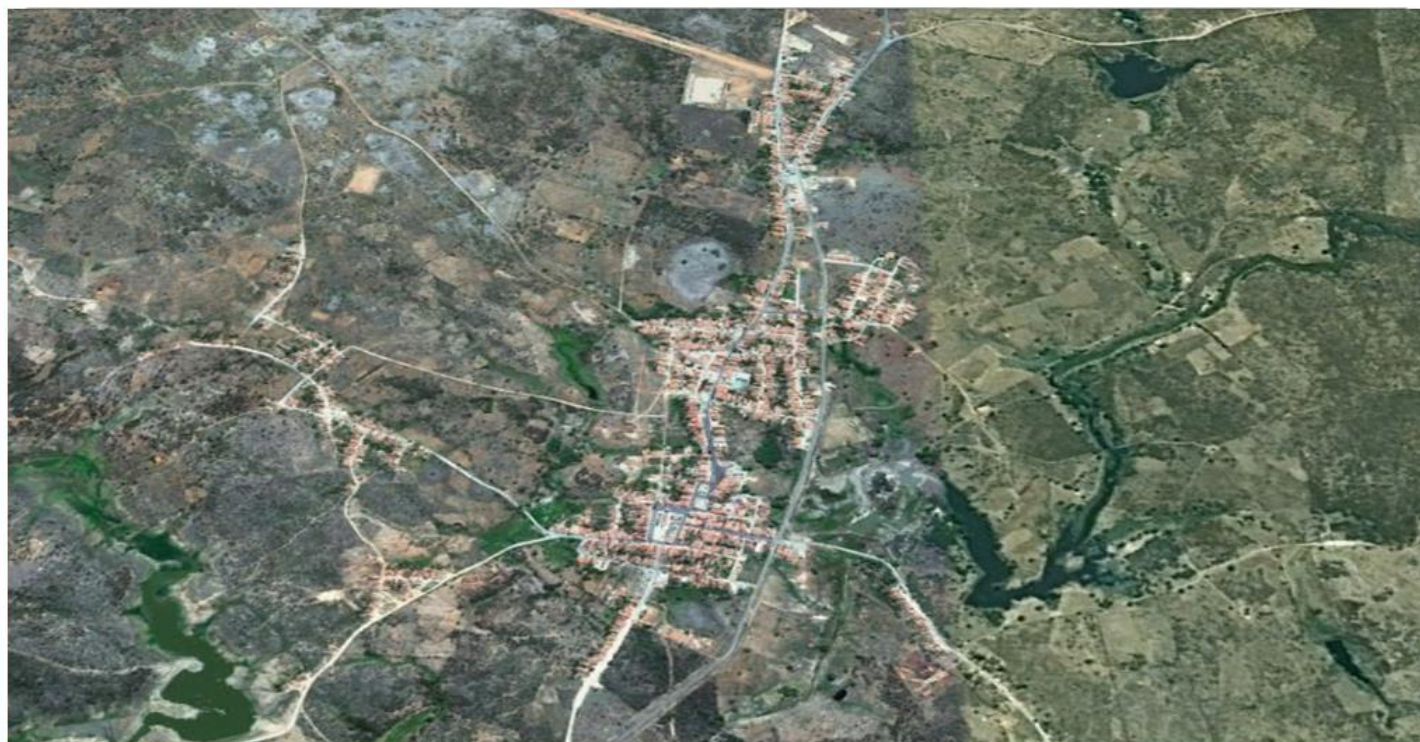




ESTADO DO CEARÁ
PREFEITURA MUNICIPAL DE AIUABA
SECRETARIA MUNICIPAL DE GOVERNO



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

ABASTECIMENTO DE ÁGUA



DRENAGEM URBANA



ESGOTAMENTO SANITÁRIO



RESÍDUOS SÓLIDOS



2020



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
ESTADO DO CEARÁ
MUNICÍPIO DE AIUABA
PREFEITURA MUNICIPAL DE AIUABA

DOCUMENTO FINAL DO PLANO
MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
DE AIUABA – CE

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
(PRODUTO K)

2020

VERSÃO APROVADA PELO COMITÊ DE COORDENAÇÃO 27/10/2020



PREFEITURA MUNICIPAL DE AIUABA

CNPJ Nº 07 568 231/0001-45

Rua Niceas Arraes, n º498 – Centro – CEP: 63 575-000

Aiuaba – Ceará – Tel.: (88) 3524-1166 – Fax: (88) 3524-1103

E-mail: gabinete@aiuaba.ce.gov.br

Ramilson Araújo Moraes

Prefeito Municipal

Marinez Alves de Sales Moraes

Vice-prefeita Municipal



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

**FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE – SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO
CEARÁ (SUEST – CE)**

CNPJ: 26.989.350/0009-73

Avenida Santos Dumont, Nº 1890 – Aldeota – CEP: 60150-160

Fortaleza – Ceará – Tel : (85) 3312-6771/6835/6600 – Fax: (85) 3224-5581

Coronel Giovanne Gomes da Silva

Presidente - FUNASA

Marlos Costa de Andrade

Superintendente Estadual - FUNASA

MISSÃO

Promover a saúde pública e a inclusão social por meio de ações de saneamento e saúde ambiental.



EMPATECH - ENGENHARIA PARA O MEIO AMBIENTE LTDA - EPP

CNPJ: 18.113.863/0001-30

CREA: 341369-1

Rua Sebastião Buriti, Nº 64 – Castelo Branco – CEP: 58175-000

Cuité – Paraíba – Tel.: (83) 3343-4526

E-mail: empatech.engenharia@gmail.com – Homepage: www.empatech.com.br

EQUIPE TÉCNICA DA EMPATECH

Edson Cássio Araújo Gomes

Engenheiro Coordenador
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
Mestre em Eng. Civil e Ambiental

José Pereira Sobrinho

Pedagogo

Maria Auxiliadora Sobreira Bento

Cientista Social

Igor Souza Ogata

Engenheiro Resp. Abastecimento de Água
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
Mestre em Eng. Civil e Ambiental

Layse Bento Sobreira

Técnica em informática

Flávio Santos Oliveira

Estagiário de Engenharia Sanitária

Cayo Farias Pereira

Engenheiro Resp. Esgotamento Sanitário
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
Engenheiro de Segurança do Trabalho
Mestre em Eng. Civil e Ambiental

Gustavo Santiago Eulálio Cordeiro

Estagiário de Engenharia Sanitária

Danielle de Lucena Santos

Estagiária de Engenharia Sanitária

Elenilson Ferreira Lima

Engenheiro Resp. Drenagem Urbana
Engenheiro Sanitarista e Ambiental

Iana Chaiene de Araújo Vidal

Estagiária de Engenharia Sanitária

Emanuel Campos dos Santos

Engenheiro Resp. Resíduos Sólidos
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
Engenheiro Civil
Engenheiro de Segurança do Trabalho
Químico Industrial
Mestre em Eng. Civil e Ambiental

Isabel de Araújo Meneses

Estagiária de Engenharia Sanitária

Iris Bruna Araújo Gomes

Estagiária de Serviço Social

Francisco Fernando Araújo Gomes

Secretário

CODIFICAÇÃO DO DOCUMENTO

[illegible]

EQUIPES TÉCNICAS RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO

EQUIPES DO COMITÊ DE COORDENAÇÃO E EXECUTIVO

EQUIPE DA EMPATECH

	Engenheiro Coordenador Engenheiro Sanitarista e Ambiental Engenheiro Civil Engenheiro de Segurança do Trabalho Mestre em Eng. Civil e Ambiental
<u>Cayo Farias Pereira</u>	Engenheiro Resp. Abastecimento de Água Engenheiro Sanitarista e Ambiental Mestre em Eng. Civil e Ambiental
<u>Igor Souza Ogata</u>	Engenheiro Resp. Esgotamento Sanitário Engenheiro Sanitarista e Ambiental Engenheiro Civil Engenheiro de Segurança do Trabalho Químico Industrial Mestre em Eng. Civil e Ambiental
<u>Emanuel Campos de Santos</u>	Engenheiro Resp. Drenagem Urbana Engenheiro Sanitarista e Ambiental Engenheiro Civil Mestre em Eng. Civil e Ambiental
<u>Edson Cássio Araújo Gomes</u>	Engenheiro Resp. Resíduos Sólidos Pedagogo
<u>Elenilson Ferreira Lima</u>	Socióloga
<u>José Pereira Sobrinho</u>	Técnica em Informática
<u>Maria Auxiliadora Sabrina Bento</u>	Estagiário de Engenharia Sanitária e Ambiental
<u>Layse Bento Sobreira</u>	Estagiário de Engenharia Sanitária e Ambiental
<u>Iana Chaiene de Araújo Vidal</u>	Estagiário de Engenharia Sanitária e Ambiental
<u>Danielle de Lucena Santos</u>	Estagiário de Engenharia Sanitária e Ambiental
<u>Isabel de Araújo Meneses</u>	Estagiário de Engenharia Sanitária e Ambiental
<u>Gustavo Santiago Eulálio Cordeiro</u>	Estagiário de Engenharia Sanitária e Ambiental
<u>Flávio Santos Oliveira</u>	Estagiário de Engenharia Sanitária e Ambiental
<u>Iris Bruna Araújo Gomes</u>	Estagiário de Serviço Social
<u>Francisco Araújo Gomes</u>	Secretário

EQUIPE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE AIUABA/CE

<u>José Airton de Araújo</u>	Chefe do Poder Executivo
<u>Antônio Mauricio Braga Araújo</u>	Secretário Municipal de Agricultura e Representante da Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil
<u>Juescy Alves Arrais</u>	Secretária de Finanças
<u>Angelliny Brito Bastos Feitosa</u>	Secretário Municipal de Saúde

<u>Maria Eugênia de Melo Costa</u>	Secretária de Ação Social
<u>Alexsandro de Sousa</u>	Secretário de Obras e Desenvolvimento Urbano
<u>Eduardo Araújo Andrade</u>	Representante do Poder Legislativo
<u>Vitor Soares de Oliveira Fraga</u>	Representante do Ministério Público
<u>Antônia Icilene Rodrigues Lima</u>	Representante da prestadora de serviços de Prefeitura
<u>Maiara Alves de Melo</u>	Representante da Sociedade Civil
<u>Manoel Airton de Lavors</u>	Engenheiro Civil da Prefeitura Municipal
<u>Francisco Tavares Arraes</u>	Secretário de Educação

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 2.1 –	Mapa do Município de Aiuaba/CE	58
Figura 2.2 –	Mesorregiões do Ceará	59
Figura 2.3 –	Microrregiões do Ceará	60
Figura 2.4 –	Cartograma populacional do Estado do Ceará	61
Figura 2.5 –	Evolução da população de Aiuaba/CE	62
Figura 2.6 –	Pirâmides etárias do Município de Aiuaba nos dois últimos censos	64
Quadro 2.1 –	Estabelecimentos de saúde do Município de Aiuaba/CE	65
Figura 2.7 –	Delegacia de polícia do Município de Aiuaba/CE	66
Figura 2.8 –	Unidade de Conservação do Município de Aiuaba/CE	69
Quadro 2.2 –	Levantamento dos atores sociais no Município de Aiuaba/CE	70
Figura 2.9 –	Localização do cemitério na sede do Município de Aiuaba/CE	74
Figura 2.10 –	Localização do cemitério do distrito Barra	74
Figura 2.11 –	Localização do cemitério da comunidade Barra Verde	75
Figura 2.12 –	Localização do cemitério da comunidade Bom Nome	75
Figura 2.13 –	Localização do cemitério da comunidade São Nicolau	76
Figura 2.14 –	Procissão da Paróquia Nossa Senhora do Patrocínio	78
Figura 2.15 –	Práticas de saúde do Município de Aiuaba/CE	80
Figura 2.16 –	Práticas de saneamento e meio ambiente no Município de Aiuaba/CE	80
Figura 2.17 –	Doenças diarreicas em crianças menores de 2 anos na zona urbana e rural do Município de Aiuaba/CE	83
Figura 2.18 –	Fluxo Escolar por faixa etária do Município de Aiuaba com dados dos Censos de 1991, 2000 e 2010	87
Figura 2.19 –	Fluxo Escolar por Faixa Etária do Município de Aiuaba comparados com o Brasil e o Ceará com dados do Censo 2010	88
Figura 2.20 –	Escolaridade da população de 25 anos ou mais do Município de Aiuaba durante os três últimos censos	89
Figura 2.21 –	Produto Interno Bruto do Município de Aiuaba/CE	91
Figura 2.22 –	Renda familiar mensal por faixa de salário mínimo em Aiuaba/CE	92
Figura 2.23 –	Crianças menores de 1 ano desnutridas no Município de Aiuaba/CE	93
Figura 2.24 –	Mapa dos solos do Município de Aiuaba/CE	95
Figura 2.25 –	Bacias Hidrográficas do Estado do Ceará	96
Quadro 2.3 –	Mapa dos solos do Município de Aiuaba/CE	99
Figura 2.26 –	Mapa de acesso rodoviário ao Município de Aiuaba - BR 020	100
Quadro 2.4 –	Dados sobre a situação da variável eletricidade nos domicílios de Aiuaba/CE	101
Figura 2.27 –	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal dos Municípios do Estado do Ceará	105
Figura 2.28 –	População residente em pessoas do Estado do Ceará	105
Figura 2.29 –	Hipsometria do Estado do Ceará	106
Figura 2.30 –	Tipos climáticos do Estado do Ceará	107
Figura 2.31 –	Pluviometria Anual Média do Estado do Ceará	108
Figura 2.32 –	Áreas degradadas do Estado do Ceará	109
Figura 2.33 –	Municípios susceptíveis à desertificação do Estado do Ceará	110
Figura 4.1 –	Sistema de abastecimento de água	157
Figura 4.2 –	Evolução da população abastecida por rede, das ligações e economias ativas instaladas em Aiuaba/CE	159
Figura 4.3 –	Situação dos parâmetros produtivos no Município de Aiuaba/CE	159
Figura 4.4 –	Açude Benguê	162
Figura 4.5 –	Localização do Açude Benguê	163
Figura 4.6 –	Informações do Açude Benguê	164
Figura 4.7 –	Série histórica volumétrica do Açude Benguê nos últimos anos	164

