitaria Y Ambiental, 28, 2002, Cancun: 2002.

GOOGLE MAPS. **Mapas de referenciamento**. Disponível em: <<https://www.google.com/maps/preview>>. Último acesso em: 08 de abr. 2014.

GNADLINGER, J. Rumo a um padrão elevado de qualidade de água de chuva coletada em cisternas no semi-árido brasileiro. In: Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva, 6, Belo Horizonte, 2007.

IAMAMOTO, M.V. Relações sociais e serviço social no Brasil: esboço de uma interpretação histórico-metodológico. 17ª edição – São Paulo, Cortez, 2005.

IAMAMOTO, M.V., Serviço Social em Tempo de Fetiche. Capital financeiro, trabalho e questão social, São Paulo, Cortez Editora, 2008, 2a.Ed.

IBGE. **Censo das cidades do Brasil**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=291840>>. Acesso em: 05 fev. 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=291840&idtema=3&search=bahia|juazeiro|censo-agropecuario-2006>>, acesso em: 17 de mar. 2013

INCRA. 2014. Quilombolas. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. [Online] 18 de janeiro de 2014. <http://www.incra.gov.br/index.php/estrutura-fundiaria/quilombolas>.

INEMA. **Relatórios da 1ª Campanha 2011**. Disponível em: <<http://www.inema.ba.gov.br/servicos/monitoramento/qualidade-dos-rios/relatorios-do-monitora/relatorio-da-1%C2%AA-campanha-2011/>> Acesso em: 11/10/2013.

INEP, **Portal do INEP**. Disponível em <www.dataescolabrasil.inep.gov.br>. Acesso em: 22 de mar. 2013.

INSTITUTO Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**. Disponível em <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/apps/mapa/>> Acesso em 23 de fev. 2014.

FUNDAÇÃO KONRAD ADENAUER. Tecnologias Apropriadas para Terras Secas - Manejo sustentável de recursos naturais em regiões semi-áridas no Nordeste do Brasil /organizadores: Angela Küster, Jaime Ferré Martí, Ingo Melchers - Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, GTZ 2006.

JACOMINE, P. K. T. **Solos sob caatinga: características e uso agrícola**. In: ALVAREZ, V. H.; FONTES, L. E. F.; FONTES, M. P. F. O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. Viçosa: SBCS; UFV, DPS, 1996. P.95-133.

JUAZEIRO. **Plano Diretor Urbano de Juazeiro**. Lei nº 1.767 de 2003

JUAZEIRO. **Lei Orgânica**. Promulgada em 30 de março de 1990.

JUAZEIRO. Plano Municipal de Saneamento Básico. Juazeiro, 2011.

LANGE, L. C *et. al.* **Tratamento de lixo de aterro sanitário por processo oxidativo avançado empregando reagente de Fenton.** Revista Eng. Sanit. Ambient. Vol.11 - Nº 2 - abr/jun 2006, 175-183.

LINHA DE BASE DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO. Escola Municipal Piloto Mandacaru e Escola Municipal Bolivar Santana – Nossa escola... nossa comunidade. Juazeiro: Bahia: ADAC/IRPAA/PMJ, 2011.

MENEZES, Rafael Terra de et al. Viabilidade Econômica da Construção e implementação de aterros sanitários: Vantagens de modelos de consórcios municipais, subsídios federais, e operação pública ou privada. São Paulo: S, 2012.

Metodologia da Estimativa de Custos de Ampliação ou Melhoria dos Sistemas de Abastecimentos de Água. Disponível em: <<http://www.hidro.ufrrj.br/pqarj/geral/saneam/custagua/texto.htm>> Acesso em: 17 jul. 2016.

MDR, Ministério do Desenvolvimento Regional. Disponível em: <https://www.mdr.gov.br/institucional>. Acesso em: 20 de Agosto 2019.