Figura 4.8 – Açude Camarão	167
Figura 4.9 – Localização do Açude Camarão	168
Figura 4.10 – Açude Riacho Verde	170
Figura 4.11 – Localização do Açude Riacho Verde	171
Figura 4.12 – Açude Mulungu	172
Figura 4.13 – Localização do Açude Mulungu	173
Figura 4.14 – Açude Bom Nome	174
Figura 4.15 – Localização do Açude Bom Nome	175
Figura 4.16 – Açude Cedro	176
Figura 4.17 – Açude Boa Água	177
Figura 4.18 – Localização dos Açudes Cedro e Boa Água	178
Figura 4.19 – Açude Bonito	179
Figura 4.20 – Açude São Nicolau	179
Figura 4.21 – Localização dos Açudes Bonito e São Nicolau	180
Figura 4.22 – Açude de Zé Milton	181
Figura 4.23 – Localização do Açude de Zé Milton	182
Figura 4.24 – Bacias Hidrográficas do Estado do Ceará	184
Figura 4.25 – Caracterização hidrológica dos municípios da Sub Bacia do Alto Jaguaribe	186
Figura 4.26 – Principais reservatórios da Sub Bacia do Alto Jaguaribe	187
Figura 4.27 – Capacidade de acumulação dos principais reservatórios da Sub Bacia do Alto do Jaguaribe	188
Figura 4.28 – Evolução dos volumes d'água armazenados na Sub Bacia do Alto Jaguaribe	189
Figura 4.29 – Tipos de captação de água subterrânea na Sub Bacia do Alto Jaguaribe	189
Figura 4.30 – Distribuição dos pontos de água por municípios da Sub Bacia do Alto Jaguaribe	190
Figura 4.31 – Situação dos poços cadastrados de Aiuaba/CE	191
Figura 4.32 – Captação no Açude Benguê	192
Figura 4.33 – Captação no Açude Camarão	193
Figura 4.34 – Tomada de água de poços tubulares do Município de Aiuaba/CE	193
Figura 4.35 – Tomada de água do poço tubular do distrito Barra	193
Figura 4.36 – Tomada de água do poço tubular da comunidade Cedro	194
Figura 4.37 – Características das principais adutoras da Sub Bacia do Alto Jaguaribe	195
Figura 4.38 – Carro-pipa transportando água do Açude Benguê	196
Figura 4.39 – Veículo de tração animal utilizado para comercializar água	197
Figura 4.40 – Estação Elevatório de Água Bruta do Açude Benguê	198
Figura 4.41 – Estação Elevatório de Água Bruta do Açude Camarão	198
Figura 4.42 – Estação de Tratamento de Água localizada na sede do Município de Aiuaba/CE	200
Figura 4.43 – Unidade de filtração da ETA	201
Figura 4.44 – Local dos dosadores da ETA	201
Figura 4.45 – Casa de bombas da ETA	202
Figura 4.46 – Espaço reservado para o trabalhador responsável pela operação da ETA	202
Figura 4.47 – Banheiro da ETA	202
Figura 4.48 – Local para colocar materiais na ETA	203
Figura 4.49 – ETA localizada na comunidade Mirador	204
Figura 4.50 – ETA localizada na comunidade Cedro	205
Figura 4.51 – ETA localizada na comunidade São Nicolau	206
Figura 4.52 – Sala de química e casa de bombas da ETA localizada na comunidade São Nicolau	206
Figura 4.53 – Localização dos dessalinizadores do distrito Barra	207
Figura 4.54 – Dessalinizador desativado do distrito Barra	208
Figura 4.55 – Dessalinizador ativo do distrito Barra	208
Figura 4.56 – Localização do dessalinizador da comunidade Bom Nome	209

Figura 4.57 –	Localização dos dessalinizadores da comunidade Cedro	209
Figura 4.58 –	Local do dessalinizador desativado da comunidade Cedro	210
Figura 4.59 –	Dessalinizador ativo da comunidade Cedro	210
Figura 4.60 –	Adutora de água tratada de Aiuaba/CE	211
Figura 4.61 –	Estação elevatória de água tratada localizada na ETA	212
Figura 4.62 –	Estação elevatória de água tratada localizada no centro da cidade	212
Figura 4.63 –	Reservatórios da sede municipal de Aiuaba/CE	214
Figura 4.64 –	Reservatório elevado da comunidade Mirador	214
Figura 4.65 –	Reservatório apoiado ligado ao poço da comunidade Barra Verde	215
Figura 4.66 –	Reservatório apoiado de distribuição da comunidade Barra Verde	215
Figura 4.67 –	Reservatório elevado da comunidade Lagoa do Imbu	216
Figura 4.68 –	Reservatório elevado da comunidade Barra das Antas	216
Figura 4.69 –	Reservatório apoiado da comunidade São Nicolau	217
Figura 4.70 –	Evolução da população abastecida por água no Município de Aiuaba/CE	218
Figura 4.71 –	Ligação não micromedida na sede municipal de Aiuaba	221
Figura 4.72 –	Poço, reservatório e casa de bombas da comunidade Barra Verde	222
Figura 4.73 –	Ligação com micromedicação na comunidade Mirador	223
Figura 4.74 –	Ligações micromedidas da comunidade Lagoa do Imbu	223
Figura 4.75 –	Ligações sem micromedicação do distrito Barra	223
Figura 4.76 –	Novos micromedidores na comunidade Bom Nome	224
Figura 4.77 –	Carros-pipa utilizados no SAA de Aiuaba/CE	225
Figura 4.78 –	Veículos de tração animal utilizados no SAA de Aiuaba/CE	225
Figura 4.79 –	Cisternas e caixas de água comunitárias utilizadas no SAA de Aiuaba/CE	226
Figura 4.80 –	Cisternas individuais utilizadas no SAA de Aiuaba/CE	226
Figura 4.81 –	Caixas de água residenciais utilizadas no SAA de Aiuaba/CE	227
Figura 4.82 –	Sistemas simplificados de abastecimento de água do distrito Barra: desativado (1) e ativado (2)	227
Figura 4.83 –	Sistema simplificado de abastecimento de água da comunidade Bom Nome	228
Figura 4.84 –	Sistemas simplificados de abastecimento de água da comunidade Cedro: desativado (1) e ativado (2)	228
Figura 4.85 –	Concentração de íons cloreto referente aos principais açudes da Sub Bacia do Alto Jaguaribe	230
Figura 4.86 –	Água da rede de distribuição da sede municipal de Aiuaba/CE	232
Figura 4.87 –	Cisterna comunitária na sede municipal de Aiuaba/CE	232
Figura 4.88 –	Carro-pipa captando água do Açude Riacho Verde	232
Figura 4.89 –	Cisternas individuais utilizadas no abastecimento da comunidade São Nicolau	233
Figura 4.90 –	Local de inserção de fichas no sistema simplificado ativo do distrito Barra	234
Figura 4.91 –	Venda de água nas ruas do distrito Barra	234
Figura 4.92 –	Cisternas individuais do setor de mobilização B	235
Figura 4.93 –	Cisternas e reservatórios coletivos do setor de mobilização B	236
Figura 4.94 –	Formas de transporte de água pelos moradores	236
Figura 4.95 –	Recipientes plásticos armazenadores de águas de residências do setor de mobilização B	237
Figura 4.96 –	Cisterna e reservatório comunitários	238
Figura 4.97 –	Cisternas individuais do setor de mobilização C	238
Figura 4.98 –	Percentual das demandas da Sub Bacia do Alto Jaguaribe	239
Figura 4.99 –	Vazão regularizada dos principais reservatórios da Sub Bacia do Alto Jaguaribe	240
Figura 4.100 –	Captação no Açude Camarão	243
Figura 4.101 –	Captação no Açude Benguê	243
Figura 4.102 –	Captação no Açude Bonito	244
Figura 4.103 –	Captação no Açude Riacho Verde com flutuantes: desativado (1) e ativado (2)	244

Figura 4.104 –	Entrada da ETA	245
Figura 4.105 –	Unidade de filtração e dosadores	245
Figura 4.106 –	Casa de bombas	246
Figura 4.107 –	ETA da comunidade Mirador	246
Figura 4.108 –	ETA abandonada da comunidade Cedro	247
Figura 4.109 –	ETA da comunidade São Nicolau	247
Figura 4.110 –	Unidades da ETA da comunidade São Nicolau	248
Figura 4.111 –	Sistemas simplificado de abastecimento de água do distrito Barra	249
Figura 4.112 –	Estação elevatória de água bruta do Açude Benguê	250
Figura 4.113 –	Estação elevatória de água bruta do Açude Camarão	250
Figura 4.114 –	Estação elevatória de água tratada da ETA da sede municipal de Aiuaba/CE	250
Figura 4.115 –	Estação elevatória do centro da cidade de Aiuaba/CE	251
Figura 4.116 –	Reservatórios de distribuição da sede municipal de Aiuaba	252
Figura 4.117 –	Reservatório elevado da comunidade Mirador	253
Figura 4.118 –	Reservatórios apoiados da comunidade Barra Verde	253
Figura 4.119 –	Reservatório elevado da comunidade Lagoa do Imbu	253
Figura 4.120 –	Reservatório elevado da comunidade Barra das Antas	254
Figura 4.121 –	Reservatório apoiado da comunidade São Nicolau	254
Figura 4.122 –	Partes da adutora de água tratada do SAA de Aiuaba/CE	255
Figura 4.123 –	Organograma da Prefeitura Municipal de Aiuaba/CE	256
Figura 5.1 –	Quantidade de famílias que destinam suas fezes e urinas ao esgoto no Município de Aiuaba/CE	264
Figura 5.2 –	Quantidade de famílias que destinam suas fezes e urinas a fossas no Município de Aiuaba/CE	264
Figura 5.3 –	Quantidade de famílias que destinam suas fezes e urinas a céu aberto no Município de Aiuaba/CE	265
Figura 5.4 –	Ligações residenciais de esgoto a rede coletora da zona urbana de Aiuaba/CE	266
Figura 5.5 –	Extravasamentos de esgotos devido a entupimentos e rompimentos da rede coletora de esgoto da cidade de Aiuaba/CE	267
Figura 5.6 –	Solução individual de destinação de esgotos na zona urbana de Aiuaba/CE	268
Figura 5.7 –	Efluentes da rede coletora direcionados para o sumidouro do SES da zona urbana de Aiuaba/CE	269
Figura 5.8 –	Localização do sumidouro do SES da zona urbana de Aiuaba/CE	270
Figura 5.9 –	Fossas rudimentares utilizadas como tratamento individual na zona urbana de Aiuaba/CE	271
Figura 5.10 –	Corpo receptor de efluentes da zona urbana de Aiuaba/CE	272
Figura 5.11 –	Lançamento de efluentes domésticos a céu aberto na zona urbana de Aiuaba/CE	272
Figura 5.12 –	Trecho da rede coletora de esgoto do distrito Barra	273
Figura 5.13 –	Poço de visita no distrito Barra	273
Figura 5.14 –	Lançamento a céu aberto dos efluentes da rede coletora de esgoto do distrito Barra	274
Figura 5.15 –	Croqui de localização das Lagoas de tratamento no distrito Barra	274
Figura 5.16 –	Lagoas de estabilização do distrito Barra	275
Figura 5.17 –	Fossas rudimentares no distrito Barra	276
Figura 5.18 –	Lançamento de águas cinzas a céu aberto no distrito Barra	276
Figura 5.19 –	Pontos das galerias existentes na comunidade São Nicolau	277
Figura 5.20 –	Localização do fossão da comunidade São Nicolau	278
Figura 5.21 –	Fossão da comunidade São Nicolau	278
Figura 5.22 –	Localização do Riacho Umbuzeiro na Comunidade São Nicolau	279
Figura 5.23 –	Fossa rudimentar na comunidade São Nicolau	279
Figura 5.24 –	Lançamento de águas cinzas a céu aberto na comunidade Cedro	280
Figura 5.25 –	Fossa rudimentar da comunidade Cedro	281

Figura 5.26 – Fossa rudimentar e lançamento de efluentes a céu aberto na comunidade Barra Verde	281
Figura 5.27 – Lançamento de águas cinzas na comunidade Barra Verde	282
Figura 5.28 – Lançamento de águas cinzas a céu aberto na comunidade Barra das Antas	282
Figura 5.29 – Lançamento de águas cinzas a céu aberto na comunidade Bom Nome	283
Figura 5.30 – Sistema individual de tratamento de esgotos na comunidade Bom Nome	284
Figura 5.31 – Localização das áreas de risco de contaminação por esgotos sanitários na cidade de Aiuaba/CE	285
Figura 5.32 – Rede Hidrográfica do Município de Aiuaba/CE	289
Figura 5.33 – Fontes pontuais de poluição em Aiuaba/CE	290
Figura 5.34 – Curvas de nível da sede municipal de Aiuaba/CE	292
Figura 5.35 – Área de locação de ETE para sede a sede municipal de Aiuaba/CE	293
Figura 5.36 – Ligação clandestina de efluentes na galeria pluvial do Bairro Camarões na sede municipal de Aiuaba/CE	295
Figura 5.37 – Organograma da Prefeitura Municipal de Aiuaba/CE	297
Figura 6.1 – Principais tributários do Município de Aiuaba/CE	303
Figura 6.2 – Riacho Bela Vista (Cruz de Ferro)	305
Figura 6.3 – Açude Benguê	306
Figura 6.4 – Riacho Umbuzeiro	307
Figura 6.5 – Açude Camarão	308
Figura 6.6 – Açude da Rua	309
Figura 6.7 – Riacho do Gado	311
Figura 6.8 – Açude Bonito	312
Figura 6.9 – Passagem molhada sobre o Riacho Umbuzeiro	312
Figura 6.10 – Riacho Verde	313
Figura 6.11 – Croqui de localização do sistema de macrodrenagem da sede de Aiuaba/CE	314
Figura 6.12 – Croqui de localização do sistema de macrodrenagem da comunidade São Nicolau de Aiuaba/CE	315
Figura 6.13 – Croqui de localização do sistema de macrodrenagem da comunidade Barra Verde de Aiuaba/CE	316
Figura 6.14 – Ruas com pavimentação da sede municipal de Aiuaba/CE	318
Figura 6.15 – Ruas sem pavimentação da sede municipal de Aiuaba/CE	318
Figura 6.16 – Bocas de lobo da sede municipal de Aiuaba/CE	319
Figura 6.17 – Canal de drenagem da sede municipal de Aiuaba/CE	319
Figura 6.18 – Bocas de lobo das extremidades da galeria da comunidade Camarão da sede municipal de Aiuaba/CE	320
Figura 6.19 – Solução alternativa usada pela população contra inundação na sede municipal de Aiuaba/CE	320
Figura 6.20 – Depressões nas vias pavimentadas sede municipal de Aiuaba/CE	321
Figura 6.21 – Croqui de localização do sistema de microdrenagem da sede municipal de Aiuaba/CE	322
Figura 6.22 – Croqui de localização do sistema de microdrenagem da comunidade São Nicolau em Aiuaba/CE	323
Figura 6.23 – Efluentes do Açude Barra	325
Figura 6.24 – Trecho do Riacho Umbuzeiro distrito Barra	326
Figura 6.25 – Trecho do Riacho Serra Nova da comunidade Cedro	327
Figura 6.26 – Croqui de localização do sistema de macrodrenagem distrito Barra em Aiuaba/CE	328
Figura 6.27 – Croqui de localização do sistema de macrodrenagem da comunidade Cedro em Aiuaba/CE	329
Figura 6.28 – Ruas pavimentadas (a) e não pavimentadas (b) do distrito Barra em Aiuaba/CE	330
Figura 6.29 – Ruas pavimentadas (a) e não pavimentadas (a) do distrito Cedro em Aiuaba/CE	331

Figura 6.30 –	Efluentes do Açude Bom Nome	332
Figura 6.31 –	Trecho do Riacho Umbuzeiro da comunidade Bom Nome	333
Figura 6.32 –	Croqui de localização do sistema de macrodrenagem da comunidade Bom Nome em Aiuaba/CE	334
Figura 6.33 –	Principais ruas com pavimentação da comunidade Bom Nome em Aiuaba/CE	335
Figura 6.34 –	Ruas sem pavimentação da comunidade Bom Nome Aiuaba/CE	335
Figura 6.35 –	Dispositivos de drenagem urbana da sede municipal que precisam de programas de manutenção e limpeza	336
Figura 6.36 –	Dispositivo de drenagem urbana do distrito Barra que necessita de programas de manutenção e limpeza	337
Figura 6.37 –	Precipitações anuais medias nos anos de 2009, 2011 e 2015 no Estado de Ceará/CE	338
Figura 6.38 –	Precipitação mais intensa registrada no dia 14 de janeiro de 2016 no Município de Aiuaba/CE	339
Figura 6.39 –	Escoamento dos efluentes a céu aberto em Aiuaba/CE	341
Figura 6.40 –	Pontos de alagamentos da zona urbana de Aiuaba/CE	343
Figura 6.41 –	Ponto de alagamento da comunidade Barra Verde	344
Figura 6.42 –	Ponto de alagamento da comunidade São Nicolau	345
Figura 6.43 –	Curvas de nível da sede municipal de Aiuaba/CE	347
Figura 6.44 –	Croqui de localização dos fundos de vale da sede municipal de Aiuaba/CE	348
Figura 6.45 –	Curvas de nível do distrito Barra	349
Figura 6.46 –	Croqui de localização dos fundos de vale do distrito Barra	350
Figura 6.47 –	Curvas de nível da Comunidade Bom Nome	351
Figura 6.48 –	Croqui de localização dos fundos de vale da comunidade Bom Nome	352
Figura 6.49 –	Bacias Hidrográficas do Estado do Ceará	354
Figura 6.50 –	Croqui de localização das bacias contribuintes da sede municipal de Aiuaba/CE	355
Figura 6.51 –	Croqui de localização das microbacias contribuintes do distrito Barra	356
Figura 6.52 –	Croqui de localização das microbacias contribuintes da comunidade Bom Nome	357
Quadro 6.1 –	Indicadores de desempenho para a drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas de Aiuaba/CE	359
Figura 7.1 –	Materiais usados no processo de gravimetria: Lona (a), Sacos plásticos (b), Balança (c) e Equipamentos de Proteção Individual (d)	367
Figura 7.2 –	Chegada e descarga dos resíduos no vazadouro a céu aberto da sede municipal de Aiuaba/CE	369
Figura 7.3 –	Separação das amostras	369
Figura 7.4 –	Homogeneização dos resíduos para o processo de quarteamento	369
Figura 7.5 –	Quarteamento da massa de resíduos	370
Figura 7.6 –	Catálogo dos tipos de materiais	370
Figura 7.7 –	Pesagem dos tipos de materiais	370
Figura 7.8 –	Composição gravimétrica da sede municipal de Aiuaba/CE	371
Figura 7.9 –	Processo gravimétrico da comunidade Barra Verde	372
Figura 7.10 –	Composição gravimétrica da comunidade Barra Verde	373
Figura 7.11 –	Composição gravimétrica da comunidade Barra Verde sem a categoria Outros	373
Figura 7.12 –	Descarte dos resíduos no vazadouro a céu aberto da comunidade São Nicolau	374
Figura 7.13 –	Gravimetria da comunidade São Nicolau	374
Figura 7.14 –	Composição gravimétrica da comunidade São Nicolau	375
Figura 7.15 –	Acompanhamento de coleta de resíduos sólidos no distrito de Barra	376
Figura 7.16 –	Descarte dos resíduos no vazadouro a céu aberto do distrito Barra	376
Figura 7.17 –	Processo gravimétrico do distrito Barra	377
Figura 7.18 –	Composição gravimétrica do distrito Barra	378

Figura 7.19 –	Composição gravimétrica do distrito Barra sem a categoria Outros	378
Figura 7.20 –	Coletores utilizados para coleta de resíduos domésticos	379
Figura 7.21 –	Acondicionamento alternativo	380
Figura 7.22 –	Coletores seletivos	380
Figura 7.23 –	Resíduos dispersos nos logradouros públicos	381
Figura 7.24 –	Disposição irregular dos resíduos na zona rural do setor de mobilização A	382
Figura 7.25 –	Disposição irregular dos resíduos na zona rural do setor de mobilização B	382
Figura 7.26 –	Disposição irregular dos resíduos na zona rural do setor de mobilização C	382
Quadro 7.1 –	Aspectos sobre a coleta de resíduos domésticos no Município de Aiuaba/CE	384
Figura 7.27 –	Caminhão basculante utilizado na coleta de resíduos sólidos de Aiuaba/CE	385
Figura 7.28 –	Caminhão F4000 utilizado na coleta de resíduos sólidos de Aiuaba/CE	385
Figura 7.29 –	Caminhonete D20 utilizada na coleta de resíduos sólidos de Aiuaba/CE	385
Figura 7.30 –	Trator utilizado na coleta de resíduos sólidos de Aiuaba/CE	386
Quadro 7.2 –	Automóveis utilizados nos serviços de coleta de resíduos sólidos de Aiuaba/CE	386
Figura 7.31 –	Serviço manual de varrição de logradouros públicos	387
Figura 7.32 –	Serviço manual de capina e poda do município de Aiuaba/CE	387
Figura 7.33 –	Material selecionado pelos catadores de materiais recicláveis	389
Figura 7.34 –	Queima de resíduos no Município de Aiuaba/CE	390
Figura 7.35 –	Vazadouro a céu aberto da sede municipal de Aiuaba/CE	393
Figura 7.36 –	Croqui de localização do vazadouro a céu aberto da sede municipal de Aiuaba/CE	394
Figura 7.37 –	Vazadouro a céu aberto da comunidade Barra Verde	395
Figura 7.38 –	Croqui de localização do vazadouro a céu aberto da comunidade Barra Verde	396
Figura 7.39 –	Vazadouro a céu aberto da comunidade São Nicolau	397
Figura 7.40 –	Croqui de localização do vazadouro a céu aberto da comunidade São Nicolau	398
Figura 7.41 –	Vazadouro a céu aberto do distrito Barra	399
Figura 7.42 –	Croqui de localização do vazadouro a céu aberto do distrito Barra	400
Figura 7.43 –	Vazadouro a céu aberto da comunidade Cedro	401
Figura 7.44 –	Croqui de localização do vazadouro da comunidade Cedro	402
Figura 7.45 –	Vazadouro a céu aberto da comunidade Bom Nome	403
Figura 7.46 –	Croqui de localização do vazadouro a céu aberto da comunidade Bom Nome	404
Figura 7.47 –	Disposição inadequada de RCC no Município de Aiuaba/CE	408
Figura 7.48 –	Formas de acondicionamento dos RSS de Aiuaba/CE	409
Figura 7.49 –	Queima de resíduos sólidos dentro do vazadouro a céu aberto da sede municipal de Aiuaba/CE	411
Figura 7.50 –	Problemas ambientais decorrentes da disposição inadequada dos resíduos no setor de mobilização A	415
Figura 7.51 –	Problemas ambientais decorrentes da disposição inadequada dos resíduos no setor de mobilização B	415
Figura 7.52 –	Problemas ambientais decorrentes da disposição inadequada dos resíduos no setor de mobilização C	416
Figura 7.53 –	Organograma da Prefeitura Municipal de Aiuaba/CE	417
Figura 7.54 –	Agentes de limpeza pública do Município de Aiuaba/CE	418
Figura 7.55 –	Agentes de limpeza pública sem EPIs	419
Figura 7.56 –	Identificação das áreas de contaminação do Município de Aiuaba/CE	425
Figura 7.57 –	Vazadouro a céu aberto da sede municipal de Aiuaba/CE	426
Figura 7.58 –	Vazadouro a céu aberto da comunidade Barra Verde	426
Figura 7.59 –	Vazadouro a céu aberto da comunidade São Nicolau	427
Figura 7.60 –	Vazadouro a céu aberto do distrito Barra	428

Figura 7.61 –	Vazadouro a céu aberto da comunidade Cedro	428
Figura 7.62 –	Vazadouro a céu aberto da comunidade Bom Nome	429
Quadro 7.3 –	Atividades saneadoras a serem desenvolvidas	431
Quadro 8.1 –	Matriz SWOT para abastecimento de água potável	435
Quadro 8.2 –	Matriz SWOT para esgotamento sanitário	436
Quadro 8.3 –	Matriz SWOT para limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	437
Quadro 8.4 –	Matriz SWOT para manejo de águas pluviais e drenagem urbana	437
Quadro 8.5 –	Cenários, objetivos e metas para o Município de Aiuaba	440
Quadro 8.6 –	Correlação entre os cenários, objetivos e metas com as propostas de ações para o alcance da universalização do saneamento básico no Município de Aiuaba	457
Quadro 8.7 –	Análise da prospectiva e quantificação das metas com o objetivo de universalizar o saneamento básico no Município de Aiuaba	468
Figura 10.1 –	Projeção da população de projeto para Aiuaba	488
Quadro 10.1 –	Problemas e propostas para o Sistema de Abastecimento de Água	489
Quadro 10.2 –	Problemas e propostas para o Sistema de Esgotamento Sanitário	490
Quadro 10.3 –	Problemas e propostas para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	491
Quadro 10.4 –	Problemas e propostas para o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais	492
Quadro 11.1 –	Situações atípicas ou críticas para a condicionante abastecimento de água	518
Quadro 12.1 –	Situações atípicas ou críticas para a condicionante esgotamento sanitário	541
Figura 13.1 –	Corpos hídricos do sistema de drenagem pluvial da sede do Município de Aiuaba	547
Figura 13.2 –	Corpos hídricos do sistema de drenagem pluvial das comunidades São Nicolau e Barra Verde	548
Figura 13.3 –	Corpos hídricos do sistema de drenagem pluvial do distrito da Barra	549
Figura 13.4 –	Corpos hídricos do sistema de drenagem pluvial da comunidade Cedro	550
Figura 13.5 –	Corpos hídricos do sistema de drenagem pluvial da comunidade Bom Nome	551
Figura 13.6 –	Delimitação das áreas de APP's da sede municipal de Aiuaba	558
Figura 13.7 –	Delimitação das áreas de APP's das comunidades São Nicolau e Barra Verde	559
Figura 13.8 –	Delimitação das áreas de APP's do distrito Barra	560
Figura 13.9 –	Delimitação das áreas de APP's da comunidade Cedro	561
Figura 13.10 –	Delimitação das áreas de APP's da comunidade Bom Nome	562
Figura 13.11 –	Croquis com os fundos de vale da sede municipal de Aiuaba	566
Figura 13.12 –	Croquis com os fundos de vale do distrito Barra	567
Figura 13.13 –	Croquis com os fundos de vale da comunidade Bom Nome	568
Quadro 13.1 –	Situações atípicas ou críticas para a condicionante drenagem e manejo das águas pluviais urbanas	576
Quadro 14.1 –	Esquema de operações, metodologias e referências sobre os resíduos domiciliares, estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços	599
Quadro 14.2 –	Esquema de operações, metodologias e referências sobre os resíduos de limpeza urbana	600
Quadro 14.3 –	Esquema de operações, metodologias e referências sobre os resíduos de serviços de saúde	601
Quadro 14.4 –	Esquema de operações, metodologias e referências sobre os resíduos da construção civil	603
Quadro 14.5 –	Esquema de operações, metodologias e referências sobre os resíduos agrossilvopastoris, resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços (pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes e eletroeletrônicos) e demais resíduos (classe i)	604
Quadro 14.6 –	Esquema de operações, metodologias e referências sobre os resíduos de pneus	605

Quadro 14.7 –	Esquema de operações, metodologias e referências sobre os resíduos industriais (CLASSE II)	606
Quadro 14.8 –	Normas técnicas da ABNT sobre a reciclagem de RCD	615
Quadro 14.9 –	Situações atípicas ou críticas para a condicionante limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	624
Quadro 15.1 –	Projeto de Institucionalização do Saneamento Básico	699
Quadro 15.2 –	Projeto de Implementação do Sistema de Informação	701
Quadro 15.3 –	Ações do Programa de Educação Ambiental	703
Quadro 15.4 –	Projeto Abastecimento de Água na Zona Urbana	705
Quadro 15.5 –	Projeto de Abastecimento de Água na Zona Rural	708
Quadro 15.6 –	Projetos e Ações do Subprograma de Qualidade da Água	711
Quadro 15.7 –	Projeto de Esgotamento Sanitário na Zona Urbana	713
Quadro 15.8 –	Projeto de Esgotamento Sanitário na Zona Rural	715
Quadro 15.9 –	Projeto de Tratamento de Efluentes e Reuso	717
Quadro 15.10 –	Projeto de Limpeza Urbana	719
Quadro 15.11 –	Projeto de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos	721
Quadro 15.12 –	Projeto de Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos	724
Quadro 15.13 –	Projeto de Infraestrutura de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	727
Quadro 15.14 –	Projeto de Preservação dos Corpos Hídricos	729
Quadro 16.1 –	Situações atípicas ou críticas para a condicionante abastecimento de água	732
Quadro 16.2 –	Situações atípicas ou críticas para a condicionante esgotamento sanitário	739
Quadro 16.3 –	Situações atípicas ou críticas para a condicionante drenagem e manejo das águas pluviais urbanas	745
Quadro 16.4 –	Situações atípicas ou críticas para a condicionante limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	749
Quadro 18.1 –	Condições financeiras da linha de financiamento do meio ambiente	766
Quadro 18.2 –	Condições financeiras da linha de financiamento de saneamento ambiental e recursos hídricos	767
Quadro 18.3 –	Condições financeiras da linha de financiamento projetos multissetoriais integrados urbanos	768
Quadro 19.1 –	Plano de Execução do Projeto de Institucionalização do Saneamento Básico	807
Quadro 19.2 –	Plano de Execução do Projeto de Implementação do Sistema de Informação	809
Quadro 19.3 –	Plano de Execução do Programa de Educação Ambiental	810
Quadro 19.4 –	Plano de Execução do Projeto de Abastecimento de Água na Zona Urbana	812
Quadro 19.5 –	Plano de Execução do Projeto de Abastecimento de Água na Zona Rural	815
Quadro 19.6 –	Plano de Execução do Projeto de Qualidade da Água	818
Quadro 19.7 –	Plano de Execução do Projeto de Esgotamento Sanitário na Zona Urbana	820
Quadro 19.8 –	Plano de Execução do Projeto de Esgotamento Sanitário na Zona Rural	822
Quadro 19.9 –	Plano de Execução do Projeto de Tratamento de Efluentes e Reuso	824
Quadro 19.10 –	Plano de Execução do Projeto de Limpeza Urbana	826
Quadro 19.11 –	Plano de Execução do Projeto de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos	828
Quadro 19.12 –	Plano de Execução do Projeto de Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos	831
Quadro 19.13 –	Plano de Execução do Projeto de Infraestrutura de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	834
Quadro 19.14 –	Plano de Execução do Projeto de Preservação dos Corpos Hídricos	837
Quadro 21.1 –	Indicadores de desempenho do PMSB de Aiuaba em relação a evolução das condicionantes do saneamento básico.	886
Quadro 22.1 –	Classificação dos níveis de cobertura	922
Quadro 22.2 –	Classificação do IPD	924
Quadro 22.3 –	Padrão dos prazos de atendimento dos serviços	925
Quadro 22.4 –	Valor atribuído para o fator 1	926