MDS. 2014. Levantamento de Comunidades Quilombolas. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. [Online] 2014. [Citado em: 18 de fevereiro de 2014.] www.mds.gov.br/.../levantamento-de-comunidades-quilombolas.pdf.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. Programa Nacional de Capacitação de Gestores Ambientais. **Módulo** Específico Licenciamento Ambiental De Estações De Tratamento De Esgoto E Aterros Sanitários. 2009. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/dai_pnc/_publicacao/76_publicacao19042011110356.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2016

MMA, Ministério do Meio Ambiente. Secretária de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (Brasil, Brasília). Manual para Implantação de Compostagem e de Coleta Seletiva no Âmbito de Consórcios Públicos. Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.cidadessustentaveis.org.br/sites/default/files/arquivos/manual_de_compostagem_mma.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2016

MMA, Ministério do Meio Ambiente, 2008. **Levantamento da cobertura vegetal e do uso do solo do Bioma Caatinga. Relatório final. 19p.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 11 de mar. 2014.

MME. **Ministério de Minas e Energia.** Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/mme>>. Acesso em 19 mar. 2014.

MST. **Movimento Sem Terra. Os assentamentos.** Disponível em: <<http://www.mst.org.br/node/8606>>. Acesso em: 14 mar. 2014.

NUNES, Ana C. 2013. Comunidade Quilombola Alagadiço. Quilombos e Sertões. [Online] 02 de maio de 2013. [Citado em: 18 de fevereiro de 2014.] <http://quilombosesertoes.blogspot.com.br/2013/05/comunidade-quilombola-alagadico.html>.

PELOGGIA, A.O Homem e o Ambiente Geológico: geologia, sociedade e ocupação urbana no Município de São Paulo. São Paulo: Xamã, 1998.

PEMAPES, Plano Estadual de Manejo de Águas Pluviais e Esgotamento Sanitário. Elaborado pela SEDUR e disponibilizado para consulta pública. Disponível em: <http://www.sedur.ba.gov.br/pemapes2/>. Acesso: 15 de fev. 2014.

PEMAPES. **Plano Estadual de Manejo de Águas Pluviais e Esgotamento Sanitário**. Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Bahia, 2011. Disponível em: [<http://www.sedur.ba.gov.br/pemapes2/>](http://www.sedur.ba.gov.br/pemapes2/). Acesso em 13 jul. 2016.

PEREZ FILHO, A. **Unidades Geossistêmica na Bacia do Rio Mogi Guaçu/SP**. Disponível em: <http://www.geo.ufu.br/simposio/simposio/trabalhos/trabalhos/pdf> >. Acesso em: 17 fev. 2014.

PLANSAB, **Plano Nacional de Saneamento Básico**. Ministério das CidadesSecretaria Nacional de Saneamento Ambiental. -. Brasília, abril 2011. Disponível em:<[http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNS A/PlanSaB/Proposta_Plansab_11-08-01.pdf](http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNS/A/PlanSaB/Proposta_Plansab_11-08-01.pdf)>. Acesso em 06 jul. 2016.

PMSB – Blumenau. **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO. Caracterização e Quantificação dos Recursos Necessários**. Disponível em: http://www.samae.com.br/arquivos/Plano_de_saneamento.pdf> Acesso em: 20 jul. 2016

PMSB – RS. Plano Municipal De Saneamento Básico Participativo Garibaldi, Rio Grande Do Sul. **Projeto e Execução do Abastecimento de Água**. Disponível em:<http://www.garibaldi.rs.gov.br/upload/page_file/tomo-iii---gestao-de-abastecimento-de-agua.pdf> Acesso em: 27 de jul. 2016

PORTAL DA TRANSPARÊNCIA. **Detalhe do Convênio**. Disponível em: <http://www.portaldatransparencia.gov.br/convenios/DetalhaConvênio.asp?CodConvênio=720207>> Acesso em: 27 de jul. 2016

PREFEITURA MUNICIPAL DE JUAZEIRO. Relatório Resumido de Execução Orçamentária, 6º bimestre, Exercício de 2012

PREFEITURA MUNICIPAL DE JUAZEIRO. Relatório Resumido de Execução Orçamentária, 6º bimestre, Exercício de 2013

PREFEITURA MUNICIPAL DE JUAZEIRO. Relatório Resumido de Execução Orçamentária, 6º bimestre, Exercício de 2014

PREFEITURA MUNICIPAL DE JUAZEIRO. Relatório de Gestão Fiscal, 3º quadrimestre, Exercício de 2012

PREFEITURA MUNICIPAL DE JUAZEIRO. Relatório de Gestão Fiscal, 3º quadrimestre, Exercício de 2013

PREFEITURA MUNICIPAL DE JUAZEIRO. Relatório de Gestão Fiscal, 3º quadrimestre, Exercício de 2014 <http://www.juazeiro.ba.gov.br/> <http://transparencia.juazeiro.ba.gov.br/>

SICONFI – SISTEMA DE INFORMAÇÕES CONTÁBEIS E FISCAIS DO SETOR PÚBLICO BRASILEIRO.