Quadro 22.5 –	Valor atribuído para o fator 2	927
Quadro 22.6 –	Valores para disponibilidade estruturas de atendimento ao público	927
Quadro 22.7 –	Valores para adequação das estruturas de atendimento ao público	928
Quadro 22.8 –	Valores para adequação das instalações e logística de atendimento ao público	929
Quadro 22.9 –	Valor para o Índice de micromedicação	932
Quadro 22.10 –	Valores a ser atribuídos a condição 2	933
Quadro 22.11 –	Valor a ser atribuído à condição 3	933
Quadro 22.12 –	Valor a ser atribuído à condição 4	934

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 –	Dados populacionais do município de Aiuaba, Ceará e Brasil	62
Tabela 2.2 –	População Total, por Gênero, Rural/Urba e Taxa de Urbanização de Aiuaba/CE	63
Tabela 2.3 –	Quantitativo de escolas do município de Aiuaba/CE	65
Tabela 2.4 –	Longevidade, Mortalidade e Fecundidade do Município de Aiuaba/CE	81
Tabela 2.5 –	Dados do Censo Escolar 2013	86
Tabela 2.6 –	Dados do Censo Escolar 2013 Alunos de Escolas Especiais, Classes Especiais e Incluídos	86
Tabela 2.7 –	IDEB de Aiuaba, Ceará e Brasil	87
Tabela 2.8 –	Renda, Pobreza e Desigualdade – Aiuaba/CE	91
Tabela 2.9 –	Dados detalhados do PIB para o Município de Aiuaba, Ceará e Brasil	91
Tabela 2.10 –	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal em Aiuaba/CE	93
Tabela 2.11 –	Principais características das Bacias Hidrográficas do Estado do Ceará	97
Tabela 2.12 –	Frota municipal de veículos no Município de Aiuaba/CE	103
Tabela 4.1 –	Informações volumétricas do Açude Benguê	165
Tabela 4.2 –	Informações sobre a qualidade da água do Açude Benguê	166
Tabela 4.3 –	Situação dos poços cadastrados de Aiuaba/CE	190
Tabela 4.4 –	Relação entre poços tubulares em uso e desativados	191
Tabela 4.5 –	Qualidade das águas subterrâneas do Município de Aiuaba/CE	191
Tabela 4.6 –	Resumo dos indicadores do SNIS sobre a rede de distribuição do SAA de Aiuaba/CE	219
Tabela 4.7 –	Resumo de indicadores econômico-financeiros e administrativos do SAA de Aiuaba/CE	220
Tabela 4.8 –	Resumo da estrutura de consumidores de Aiuaba/CE	241
Tabela 4.9 –	Resumo da estrutura de consumo de Aiuaba/CE	241
Tabela 4.10 –	Servidores por cargo em Aiuaba/CE	256
Tabela 4.11 –	Resumo de indicadores operacionais do prestador de serviço	257
Tabela 4.12 –	Resumo de indicadores econômico-financeiros e administrativos do prestador de serviço	258
Tabela 5.1 –	Dados da destinação dos esgotos sanitários de acordo com o IBGE 2010 no Município de Aiuaba/CE	263
Tabela 6.1 –	Coordenadas UTM de localização dos pontos de alagamentos nas ruas do Município de Aiuaba/CE	314
Tabela 7.1 –	Localização dos vazadouros a céu aberto do Município de Aiuaba/CE	391
Tabela 7.2 –	Identificação dos geradores sujeitos a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em Aiuaba/CE	410
Tabela 7.3 –	Per capita estimada para as comunidades do Município de Aiuaba/CE	414
Tabela 7.4 –	Funcionários alocados nos diversos tipos de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos no Município de Aiuaba/CE	418
Tabela 7.5 –	Despesas com os executores dos serviços de manejo de RSU de Aiuaba/CE	421
Tabela 7.6 –	Indicadores operacionais dos serviços de resíduos sólidos de Aiuaba/CE	422
Tabela 7.7 –	Indicadores econômico-financeiros dos serviços de resíduos sólidos de Aiuaba/CE	422
Tabela 7.8 –	Indicadores administrativos e de qualidade dos serviços de resíduos sólidos de Aiuaba/CE	422
Tabela 10.1 –	Evolução populacional de Aiuaba/CE	486
Tabela 10.2 –	População de Projeto para Aiuaba	487
Tabela 11.1 –	Parâmetros do sistema de abastecimento de água do Município de Aiuaba	506
Tabela 11.2 –	Estimativa de produção de água ao longo do horizonte do plano	508
Tabela 12.1 –	Estimativas de evolução das vazões de contribuição de esgoto sanitário ao longo do horizonte do plano	525

Tabela 12.2 –	Carga Orgânica produzida (DBO) em kg/dia	527
Tabela 12.3 –	Estimativas para coliformes termotolerantes	528
Tabela 12.4 –	Eficiências típicas de diversos sistemas de tratamento de esgotos na remoção de DBO e Coliformes	533
Tabela 12.5 –	Eficiências adotadas de diversos sistemas de tratamento de esgotos na remoção de DBO e Coliformes aplicando e adotando como parâmetros de eficiência do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Aiuaba	534
Tabela 14.1 –	Geração de resíduos nos próximos 20 anos	580
Tabela 14.2 –	Capacidade volumétrica das caçambas coletoras compactadoras e sua correspondente tonelagem	585
Tabela 14.3 –	Relação de quantidade de viagens e caminhões coletores em função da população	590
Tabela 14.4 –	Mão de obra calculada	592
Tabela 19.1 –	Cronograma físico-financeiro do Projeto de Institucionalização do Saneamento Básico	838
Tabela 19.2 –	Cronograma físico-financeiro do Projeto de Implementação do Sistema de Informação	839
Tabela 19.3 –	Cronograma físico-financeiro do Programa de Educação Ambiental	839
Tabela 19.4 –	Cronograma físico-financeiro do Projeto de Abastecimento de Água na Zona Urbana	840
Tabela 19.5 –	Cronograma físico-financeiro do Projeto de Abastecimento de Água na Zona Rural	841
Tabela 19.6 –	Cronograma físico-financeiro do Projeto de Qualidade de Água	842
Tabela 19.7 –	Cronograma físico-financeiro do Projeto de Esgotamento Sanitário na Zona Urbana	843
Tabela 19.8 –	Cronograma físico-financeiro do Projeto de Esgotamento Sanitário na Zona Rural	844
Tabela 19.9 –	Cronograma físico-financeiro do Projeto de Tratamento de Efluentes e Reuso	845
Tabela 19.10 –	Cronograma físico-financeiro do Projeto de Limpeza Urbana	846
Tabela 19.11 –	Cronograma físico-financeiro do Projeto de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos	847
Tabela 19.12 –	Cronograma físico-financeiro do Projeto de Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos	848
Tabela 19.13 –	Cronograma físico-financeiro do Projeto de Infraestrutura de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	849
Tabela 19.14 –	Cronograma físico-financeiro do Projeto de Preservação dos Corpos Hídricos	850
Tabela 19.15 –	Resumo dos investimentos estimados para execução do PMSB	851

1.0 INTRODUÇÃO -----	54
2.0 DIAGNÓSTICO TÉCNICO – PARTICIPATIVO (ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS, CULTURAIS, AMBIENTAIS E DE INFRAESTRUTURA)-----	56
2.1 Caracterização da área de planejamento -----	56
2.1.1 Inserção do Município de Aiuaba no contexto regional -----	56
2.1.2 Área e localização -----	57
2.1.2.1 Região geo-administrativa do Cariri Oriental-----	60
2.2 Densidade demográfica-----	61
2.2.1 Estrutura etária-----	63
2.3 Descrição dos sistemas públicos existentes-----	64
2.3.1 Saúde-----	64
2.3.2 Educação -----	65
2.3.3 Segurança-----	66
2.3.4. Comunicação-----	66
2.3.5 Unidade de Conservação -----	67
2.4 Identificação e descrição da infraestrutura social da comunidade-----	67
2.4.1 Postos de saúde -----	67
2.4.2 Igrejas e templos-----	67
2.4.3 Escolas -----	67
2.4.4 Associações -----	70
2.4.5 Cemitério -----	73
2.5 Identificação e descrição da organização social da comunidade assim como a relação dos seus costumes com a percepção de saúde, saneamento básico e meio ambiente -----	76
2.6 Descrição de práticas de saúde e saneamento -----	78

2.7 Descrição dos indicadores de saúde -----	81
2.7.1 Longevidade, natalidade, mortalidade e fecundidade-----	81
2.8 Doenças infecciosas e parasitárias relacionadas com a falta de saneamento básico -----	81
2.9 Informações sobre a dinâmica social e a identificação de atores e segmentos setoriais estratégicos, a serem envolvidos no processo de mobilização social para a elaboração e a implantação do plano -----	83
2.10 Descrição dos indicadores e do nível educacional da população, por faixa etária-----	84
2.10.1 População de crianças e jovens -----	87
2.10.2 População adulta -----	88
2.10.3 IDEB-----	89
2.11 Identificação e avaliação da capacidade do sistema educacional em apoiar a promoção da saúde, qualidade de vida da comunidade e salubridade do Município -----	90
2.12 Identificação e avaliação do sistema de comunicação local na difusão das informações sobre o plano à população da área de planejamento -----	90
2.13 Descrição dos indicadores de renda, pobreza e desigualdade -----	90
2.14 Porcentagem de renda apropriada por extrato da população-----	92
2.15 Índice de Desenvolvimento Humano -----	92
2.16 Índice nutricional da população infantil de 0 a 2 anos-----	93
2.17 Caracterização física simplificada -----	94
2.17.1 Aspectos Geológicos e Pedológicos -----	94
2.17.2 Recursos hídricos -----	95
2.17.2.1 Águas superficiais -----	95
2.17.2.2 Águas subterrâneas -----	97
2.18 Identificação das principais carências de planejamento físico territorial que resultaram em problemas evidentes de ocupação territorial desordenada, parâmetros de uso e ocupação do solo, definição das Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS -----	98
2.19 Identificação da situação fundiária e eixos de desenvolvimento da cidade e seus projetos de parcelamento e/ou urbanização-----	98

2.20 Caracterização das áreas de interesse social: localização, perímetros e áreas, carências relacionadas ao saneamento básico e precariedade habitacional -----	98
2.21 Infraestrutura -----	99
2.21.1 Energia Elétrica -----	99
2.21.2 Transportes e infraestrutura viária-----	99
2.21.3 Habitação -----	103
2.22 Consolidação cartográfica das informações socioeconômicas, físico-territoriais e ambientais disponíveis sobre o Município e Região -----	104
2.23 Informações gerais -----	104
3.0 POLÍTICA DO SETOR DE SANEAMENTO-----	111
3.1 Levantamento da legislação e análise dos instrumentos legais -----	111
3.1.1 Constituição Federal -----	113
3.1.2 Legislação Federal -----	114
3.1.2.1 Política Nacional de Saneamento Básico – Lei nº. 11.445/07-----	114
3.1.2.2 Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei nº. 12.305/2010-----	117
3.1.3 Legislação correlata-----	119
3.1.4 Legislação Estadual -----	121
3.1.5. Outros instrumentos legais -----	123
3.1.6 Legislação Municipal -----	148
3.2 Normas de regulação e ente responsável pela regulação e fiscalização -----	149
3.3 Programas, projetos e estudos de interesse do saneamento básico -----	151
3.3.1 Melhorias habitacionais para controle da Doença de Chagas-----	151
3.3.2 Melhorias sanitárias domiciliares -----	151
3.3.3 Melhoria dos serviços de água e esgoto-----	152
3.3.4 Construção do Açude Tabuleiro no Município de Aiuaba/CE -----	152
3.4 Procedimentos para a avaliação sistemática de eficácia, eficiência e efetividade, dos serviços prestados -----	153
3.5 Política de recursos humanos, em especial para o saneamento -----	154

3.6 Política tarifária dos serviços de saneamento básico -----	154
3.7 Instrumentos e mecanismos de participação e controle social na gestão política de saneamento básico -----	154
3.8 Sistema de informação sobre os serviços -----	155
3.9 Mecanismos de cooperação com outros entes federados para a implantação dos serviços de saneamento básico -----	155
4.0 INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA -----	157
4.1 Plano Diretor de Abastecimento de Água-----	157
4.2 Descrição dos Sistemas de Abastecimento de Água -----	157
4.3 Panorama da situação atual dos sistemas existentes-----	160
4.3.1 Manancial -----	160
4.3.2 Captação -----	192
4.3.3 Adução de água bruta-----	194
4.3.4 Recalque de água bruta -----	197
4.3.5 Estação de Tratamento de Água -----	199
4.3.6 Adução de água tratada-----	211
4.3.7 Recalque de água tratada -----	211
4.3.8 Reservatórios de distribuição -----	213
4.3.9 Rede de distribuição -----	217
4.3.10 Informações sobre qualidade de água-----	229
4.3.10.1 Condições dos mananciais -----	229
4.3.10.2 Qualidade da água distribuída no ano de 2012-----	229
4.3.11 Especificidades do setor de mobilização A -----	230
4.3.12 Especificidades do setor de mobilização B -----	233
4.3.13 Especificidades do setor de mobilização C -----	237
4.3.14 Análise e avaliação dos consumos por setores -----	239
4.3.15 Balanço entre consumos e demandas de abastecimento de água -----	239
4.3.16 Estrutura de consumo -----	241

4.3.17 Estrutura de tarifação e índice de inadimplência -----	241
4.3.17.1 Índice de inadimplência -----	242
4.3.18 Caracterização da infraestrutura das instalações existentes -----	242
4.3.18.1 Manancial/Captação-----	242
4.3.18.2 Estação de Tratamento de Água (ETA) -----	245
4.3.18.3. Elevatórias -----	249
4.3.18.4 Reservatórios -----	251
4.3.18.5 Adução -----	254
4.3.18.6 Rede de distribuição-----	255
4.3.19 Organograma da Prefeitura Municipal-----	255
4.3.20 Descrição de servidores por cargo -----	256
4.3.21 Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento com indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade dos serviços -----	257
4.3.22 Caracterização da prestação dos serviços -----	258
4.3.22.1 Serviços vinculados à Administração Direta Municipal -----	259
4.3.22.2 Companhias Estaduais – CESBs -----	259
4.3.22.3 Sistema Integrado de Saneamento Rural (SISAR) -----	260
5.0 INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO -----	261
5.1 Plano Diretor de Esgotamento Sanitário -----	262
5.2 Descrição e análise crítica dos Sistemas de Esgotamento atuais -----	262
5.2.1 Zona urbana -----	265
5.2.1.1 Coleta -----	265
5.2.1.2 Transporte-----	268
5.2.1.2.1 Interceptores e emissários -----	268
5.2.1.2.2 Estação elevatória de esgoto (EEE)-----	268
5.2.1.3 Tratamento -----	269
5.2.1.4 Lançamento final-----	271

5.2.2 Zona rural-----	273
5.2.2.1 Distrito Barra -----	273
5.2.2.2 Comunidade São Nicolau -----	277
5.2.2.3 Demais comunidades rurais -----	280
5.3 Indicação de áreas de risco de contaminação por esgotos no município -----	285
5.4 Principais deficiências referentes ao sistema de esgotamento sanitário -----	287
5.5 Levantamento da rede hidrográfica do município, identificando as fontes de poluição -	287
5.5.1 Dados dos corpos receptores existentes-----	290
5.6 Identificação dos fundos de vale de Aiuaba e locais de possíveis Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) -----	290
5.7 Análise e avaliação das condições atuais de contribuição dos esgotos domésticos-----	293
5.8 Existência de ligações clandestinas de águas pluviais ao sistema de esgotamento sanitário -----	294
5.9 Balanço entre geração de esgoto e capacidade do sistema de esgotamento sanitário existente na área de planejamento-----	294
5.10 Caracterização do sistema de esgotamento sanitário -----	295
5.11 Organograma do prestador de serviço e descrição do corpo funcional -----	296
5.12 Receitas, despesas, investimentos e indicadores -----	298
5.13 Indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade dos serviços prestados -----	298
5.14 Caracterização da prestação de serviços-----	299
6.0 INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS -----	300
6.1 Existência de plano diretor municipal e legislação sobre parcelamento e uso do solo urbano e rural -----	301
6.2 Conhecimento sobre a legislação exigente sobre o parcelamento e uso do solo urbano -	302
6.3 Descrição do sistema de macro e microdrenagem de Aiuaba/CE -----	302
6.3.1. Descrição dos sistemas de macro e microdrenagem da zona urbana -----	304

6.3.1.1 Macro drenagem da zona urbana -----	304
6.3.1.2 Micro drenagem da zona urbana -----	317
6.3.2 Descrição dos sistemas de macro e micro drenagem distrito Barra -----	324
6.3.2.1 Sistema de macro drenagem do distrito Barra -----	324
6.3.2.2 Sistema de micro drenagem do distrito Barra -----	330
6.3.3 Descrição dos sistemas de micro drenagem e macro drenagem da comunidade Bom Nome -----	331
6.3.3.1 Sistema de macro drenagem da comunidade Bom Nome -----	331
6.3.3.2 Sistema de micro drenagem da comunidade Bom Nome -----	335
6.4 Descrição dos sistemas de manutenção e limpeza da drenagem natural e artificial -----	336
6.5 Fiscalização do cumprimento da legislação vigente e nível de atuação da fiscalização em drenagem urbana -----	337
6.6 Órgãos municipais de controle de enchentes e drenagem urbana -----	337
6.7 Infraestrutura essenciais para implantação de loteamentos ou aberturas de ruas -----	340
6.8 Separação dos sistemas de drenagem e de esgotamento sanitário -----	340
6.9 Ligações clandestinas de esgotos sanitários na rede de drenagem -----	341
6.10 Principais problemas relacionados a drenagem urbana em Aiuaba/CE -----	341
6.11 Relação entre evolução populacional, processo de urbanização e quantidade de ocorrência de inundações -----	342
6.12 Identificação dos principais fundos de vale -----	346
6.12.1 Fundos de vale da sede municipal de Aiuaba/CE -----	346
6.12.2 Fundos de Vale do distrito Barra -----	349
6.12.3 Fundos de vale da comunidade Bom Nome -----	351
6.13 Capacidade limite das bacias contribuintes para a micro drenagem -----	353
6.14 Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento -----	358
6.15 Indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade dos serviços prestados -----	358
6.16 Registros de Mortalidade por Malária -----	360

7.0 INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	361
7.1 Plano Diretor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Plano de Gestão de Resíduos Sólidos	362
7.1.1 Plano Diretor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	362
7.1.2 Manejo dos resíduos sólidos do Município de Aiuaba/CE	363
7.1.3 Plano de Gestão de Resíduos Sólidos	363
7.2 Descrição dos resíduos sólidos no município	363
7.2.1 Classificação e composição gravimétrica dos resíduos sólidos no Município de Aiuaba/CE	366
7.2.1.1 Gravimetria da sede municipal de Aiuaba	368
7.2.1.2 Gravimetria da comunidade Barra Verde	371
7.2.1.3 Gravimetria da comunidade São Nicolau	373
7.2.1.4 Gravimetria do distrito Barra	375
7.2.2 Caracterização do manejo dos resíduos sólidos urbanos (RSU)	378
7.2.2.1 Acondicionamento	378
7.2.2.2 Coleta e transporte	383
7.2.2.2.1 Varrição	386
7.2.2.2.2 Capina e poda	387
7.2.2.3 Transbordo	388
7.2.2.4 Tratamento	388
7.2.2.5 Disposição final	390
7.2.2.5.1 Vazadouro a céu aberto	391
7.2.2.5.1.1 Vazadouro a céu aberto da sede municipal de Aiuaba/CE	392
7.2.2.5.1.2 Vazadouro a céu aberto da comunidade Barra Verde	395
7.2.2.5.1.3 Vazadouro a céu aberto da comunidade São Nicolau	397
7.2.2.5.1.4 Vazadouro a céu aberto do distrito Barra	399
7.2.2.5.1.5 Vazadouro a céu aberto da comunidade Cedro	401

7.2.2.5.1.6 Vazadouro a céu aberto da comunidade Bom Nome-----	403
7.2.2.5.2 Aterros controlados-----	405
7.2.2.5.3 Aterros sanitários -----	405
7.2.3 Caracterização do manejo dos resíduos sólidos não urbanos -----	406
7.2.3.1 Resíduos da Construção Civil-----	407
7.2.3.2 Resíduos de Serviço de Saúde -----	408
7.2.3.3 Resíduos industriais -----	409
7.3 Identificação dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento ou a sistema de logística reversa -----	410
7.4 Identificação de carência do poder público para o atendimento da população -----	411
7.5 Informações sobre produção per capita de resíduos urbanos e de atividades especiais --	412
7.6 Levantamento das práticas atuais e dos problemas existentes associados à infraestrutura dos sistemas de limpeza urbana-----	413
7.7 Organograma do prestador de serviço -----	417
7.7.1 Identificação de possíveis necessidades de capacitação, remanejamento, realocação, redução ou ampliação da mão-de-obra utilizada nos serviços-----	418
7.8 Identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios -----	420
7.9 Receitas operacionais e despesas de custeio de investimentos-----	420
7.10 Indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade dos serviços prestados-----	421
7.11 Identificação de programas especiais (Reciclagem de resíduos da construção civil, coleta seletiva, compostagem, cooperativas de catadores)-----	423
7.12 Identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras -----	423
7.12.1 Áreas contaminadas -----	424
7.12.1.1 Área contaminada 1 -----	425
7.12.1.2 Área contaminada 2 -----	426
7.12.1.3 Área contaminada 3 -----	427

7.12.1.4 Área contaminada 4 -----	427
7.12.1.5 Área contaminada 5 -----	428
7.12.1.6 Área contaminada 6 -----	429
7.12.2 Medidas saneadoras -----	429
8.0 PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO -----	433
8.1 Análise Swot -----	433
9.0 METODOLOGIA DOS ESTUDOS -----	483
9.1 Construção de projeções populacionais -----	483
9.1.1 Base de Dados -----	483
9.1.2 Etapas do estudo populacional -----	484
9.1.2.1 Determinação da taxa média de crescimento geométrico -----	484
9.1.2.2 Projeção Populacional -----	484
9.1.2.3 Determinação da População de Projeto -----	484
9.1.3 Inexistência de áreas especiais -----	484
10.0 PROJEÇÃO DE DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS -----	485
10.1 Estudo populacional do município de Aiuaba -----	485
10.1.1 Evolução populacional -----	485
10.2 Prognósticos das necessidades de serviços públicos de saneamento -----	489
10.3 Análise das alternativas de Gestão e Prestação de Serviços Públicos de Saneamento Básico -----	493
10.3.1 Prestação dos serviços públicos de saneamento básico -----	494
10.3.1.1 Prestação Direta -----	495
10.3.1.2 Prestação Indireta - Delegação por Concessão, Permissão, Autorização ou Terceirização -----	495
10.3.1.3 Prestação por Gestão Associada -----	496
10.4 Regulação e fiscalização dos serviços públicos de Saneamento Básico -----	498
10.4.1 Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará (Arce) ---	501
10.4.1.1 Modalidade de Gestão – Prestação Direta/Concedida -----	502

10.4.1.2 Modalidade de Gestão – Sistema Isolado/Regionalizado-----	503
10.4.2 A gestão dos serviços públicos de saneamento em Aiuaba-----	503
10.5 Sistema Integrado de Saneamento Rural (SISAR) -----	505
11.0 INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA-----	506
11.1 Projeção da demanda anual de água para toda a área de planejamento ao longo dos 20 anos -----	506
11.2 Descrição dos principais mananciais passíveis de utilização para o abastecimento de água na área de planejamento-----	509
11.2.1 Açude Benguê, Camarão, Riacho Verde, Mulungu, Bom Nome, Cedro, Boa Água, Bonito, São Nicolau e Zé Milton -----	509
11.2.2 Poços perfurados em Aiuaba-----	510
11.3 Definição das alternativas de manancial para atender a área de planejamento -----	510
11.3.1 Águas Meteóricas-----	511
11.3.2 Poços e Dessalinizadores -----	512
11.3.3 Novos Mananciais -----	512
11.3.4 Abastecimento por carro-pipa-----	513
11.4 Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada -----	513
11.4.1 Rede de Distribuição na Zona Urbana -----	514
11.4.2 Rede de Distribuição na Zona Rural -----	514
11.4.3 Soluções Alternativas Individuais e Coletivas -----	515
11.4.4 Tratamento da Água-----	515
11.4.5 Manutenção e Modernização-----	516
11.5 Previsão de eventos de emergência e contingência -----	516
12.0 INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO-----	523
12.1 Projeção da vazão anual de esgotos ao longo dos 20 anos para toda a área de planejamento -----	523

12.2 Previsão de estimativas de carga e concentração de DBO e coliformes Termotolerantes ao longo dos anos, decorrentes dos esgotos sanitários gerados -----	526
12.3 Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada -----	535
12.3.1 Sistemas de coleta de esgotos -----	535
12.3.1.1 Sistema Separador Absoluto -----	535
12.3.1.2 Sistema Condominial -----	535
12.3.2 Sistemas de tratamento de esgotos -----	536
12.3.2.1 Sistemas individuais -----	536
12.3.2.2 Sistemas coletivos -----	536
12.3.2.2.1 Lagoas de Estabilização -----	537
12.3.2.2.1.1 Lagoas Anaeróbias -----	537
12.3.2.2.1.2 Lagoas Facultativas -----	538
12.3.2.2.1.3 Lagoas em Série -----	538
12.3.2.2.1.4 Lagoas Aeradas Facultativas -----	538
12.3.2.2.1.5 Lagoas de Maturação -----	539
12.3.2.2.2 Terras úmidas construídas (Wetland) -----	539
12.4 Previsão de eventos de emergência e contingência -----	539
13.0 INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS -----	546
13.1 Proposta de medidas mitigadoras para os principais impactos identificados -----	546
13.1.1 Medidas de controle para suprir as deficiências do sistema de drenagem existente em Aiuaba -----	546
13.1.1.1 Medidas de controle para os corpos hídricos da sede municipal de Aiuaba e suas adjacências -----	552
13.1.1.2 Medidas de controle para os corpos hídricos das comunidades São Nicolau e Barra Verde -----	553
13.1.1.3 Medidas de controle para os corpos hídricos do distrito Barra e da comunidade Cedro -----	554

13.1.1.4 Medidas de controle para os corpos hídricos da comunidade Bom Nome -----	555
13.2 Medidas de controle para reduzir o assoreamento de cursos de água -----	556
13.3 Medidas de controle para reduzir o lançamento de resíduos sólidos nos corpos d'água-----	564
13.4 Diretrizes para o controle de escoamentos na fonte-----	564
13.4.1 Fundos de vale -----	565
13.5 Fatores que influenciam a drenagem urbana -----	569
13.5.1 Criação de áreas que favoreçam a infiltração e a percolação-----	569
13.6 Implantação de novos loteamentos -----	570
13.7 Diretrizes para o tratamento de fundos de vale -----	571
13.8 Previsão de eventos de emergência e contingência -----	572
13.8.1 Alagamentos-----	572
13.8.1.1 Ações de Contingência -----	573
13.8.1.2 Ações de Emergência -----	573
13.8.2 Enchentes provocadas pelo transbordamento de corpos hídricos-----	573
13.8.3 Processos erosivos e assoreamento-----	574
13.8.3.1 Ações de Contingência -----	574
13.8.3.2 Ações de Emergência -----	574
13.8.4 Mau cheiro no sistema de drenagem -----	574
13.8.4.1 Ações de Contingência -----	575
13.8.4.2 Ações de Emergência -----	575
14.0 INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS -----	579
14.1 Planilha com estimativas anuais dos volumes de produção de resíduos sólidos classificados em (I) Total, (II) Reciclado, (III) Compostado e (IV) Aterrado, e percentuais de atendimento pelo sistema de limpeza urbana -----	579
14.2 Metodologia para o cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços---	581
14.2.1 Coleta domiciliar-----	582

14.2.2 Definições gerais relativas aos serviços de coleta -----	583
14.2.2.1 Caracterização dos resíduos sólidos -----	583
14.2.2.2 Despesas que compõem o custo da coleta domiciliar -----	584
14.2.2.3 Veículos coletores -----	584
14.2.2.4 Guarnição -----	585
14.2.2.5 Frequência da coleta -----	586
14.2.3 Metodologia para análise de custos -----	586
14.2.3.1 Procedimentos a serem adotados para avaliação dos custos dos serviços de coleta -----	587
14.2.3.1.1 Quantitativos de resíduos sólidos gerados -----	587
14.2.3.1.2 Valores a serem utilizados nos cálculos -----	588
14.2.3.1.3 Cálculo da quantidade de caminhões coletores compactadores -----	588
14.2.3.1.4 Cálculo de preços para uma atividade de coleta de resíduo domiciliar -----	590
14.2.3.1.5 Frota de veículos -----	590
14.2.3.1.6 Cálculo mão de obra -----	592
14.2.3.1.7 Quilometragem total percorrida -----	592
14.2.3.1.8 Mão-de-obra direta -----	593
14.3 Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos na implantação e operacionalização -----	597
14.4 Critérios para pontos de apoio ao sistema de limpeza nos diversos setores da área de planejamento (apoio à guarnição, centros de coleta voluntária, mensagens educativas para a área de planejamento em geral e para a população específica) -----	607
14.5 Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33 da lei 12.305/2010, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos -----	609
14.5.1 Responsabilidade compartilhada -----	609
14.5.2 Formas e limites de participação do município na coleta convencional/seletiva e na logística reversa -----	611
14.5.3 Atribuições dos geradores nos planos de gerenciamento de resíduos sólidos -----	612