PNUD. **Atlas para o desenvolvimento humano**. Disponível em: http://www.pnud.org.br/IDH/Atlas2013.aspx?indiceAccordion=1&li=li_Atlas2013>. Acesso em 07 fev. 2014.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil**. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/atlas/>>. Acesso em: 03 mar. 2014.

Salão Juazeiro. 2013. Comunidades quilombolas de Juazeiro se mobilizam pelo reconhecimento em lei. Blog Salão Juazeiro. [Online] 2013 de outubro de 2013. [Citado em: 2013 de fevereiro de 18.] <http://blogsalaojuazeiro.com.br/comunidades-quilombolas-de-juazeiro-se-mobilizam-pelo-reconhecimento-em-lei/>.

SANTANA, C.S.; BRITO, I. C. G.; SILVA, M. R.; MELO, J. M. M.; FILHO, A. P. **Identificação de meios de poluição ambiental em área de proteção permanente do rio São Francisco na zona urbana de Juazeiro-Ba**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, n.4, 2010, Salvador. **Anais...**, Salvador: 2010., p 1-4.

SANTIM, Thiago G. S. A evolução da ocupação do solo e sua influência na drenagem urbana de Ilha Solteira. FEIS-UNESP, 2007. 91 p.

SEI. Localização Geográfica das cidades do Estado. Disponível em: <<http://www.sei.ba.gov.br/>>. Acesso em 11 fev. 2014.

SANTOS, Márcia G. 2013. Curral Novo: memória quilombola em movimento. Quilombos e Sertões. [Online] 24 de maio de 2013. [Citado em: 12 de março de 2014.] <http://quilombosesertoes.blogspot.com.br/2013/05/curral-novo-memoria-quilombola-em.html>.

SIAB. **Sistema Informações Atenção Básica** (2013). Disponível em <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?siab/cnv/siabcBA.def>> Acessado em 09/2013.

SIAGAS. **Sistema de Informações de águas subterrâneas**. Disponível em: <<http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/>>, acesso em: 15 de mai. 2014.

SNIS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – Série Histórica 2010**. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=29>> Acessado em 09/2013.

SOUSA, M.E., FILHO, N.E. da S.S., PEREIRA, L.A., LYRA, L.H. de B.: **Monitoramento e Caracterização do Assoreamento do Rio São Francisco nas Orlas Urbanas de Juazeiro – BA e Petrolina – PE**. In: Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS), Sobral – CE. V. 15, n.1, p. 68-80. 2013.

SOUZA, D.T.M. Evolução da produção agrícola no município de Juazeiro (BA) Brasil. UFBA: 2012.

SOUZA, Matheus M. **Faixas Marginais de Proteção. 2011**. Disponível em: <<http://aquafluxus.com.br/?p=462>>. Acesso em: 06 mar. 2014.

CAPOBIANCO, J.P.R. Artigo base sobre os biomas brasileiros. In: CAMARGO, A.;

SUDIC. **Distrito industrial de Juazeiro**. Disponível em: <<http://www.sudic.ba.gov.br/pagina.aspx?pagina=distrito-industrial-de-juazeiro>>. Acesso em: 05 fev. 2014.

TABARELLI, M.; FONSECA, M.T.; LINS, L.V. (Orgs.) Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Ministério do Meio Ambiente/Universidade Federal de Pernambuco, Brasília, 2004, p. 91-100.

TUCCI, C. E. M.; PORTO, R. L.; BARRIOS, M. T. **(Org.) Drenagem urbana**. Porto Alegre, A.B.R.H./Editora da UFRGS, 1995. **428** p.

VON SPERLING, M. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Vol. 1. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - UFMG. 3a ed, 2005. 452 p.