14.5.4 Conteúdo Mínimo do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010)-----	612
14.6 Critérios de escolha da área para localização do bota-fora dos resíduos inertes gerados (excedente de terra dos serviços de terraplenagem, entulhos etc.)-----	615
14.7 Parâmetros para identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos -----	616
14.8 Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos-----	617
14.8.1 Coleta de RSU-----	617
14.8.2 Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) em Aterro Sanitário -----	618
14.8.3 Coleta de resíduos de serviços de saúde (RSS)-----	619
14.8.4 Fornecimento de equipe padrão (mão de obra, equipamentos e materiais) para execução dos serviços complementares de limpeza pública -----	619
14.9 Prever eventos de emergência e contingência -----	622
15.0 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES-----	628
15.1 Programa de melhoria na gestão do saneamento -----	629
15.1.1 Projeto de institucionalização do saneamento básico -----	630
15.1.1.1 Ação A – Regularização e/ou delegação das funções do titular dos serviços de saneamento básico -----	631
15.1.1.2 Ação B – Elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos -----	631
15.1.1.3 Ação C – Revisão do PMSB-----	632
15.1.1.4 Ação D – Institucionalização do Órgão Colegiado-----	632
15.1.1.5 Ação E – Institucionalização do Fundo Municipal de Saneamento Básico-----	633
15.1.1.6 Ação F – Cobrança pelos serviços de saneamento básico -----	634
15.1.1.7 Ação G – Estabelecimento de controle e fiscalização dos serviços de saneamento básico -----	635
15.1.2 Projeto de implementação do sistema de informação -----	635

15.1.2.1 Ação A – Preenchimento do Sistema de Informação desenvolvido no PMSB-----	636
15.1.2.2 Ação B – Atualização do Sistema de Informação desenvolvido no PMSB-----	637
15.1.2.3 Ação C – Realização de pesquisa de satisfação dos usuários -----	637
15.2 Programa de educação ambiental -----	638
15.2.1 Ação A – Estabelecimento da Semana do Meio Ambiente-----	639
15.2.2 Ação B – Treinamentos e capacitação dos funcionários da prefeitura, órgão regulamentador e fiscalizador e prestadores de serviços -----	640
15.2.3 Ação C – Realização de cursos de capacitação em manejo de resíduos sólidos para jovens -----	640
15.2.4 Ação D – Realização de palestras, oficinas e conferências com a população -----	641
15.3 Programa de abastecimento de água -----	642
15.3.1 Projeto de abastecimento de água na zona urbana -----	643
15.3.1.1 Ação A – Cadastramento da rede de distribuição da zona urbana -----	644
15.3.1.2 Ação B – Identificação de novos mananciais para abastecimento da zona urbana -	644
15.3.1.3 Ação C – Aumento da vazão de água tratada fornecida ao sistema de abastecimento de água da zona urbana -----	645
15.3.1.4 Ação D – Inserção de novos empreendimentos na rede de distribuição de água da zona urbana-----	646
15.3.1.5 Ação E – Expansão da rede de abastecimento da zona urbana -----	646
15.3.1.6 Ação F – Diminuição e controle de perdas no sistema de abastecimento de água da zona urbana -----	647
15.3.1.7 Ação G – Manutenção e modernização do sistema de abastecimento de água da zona urbana-----	647
15.3.2 Projeto de abastecimento de água na zona rural-----	648
15.3.2.1 Ação A – Cadastramento da rede de distribuição da zona rural -----	648
15.3.2.2 Ação B – Identificação de novos mananciais para abastecimento da zona rural ----	649
15.3.2.3 Ação C – Implantação de sistema de abastecimento de água por rede de distribuição nas principais comunidades rurais -----	650

15.3.2.4 Ação D – Inserção de novos empreendimentos na rede de distribuição de água da zona rural -----	651
15.3.2.5 Ação E – Implantação de soluções individuais para abastecimento em aglomerados rurais remotos-----	651
15.3.2.6 Ação F – Diminuição e controle de perdas do sistema de abastecimento de água da zona rural-----	652
15.3.2.7 Ação G – Manutenção e modernização do sistema de abastecimento da zona rural	652
15.3.2.8 Ação H – Aumento da vazão de água tratada fornecida ao sistema de abastecimento de água da Zona Rural -----	653
15.3.3 Projeto de qualidade da água-----	654
15.3.3.1 Ação A – Aumento da capacidade de tratamento para a água distribuída por rede-	655
15.3.3.2 Ação B – Implantação de tratamento das soluções alternativas da zona rural-----	655
15.3.3.3 Ação C – Proteção dos mananciais que abastecem o Município -----	656
15.3.3.4 Ação D – Estabelecimento da vigilância da qualidade da água -----	657
15.3.3.5 Ação E – Extensão do controle da qualidade da água-----	657
15.3.3.6 Ação F – Implantação do Plano de Segurança da Água -----	658
15.4 Programa de esgotamento sanitário -----	659
15.4.1 Projeto de esgotamento sanitário na zona urbana -----	659
15.4.1.1 Ação A – Cadastramento da rede de coleta da zona urbana-----	660
15.4.1.2 Ação B – Combate as ligações clandestinas na zona urbana-----	661
15.4.1.3 Ação C – Expansão da rede de esgotamento sanitário da zona urbana-----	661
15.4.1.4 Ação D – Aumento da vazão de emissão de efluentes na zona urbana-----	662
15.4.1.5 Ação E – Inserção de novos empreendimentos na rede de esgotamento sanitário da zona urbana -----	662
15.4.1.6 Ação F – Manutenção e modernização do sistema de esgotamento sanitário da zona urbana-----	663
15.4.2 Projeto de esgotamento sanitário na zona rural -----	664
15.4.2.1 Ação A – Realização de melhorias sanitárias nos domicílios que não possuem ----	664

15.4.2.2 Ação B – Implantação de rede de esgotamento sanitário separador absoluto nas principais comunidades rurais-----	665
15.4.2.3 Ação C – Combate as ligações clandestinas na zona rural -----	666
15.4.2.4 Ação D – Inserção de novos empreendimentos na rede de esgotamento sanitário da zona rural-----	666
15.4.2.5 Ação E – Manutenção e modernização do sistema de esgotamento sanitário da zona rural -----	667
15.4.3. Projeto de tratamento de efluentes e reuso -----	667
15.4.3.1 Ação A – Aumento da capacidade do tratamento dos efluentes coletados por rede na zona urbana -----	668
15.4.3.2 Ação B – Implantação de soluções individuais de esgotamento sanitário em aglomerados rurais remotos -----	669
15.4.3.3 Ação C– Implantação do tratamento por reatores compactos para efluentes coletados por rede na zona rural -----	669
15.4.3.4 Ação D – Implantação de programa de reuso (agricultura e indústria)-----	670
15.5 Programa de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos -----	671
15.5.1 Projeto de limpeza urbana -----	672
15.5.1.1 Ação A – Melhoramento das condições de trabalho dos agentes de limpeza urbana -----	673
15.5.1.2 Ação B – Instalação de coletores fixos em pontos estratégicos do Município -----	673
15.5.1.3 Ação C – Universalização do serviço de limpeza urbana -----	674
15.5.1.4 Ação D – Manutenção e modernização do serviço de limpeza urbana -----	674
15.5.1.5 Ação E – Implantação da destinação final ambientalmente adequada para os resíduos de limpeza urbana -----	675
15.5.2 Projeto de coleta de resíduos sólidos urbanos -----	676
15.5.2.1 Ação A – Implantação de estações de transbordo e coleta na zona rural-----	677
15.5.2.2 Ação B – Extensão da coleta domiciliar as principais comunidades da zona rural -	678
15.5.2.3 Ação C – Estabelecimento de Pontos de Entrega Voluntária (PEV's) -----	678
15.5.2.4 Ação D – Implantação de coleta seletiva nos prédios públicos-----	679

15.5.2.5 Ação E – Criação de incentivos econômicos a quem aderir a coleta seletiva -----	680
15.5.2.6 Ação F – Implantação da coleta seletiva domiciliar na zona urbana-----	680
15.5.2.7 Ação G – Implantação de coleta seletiva na zona rural -----	681
15.5.2.8 Ação H – Manutenção e modernização do sistema de coleta dos resíduos sólidos -	682
15.5.2.9 Ação I – Elaboração dos Planos Municipais de Gestão Integrada dos Resíduos da construção civil, resíduos de serviço de saúde e de resíduos perigosos -----	683
15.5.3 Projeto de destinação final dos resíduos sólidos urbanos -----	683
15.5.3.1 Ação A – Elaboração de Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) para área de disposição ambientalmente inadequada de resíduos sólidos -----	684
15.5.3.2 Ação B – Recuperação e monitoramento da área degradada-----	685
15.5.3.3 Ação C – Criação de cooperativa de catadores de resíduos sólidos-----	685
15.5.3.4 Ação D – Elaboração de projeto e implantação de aterro sanitário para dispor os rejeitos -----	686
15.5.3.5 Ação E – Criação de usina de triagem e beneficiamento de resíduos sólidos -----	687
15.5.3.6 Ação F – Implantação da destinação final ambientalmente adequada para os resíduos de limpeza urbana -----	687
15.5.3.7 Ação G – Manutenção e modernização do sistema de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos-----	688
15.5.3.7 Ação H – Desativação do vazadouro a céu aberto do município -----	689
15.6 Programa de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas -----	689
15.6.1 Projeto de infraestrutura de drenagem e manejo das águas pluviais -----	690
15.6.1.1 Ação A – Implantação de sistema de drenagem pluvial independente -----	691
15.6.1.2 Ação B – Criação e recuperação de áreas verdes para infiltração -----	692
15.6.1.3 Ação C – Pavimentação dos logradouros da zona urbana -----	692
15.6.1.4 Ação D – Pavimentação dos logradouros das principais comunidades rurais -----	693
15.6.1.5 Ação E – Monitoramento pluviométrico, fluviométrico e sedimentológico -----	693
15.6.1.6 Ação F – Criação de incentivos a quem utilizar as águas pluviais -----	694
15.6.1.7 Ação G – Adequação dos novos loteamentos para melhor escoamento das águas -	694

15.6.1.8 Ação H – Manutenção e modernização do sistema de drenagem de águas pluviais	695
15.6.1.9 Ação I – Desocupação e recuperação de áreas de risco-----	696
15.6.2 Projeto de preservação dos corpos hídricos-----	697
15.6.2.1 Ação A – Estabelecimento e recuperação de Áreas de Proteção Permanente (APP) dos corpos hídricos do Município -----	697
15.7 Resumo dos programas, projetos e ações-----	698
Ação H – Desativação do vazadouro a céu aberto do município -----	725
16.0 PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA -----	730
17.0 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE AS DEMANDAS DA POPULAÇÃO ELENCADAS NO PROGNÓSTICO -----	753
18.0 FONTES DE RECURSOS FINANCEIROS EM POTENCIAL-----	754
18.1 Fontes próprias -----	754
18.1.1 Cobrança pela prestação dos serviços de saneamento-----	755
18.1.2 Fundo Municipal de Saneamento Básico-----	755
18.2 Recursos não reembolsáveis-----	755
18.2.1 Programa de Aceleração do Crescimento 2-----	755
18.2.1.1 FUNASA -----	756
18.2.1.2 Ministério das Cidades -----	757
18.2.2 Ministério da Integração Nacional -----	758
18.2.3 Ministério do Meio Ambiente -----	759
18.2.4 Ministério da Justiça -----	760
18.2.5 Emendas Parlamentares-----	760
18.2.6 Governo do Estado do Ceará-----	760
18.2.6.1 Secretaria do Desenvolvimento Agrário -----	760
18.2.6.2 Secretaria da Educação -----	761
18.2.6.3 Secretaria das Cidades -----	762
18.2.6.4 Secretaria dos Recursos Hídricos -----	763
18.3 Recursos reembolsáveis-----	765

18.3.1 Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social-----	765
18.3.2 Caixa Econômica Federal -----	768
18.3.3 Ministério do Trabalho e Emprego-----	770
18.3.4 Governo do Estado do Ceará-----	770
18.3.4.1 Secretaria dos Recursos Hídricos -----	770
18.3.4.2 Secretaria do Desenvolvimento Agrário -----	771
18.3.5 Bancos Internacionais -----	772
18.4 Outras fontes de recursos -----	772
18.4.1 Parceria Público-Privada -----	772
18.4.2 Concessão de Serviço Público -----	773
18.4.3 Expansão Urbana -----	773
19.0 PLANO DE EXECUÇÃO-----	774
19.1 Programa de melhoria na gestão do saneamento -----	775
19.1.1 Projeto de institucionalização do saneamento básico -----	775
19.1.1.1 Ação A – Regularização e/ou delegação das funções do titular dos serviços de saneamento básico -----	775
19.1.1.2 Ação B – Elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos -----	775
19.1.1.3 Ação C – Revisão do PMSB-----	775
19.1.1.4 Ação D – Institucionalização do Órgão Colegiado-----	776
19.1.1.5 Ação E – Institucionalização do Fundo Municipal de Saneamento Básico-----	776
19.1.1.6 Ação F – Cobrança pelos serviços de saneamento básico -----	776
19.1.1.7 Ação G – Estabelecimento de controle e fiscalização dos serviços de saneamento básico -----	777
19.1.2 Projeto de implementação do sistema de informação -----	777
19.1.2.1 Ação A – Preenchimento do Sistema de Informação desenvolvido no PMSB-----	777
19.1.2.2 Ação B – Atualização do Sistema de Informação desenvolvido no PMSB-----	778
19.1.2.3 Ação C – Realização de pesquisa de satisfação dos usuários -----	778

19.2 Programa de educação ambiental -----	778
19.2.1 Ação A – Estabelecimento da Semana do Meio Ambiente-----	778
19.2.2 Ação B – Treinamentos e capacitação dos funcionários da prefeitura, órgão regulamentador e fiscalizador e prestadores de serviços -----	779
19.2.3 Ação C – Realização de cursos de capacitação em manejo de resíduos sólidos para jovens -----	779
19.2.4 Ação D – Realização de palestras, oficinas e conferências com a população -----	780
19.3 Programa de abastecimento de água -----	780
19.3.1 Projeto de abastecimento de água na zona urbana -----	780
19.3.1.1 Ação A – Cadastramento da rede de distribuição da zona urbana -----	780
19.3.1.2 Ação B – Identificação de novos mananciais para abastecimento da zona urbana -	780
19.3.1.3 Ação C – Aumento da vazão de água tratada fornecida ao sistema de abastecimento de água da zona urbana -----	781
19.3.1.4 Ação D – Inserção de novos empreendimentos na rede de distribuição de água da zona urbana-----	781
19.3.1.5 Ação E – Expansão da rede de abastecimento da zona urbana -----	782
19.3.1.6 Ação F – Diminuição e controle de perdas da rede de distribuição da zona urbana	782
19.3.1.7 Ação G – Manutenção e modernização do sistema de abastecimento de água da zona urbana-----	782
19.3.2 Projeto de abastecimento de água na zona rural-----	783
19.3.2.1 Ação A – Cadastramento da rede de distribuição da Zona Rural -----	783
19.3.2.2 Ação B – Identificação de novos mananciais para abastecimento da zona rural ----	783
19.3.2.3 Ação C – Implantação de sistema de abastecimento de água por rede de distribuição das principais comunidades rurais -----	783
19.3.2.4 Ação D – Inserção de novos empreendimentos na rede de distribuição de água da zona rural -----	784
19.3.2.5 Ação E – Implantação de soluções individuais para abastecimento em aglomerados rurais remotos-----	784
19.3.2.6 Ação F – Diminuição e controle de perdas da rede de distribuição da zona rural --	785

19.3.2.7 Ação G – Manutenção e modernização do sistema de abastecimento da zona rural	785
19.3.2.8 Ação H – Aumento da vazão de água tratada fornecida ao sistema de abastecimento de água da Zona Rural -----	785
19.3.3 Projeto de qualidade da água-----	786
19.3.3.1 Ação A – Aumento da capacidade de tratamento para a água distribuída por rede-	786
19.3.3.2 Ação B – Implantação de tratamento das soluções alternativas da zona rural-----	786
19.3.3.3 Ação C – Proteção dos mananciais que abastecem o Município -----	787
19.3.3.4 Ação D – Estabelecimento da vigilância da qualidade da água -----	787
19.3.3.5 Ação E – Extensão do controle da qualidade da água-----	788
19.3.3.6 Ação F – Implantação do Plano de Segurança da Água -----	788
19.4 Programa de esgotamento sanitário -----	788
19.4.1 Projeto de esgotamento sanitário na zona urbana -----	788
19.4.1.1 Ação A – Cadastramento da rede de coleta da zona urbana-----	788
19.4.1.2 Ação B – Combate as ligações clandestinas na zona urbana-----	789
19.4.1.3 Ação C – Expansão da rede de esgotamento sanitário da zona urbana-----	789
19.4.1.4 Ação D – Aumento da vazão de emissão de efluentes na zona urbana-----	789
19.4.1.5 Ação E – Inserção de novos empreendimentos na rede de esgotamento sanitário da zona urbana -----	790
19.4.1.6 Ação F – Manutenção e modernização do sistema de esgotamento sanitário da zona urbana-----	790
19.4.2 Projeto de esgotamento sanitário na zona rural -----	791
19.4.2.1 Ação A – Realização de melhorias sanitárias nos domicílios que não possuem ----	791
19.4.2.2 Ação B – Implantação de rede de esgotamento sanitário separador absoluto nas principais comunidades rurais-----	791
19.4.2.3 Ação C – Combate as ligações clandestinas na zona rural -----	791
19.4.2.4 Ação D – Inserção de novos empreendimentos na rede de esgotamento sanitário da zona rural-----	792

19.4.2.5 Ação E – Manutenção e modernização do sistema de esgotamento sanitário da zona rural -----	792
19.4.3 Projeto de tratamento de efluentes e reuso -----	793
19.4.3.1 Ação A – Implantação do tratamento dos efluentes coletados por rede na Zona Urbana -----	793
19.4.3.2 Ação B – Implantação de soluções individuais de esgotamento sanitário em aglomerados rurais remotos -----	793
19.4.3.3 Ação C – Implantação do tratamento por reatores compactos para efluentes coletados por rede na zona rural -----	793
19.4.3.4 Ação D – Implantação de programa de reuso (agricultura e indústria)-----	794
19.5 Programa de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos -----	794
19.5.1 Projeto de limpeza urbana -----	794
19.5.1.1 Ação A – Melhoramento das condições de trabalho dos agentes de limpeza urbana -----	794
19.5.1.2 Ação B – Instalação de coletores fixos em pontos estratégicos do Município -----	795
19.5.1.3 Ação C – Universalização do serviço de limpeza urbana -----	795
19.5.1.4 Ação D – Manutenção e modernização do serviço de limpeza urbana -----	795
19.5.1.5 Ação E – Implantação da destinação final ambientalmente adequada para os resíduos de limpeza urbana -----	796
19.5.2 Projeto de coleta de resíduos sólidos urbanos -----	796
19.5.2.1 Ação A – Implantação de estações de transbordo e coleta na zona rural-----	796
19.5.2.2 Ação B – Extensão da coleta domiciliar as principais comunidades da zona rural -	796
19.5.2.3 Ação C – Estabelecimento de Pontos de Entrega Voluntária (PEV's) -----	797
19.5.2.4 Ação D – Implantação de coleta seletiva nos prédios públicos-----	797
19.5.2.5 Ação E – Criação de incentivos econômicos a quem aderir a coleta seletiva -----	797
19.5.2.6 Ação F – Implantação da coleta seletiva domiciliar na zona urbana-----	798
19.5.2.7 Ação G – Implantação de coleta seletiva na zona rural -----	798
19.5.2.8 Ação H – Manutenção e modernização do sistema de coleta dos resíduos sólidos -	798

19.5.2.9 Ação I – Elaboração dos Planos Municipais de Gestão Integrada dos Resíduos da construção civil, resíduos de serviço de saúde e de resíduos perigosos -----	799
19.5.3 Projeto de destinação final dos resíduos sólidos urbanos -----	799
19.5.3.1 Ação A – Elaboração do Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) para área de disposição ambientalmente inadequada de resíduos sólidos -----	799
19.5.3.2 Ação B – Recuperação e monitoramento da área degradada-----	800
19.5.3.3 Ação C – Criação de cooperativa de catadores de resíduos sólidos-----	800
19.5.3.4 Ação D – Elaboração de projeto e implantação de aterro sanitário para dispor os rejeitos -----	800
19.5.3.5 Ação E – Criação de usina de triagem e beneficiamento de resíduos sólidos -----	801
19.5.3.6 Ação F – Implantação da destinação final ambientalmente adequada para os resíduos de limpeza urbana -----	801
19.5.3.7 Ação G – Manutenção e modernização do sistema de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos-----	801
19.5.3.8 Ação H – Desativação do vazadouro a céu aberto do município -----	802
19.6 Programa de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas -----	802
19.6.1 Projeto de infraestrutura de drenagem e manejo das águas pluviais -----	802
19.6.1.1 Ação A – Implantação de sistema de drenagem pluvial independente -----	802
19.6.1.2 Ação B – Criação e recuperação de áreas verdes para infiltração -----	803
19.6.1.3 Ação C – Pavimentação dos logradouros da zona urbana -----	803
19.6.1.4 Ação D – Pavimentação dos logradouros das principais comunidades rurais -----	803
19.6.1.5 Ação E – Monitoramento pluviométrico, fluviométrico e sedimentológico -----	804
19.6.1.6 Ação F – Criação de incentivos a quem utilizar as águas pluviais -----	804
19.6.1.7 Ação G – Adequação dos novos loteamentos para melhor escoamento das águas -	804
19.6.1.8 Ação H – Manutenção e modernização do sistema de drenagem de águas pluviais	805
19.6.1.9 Ação I – Desocupação e recuperação de áreas de risco-----	805
19.6.2 Projeto de preservação dos corpos hídricos-----	805

19.6.2.1 Ação A – Estabelecimento e recuperação de Áreas de Proteção Permanente (APP) dos corpos hídricos do Município -----	805
20.0 MINUTA DE PROJETO DE LEI PARA O PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO, FISCALIZAÇÃO E PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO-----	855
21.0 DESCRIÇÃO DOS INDICADORES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA -----	885
22.0 OUTROS INDICADORES COMPLEMENTARES QUE VISAM AUXILIAR O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA-----	919
22.1 Indicadores Sentinelas para vigilância da qualidade da água potável -----	919
22.1.1 Nomeação dos Indicadores -----	919
22.1.2 Objetivo -----	919
22.1.3 Periodicidade de cálculo -----	919
22.1.4 Responsável pela geração e divulgação -----	919
22.1.5 Forma de cálculo-----	919
22.1.6 Intervalo de validade -----	920
22.1.7 Variáveis que permitem o cálculo para ambos indicadores (CRL e Turbidez) -----	920
22.1.8 Fonte e origem dos dados-----	920
22.2 Indicador para avaliar a cobertura do abastecimento de água -----	920
22.2.1 Nomeação do Indicador-----	920
22.2.2 Objetivo -----	920
22.2.3 Periodicidade de cálculo -----	921
22.2.4 Responsável pela geração e divulgação -----	921
22.2.5 Forma de cálculo-----	921
22.2.6 Intervalo de validade -----	921
22.2.7 Variáveis que permitem o cálculo para o indicador -----	921
22.2.8 Fonte e origem dos dados-----	922
22.3 Indicador de perdas no sistema de distribuição-----	922
22.3.1 Nomeação do Indicador-----	922

22.3.2 Objetivo -----	922
22.3.3 Periodicidade de cálculo -----	922
22.3.4 Responsável pela geração e divulgação -----	922
22.3.5 Forma de cálculo -----	923
22.3.6 Intervalo de validade -----	923
22.3.7 Variáveis que permitem o cálculo para o indicador -----	923
22.3.8 Fonte e origem dos dados -----	924
22.4 Medição da eficiência da prestação de serviços e no atendimento ao usuário -----	924
22.4.1 Nomeação do Indicador -----	924
22.4.2 Objetivo -----	924
22.4.3 Periodicidade de cálculo -----	924
22.4.4 Responsável pela geração e divulgação -----	924
22.4.5 Forma de cálculo -----	925
22.4.6 Intervalo de validade -----	930
22.4.7 Variáveis que permitem o cálculo para o indicador -----	930
22.4.8 Fonte e origem dos dados -----	930
22.5 Indicador de comercialização de serviços -----	931
22.5.1 Nomeação do Indicador -----	931
22.5.2 Objetivo -----	931
22.5.3 Periodicidade de cálculo -----	931
22.5.4 Responsável pela geração e divulgação -----	931
22.5.5 Forma de cálculo -----	931
22.5.6 Intervalo de validade -----	935
22.5.7 Variáveis que permitem o cálculo para ambos indicadores -----	935
22.5.8 Fonte e origem dos dados -----	935
22.6 Cortesia e de Qualidade Percebida pelos Usuários na Prestação dos Serviços -----	935
22.6.1 Nomeação do Indicador -----	935

22.6.2 Objetivo -----	936
22.6.3 Periodicidade de cálculo -----	936
22.6.4 Responsável pela geração e divulgação -----	936
22.6.5 Forma de cálculo -----	936
22.6.6 Intervalo de validade -----	937
22.6.7 Variáveis que permitem o cálculo para o indicador -----	937
22.6.8 Fonte e origem dos dados -----	938
23.0 OUTROS INDICADORES COMPLEMENTARES QUE VISAM AUXILIAR O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO -----	939
23.1 Eficiência de tratamento -----	939
23.1.1 Nomeação do Indicador -----	939
23.1.2 Objetivo -----	939
23.1.3 Periodicidade de cálculo -----	939
23.1.4 Responsável pela geração e divulgação -----	939
23.1.5 Forma de cálculo -----	939
23.1.6 Intervalo de validade -----	940
23.1.7 Variáveis que permitem o cálculo -----	940
23.1.8 Fonte e origem dos dados -----	940
23.2 Avaliação do tratamento de esgoto -----	940
23.2.1 Nomeação do Indicador -----	940
23.2.2 Objetivo -----	940
23.2.3 Periodicidade de cálculo -----	940
23.2.4 Responsável pela geração e divulgação -----	941
23.2.5 Forma de cálculo -----	941
23.2.6 Intervalo de validade -----	941
23.2.7 Variáveis que permitem o cálculo -----	941
23.2.8 Fonte e origem dos dados -----	941

23.3 Manutenção da rede de esgotamento-----	941
23.3.1 Nomeação do Indicador-----	941
23.3.2 Objetivo -----	942
23.3.3 Periodicidade de cálculo -----	942
23.3.4 Responsável pela geração e divulgação -----	942
23.3.5 Forma de cálculo-----	942
23.3.6 Intervalo de validade -----	942
23.3.7 Variáveis que permitem o cálculo-----	942
23.3.8 Fonte e origem dos dados-----	943
23.4 Avaliar entupimentos em ligações de esgoto -----	943
23.4.1 Nomeação do Indicador-----	943
23.4.2 Objetivo -----	943
23.4.3 Periodicidade de cálculo -----	943
23.4.4 Responsável pela geração e divulgação -----	943
23.4.5 Forma de cálculo-----	943
23.4.6 Intervalo de validade -----	944
23.4.7 Variáveis que permitem o cálculo-----	944
23.4.8 Fonte e origem dos dados-----	944
23.5 Avaliar a limpeza da rede por caminhões limpa fossa-----	944
23.5.1 Nomeação do Indicador-----	944
23.5.2 Objetivo -----	944
23.5.3 Periodicidade de cálculo -----	944
23.5.4 Responsável pela geração e divulgação -----	945
23.5.5 Forma de cálculo-----	945
23.5.6 Intervalo de validade -----	945
23.5.7 Variáveis que permitem o cálculo-----	945
23.5.8 Fonte e origem dos dados-----	945

24.0 OUTROS INDICADORES COMPLEMENTARES QUE VISAM AUXILIAR O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS -----	946
24.1 Indicador financeiro -----	946
24.1.1 Nomeação do Indicador-----	946
24.1.2 Objetivo -----	946
24.1.3 Periodicidade de cálculo -----	946
24.1.4 Responsável pela geração e divulgação -----	946
24.1.5 Forma de cálculo-----	947
24.1.6 Intervalo de validade -----	947
24.1.7 Variáveis que permitem o cálculo -----	947
24.1.8 Fonte e origem dos dados-----	947
24.2 Indicador cobertura -----	947
24.2.1 Nomeação do Indicador-----	947
24.2.2 Objetivo -----	947
24.2.3 Periodicidade de cálculo -----	948
24.2.4 Responsável pela geração e divulgação -----	948
24.2.5 Forma de cálculo-----	948
24.2.6 Intervalo de validade -----	948
24.2.7 Variáveis que permitem o cálculo -----	948
24.2.8 Fonte e origem dos dados-----	948
24.3 Indicador cobertura total de resíduos-----	948
24.3.1 Nomeação do Indicador-----	948
24.3.2 Objetivo -----	949
24.3.3 Periodicidade de cálculo -----	949
24.3.4 Responsável pela geração e divulgação -----	949
24.3.5 Forma de cálculo-----	949
24.3.6 Intervalo de validade -----	949

24.3.7 Variáveis que permitem o cálculo-----	949
24.3.8 Fonte e origem dos dados-----	950
24.4 Indicador de material reciclado -----	950
24.4.2 Objetivo -----	950
24.4.3 Periodicidade de cálculo-----	950
24.4.4 Responsável pela geração e divulgação -----	950
24.4.5 Forma de cálculo-----	950
24.4.6 Intervalo de validade -----	951
24.4.7 Variáveis que permitem o cálculo-----	951
24.4.8 Fonte e origem dos dados-----	951
24.5 Indicador de serviços de varrição-----	951
24.5.1 Nomeação do Indicador-----	951
24.5.2 Objetivo -----	951
24.5.3 Periodicidade de cálculo-----	951
24.5.4 Responsável pela geração e divulgação -----	951
24.5.5 Forma de cálculo-----	951
24.5.6 Intervalo de validade -----	952
24.5.7 Variáveis que permitem o cálculo-----	952
24.5.8 Fonte e origem dos dados-----	952
25.0 OUTROS INDICADORES COMPLEMENTARES QUE VISAM AUXILIAR O SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA-----	953
25.1 Indicador que avalia as modificações do ambiente urbano devido ao processo de urbanização -----	953
25.1.1 Nomeação do Indicador-----	953
25.1.2 Objetivo -----	953
25.1.3 Periodicidade de cálculo-----	953
25.1.4 Responsável pela geração e divulgação -----	953
25.1.5 Forma de cálculo-----	953

25.1.6 Intervalo de validade -----	954
25.1.7 Variáveis que permitem o cálculo-----	954
25.1.8 Fonte e origem dos dados-----	954
25.2 Indicador para arborização-----	954
25.2.1 Nomeação do Indicador-----	954
25.2.2 Objetivo -----	955
25.2.3 Periodicidade de cálculo -----	955
25.2.4 Responsável pela geração e divulgação -----	955
25.2.5 Forma de cálculo-----	955
25.2.6 Intervalo de validade -----	955
25.2.7 Variáveis que permitem o cálculo-----	955
25.2.8 Fonte e origem dos dados-----	955
25.3 Indicador que mede a área impermeabilizada-----	956
25.3.1 Nomeação do Indicador-----	956
25.3.2 Objetivo -----	956
25.3.3 Periodicidade de cálculo -----	956
25.3.4 Responsável pela geração e divulgação -----	956
25.3.5 Forma de cálculo-----	956
25.3.6 Intervalo de validade -----	956
25.3.7 Variáveis que permitem o cálculo-----	957
25.3.8 Fonte e origem dos dados-----	957
25.4 Indicador de incremento de vazões-----	957
25.4.1 Nomeação do Indicador-----	957
25.4.2 Objetivo -----	957
25.4.3 Periodicidade de cálculo -----	957
25.4.4 Responsável pela geração e divulgação -----	957
25.4.5 Forma de cálculo-----	957

25.4.6 Intervalo de validade -----	958
25.4.7 Variáveis que permitem o cálculo-----	958
25.4.8 Fonte e origem dos dados-----	958
25.5 indicador de eficiência da gestão -----	958
25.5.1 Nomeação do Indicador-----	958
25.5.2 Objetivo -----	958
25.5.3 Periodicidade de cálculo -----	958
25.5.4 Responsável pela geração e divulgação -----	959
25.5.5 Forma de cálculo-----	959
25.5.6 Intervalo de validade -----	959
25.5.7 Variáveis que permitem o cálculo-----	959
25.5.8 Fonte e origem dos dados-----	959
26.0 REFERÊNCIAS-----	960
Anexo A – Contrato da antiga prestadora de serviços de Resíduos Sólidos-----	966
Anexo B – Contrato da prestadora de serviço de Resíduos Hospitalares -----	978
Anexo C – Lei Municipal Nº 1597 de 26 de agosto de 2008 -----	983
Anexo D - Indicadores Operacionais da prestação de serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos de Aiuaba no ano de 2009 -----	984



1.0 INTRODUÇÃO

De acordo com os dados constantes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), a abrangência dos serviços de saneamento básico no país ainda é caracterizada por desigualdades regionais, sendo a Região Norte seguida da Região Nordeste as que apresentam os mais baixos níveis de atendimento dos serviços. Em consequência, os municípios localizados nestas regiões são marcados por elevados índices de doenças relacionadas à inexistência ou ineficiência de serviços de saneamento básico, sendo assim, a necessidade da melhoria ambiental resulta na preocupação municipal em adotar uma política de saneamento básico adequada, considerando os princípios da universalidade, equidade, desenvolvimento sustentável, controle social, dentre outros.

A falta de planejamento municipal, resultando em ações fragmentadas, conduz para um desenvolvimento desequilibrado, com desperdício de recursos. A ausência de uma análise integrada conciliando aspectos sociais, econômicos e ambientais, pode acarretar sérios problemas ao meio ambiente, como a poluição dos recursos hídricos influenciando diretamente na saúde pública. Em contraposição, ações adequadas na área de saneamento resultam em redução de gastos com a saúde da população.

Acompanhando a preocupação das diferentes escalas de governo com questões relacionadas ao saneamento, a Lei nº. 11.445 de 2007 estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento, bem como para a política federal do setor. Entendendo saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, a Lei supracitada condiciona a prestação dos serviços públicos destas áreas à existência do Plano de Saneamento Básico, o qual deve ser revisto periodicamente.

O objetivo geral do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB é de estabelecer um planejamento das ações de saneamento, atendendo aos princípios da política nacional, envolvendo a sociedade no processo de elaboração do Plano, através de uma gestão participativa, considerando a melhoria da salubridade ambiental, a proteção dos recursos hídricos, universalização dos serviços, desenvolvimento progressivo e promoção da saúde pública. O PMSB contempla: diagnóstico da situação do saneamento no município e seus impactos na qualidade de vida da população; definição de objetivos, metas e alternativas para universalização e desenvolvimento dos serviços; estabelecimento de programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas; planejamento de ações para emergências



e contingências; desenvolvimento de mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática das ações programadas; dentre outros.

Tendo em vista atender aos objetivos propostos, como documento final do PMSB, o documento entregue está estruturado com os seguintes tópicos principais:

- Diagnóstico técnico-participativo;
- Prospectiva e planejamento estratégico;
- Programas, projetos e ações;
- Plano de execução;
- Minuta de projeto de lei do Plano Municipal de Saneamento Básico;
- Indicadores de desempenho do Plano Municipal de Saneamento Básico.



2.0 DIAGNÓSTICO TÉCNICO – PARTICIPATIVO (ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS, CULTURAIS, AMBIENTAIS E DE INFRAESTRUTURA)

2.1 Caracterização da área de planejamento

2.1.1 Inserção do Município de Aiuaba no contexto regional

O Município de Aiuaba se situa na região dos Inhamuns, porção sudoeste do estado do Ceará limitando-se com os municípios de Parambu, Arneiroz, Campo Sales, Antonina do Norte e Saboeiro, além de porções limítrofes com o vizinho estado do Piauí. Compreende área de 2.597 km², localizada nas cartas topográficas Arneiroz, Aiuaba e Assaré.

O município tem como referência geográfica o Riacho dos Bois, exatamente no lugar antes conhecido por Campo Alegre. Suas origens datam do Século XVIII, quando por doação o Capitão-Mor Salvador Alves da Silva concedeu ao fazendeiro Lourenço Alves Feitosa várias Sesmarias, das quais constam terras já pertencentes a Ventura Rodrigues de Sousa e Domingos Rodrigues. Essa doação contém a data de 20 de agosto de 1721 e guarda como centro de referência especial uma lagoa onde habitualmente os criadores de gado davam de beber aos seus rebanhos. Essa lagoa ou bebedouro comum a todos os fazendeiros localizava-se em territórios vinculado ao então Distrito de Arneiroz, um dos mais antigos redutos da Capitania e politicamente em evidência.

Distrito criado com a denominação de Bebedouro, pelas leis estaduais nº 929, de 06-08-1860 e 21-11-1864, subordinado ao município de São Mateus. Em divisão administrativa referente ao ano de 1911; Bebedouro figura como distrito no município de São Mateus. Assim permanecendo em divisões territoriais datadas de 31-XII-1936 e 31-XII-1937. Pelo decreto-lei nº 169, de 31-03-1938, o distrito de Bebedouro passa pertencer ao município de Saboeiro. Pelo decreto-lei estadual nº 1114, de 30-12-1943, o distrito de Bebedouro passou a denominar-se Aiuaba. Em divisão territorial datada de 1-VII-1950, o distrito já denominado Aiuaba figura no município de Saboeiro. Assim permanecendo em divisão territorial datada 1-VII-1955. Elevado à categoria de município com a denominação de Aiuaba, pela estadual nº 3338, de 15 setembro de 1956, desmembrado de Saboeiro. Sede no antigo distrito de Aiuaba. Constituído de 3 distritos: Aiuaba, Barra e Mocambo todos criados pela mesma lei do município. Instalado em 25 de março de 1959. Pela lei estadual nº 4077, de 08-05-1958, desmembra do município de Aiuaba o distrito de Mocambo. Elevado à categoria de município com a denominação de



Antonina do Norte. Em divisão territorial datada de 1-VII-1960, o município é constituído de 2 distritos Aiuaba e Barra. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 2005 (IBGE, 2010a).

2.1.2 Área e localização

O Município de Aiuaba (Figura 2.1) está localizado na mesorregião Sertões Cearenses (Figura 2.2) e na microrregião Sertão de Inhamuns (Figura 2.3), limitando-se ao norte com os Municípios Catarina, Arneiroz, Parambu, ao sul com os Municípios Campos Sales, Antonina do Norte, ao leste com os Municípios Antonina do Norte, Saboeiro, Catarina, e a oeste com o Estado do Piauí. Aiuaba abrangendo uma área total de 2.434,423 km².

Para a elaboração do PMSB o município foi dividido em 3 setores de mobilização, como forma de abranger toda a população e assim apresentar as atividades desenvolvidas durante a elaboração do plano. Tais setores de mobilização distam da cidade:

- Setor de Mobilização A (Sede municipal): 0 km;
- Setor de Mobilização B (Distrito de Barra): 26 km;
- Setor de Mobilização C (Comunidade de Bom Nome): 55 km.

A sede do município tem uma altitude média de 466,4 m e coordenadas geográficas 06°34'25" de latitude sul e 40°07'25" de longitude oeste, distando da capital cerca de 457,8 km. O acesso ao município de Aiuaba realizado a partir de Fortaleza (Capital do Estado do Ceará) pode ser feito através da rodovia Fortaleza/Canindé/Tauá e logo após, ramal que leva a Campos Sales e a Aiuaba. Através de estradas estaduais, asfaltadas ou não, atinge-se demais vilas, lugarejos, sítios, fazendas e comunidades do município.



Figura 2.1 – Mapa do Município de Aiuaba/CE



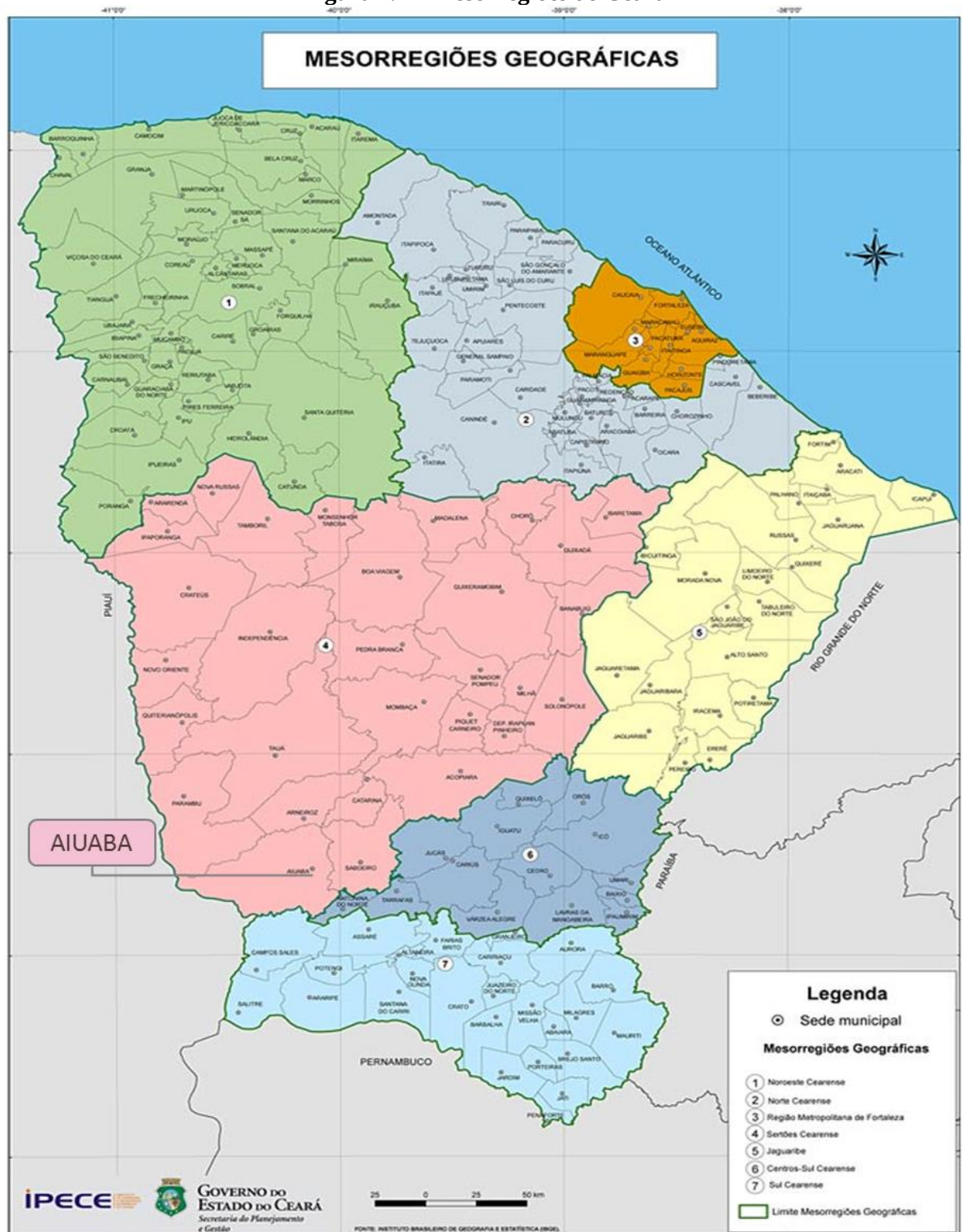
Fonte: Empatech (2016).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Figura 2.2 – Mesorregiões do Ceará



Fonte: Adaptado do IPECE (2007).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Figura 2.3 – Microrregiões do Ceará



Fonte: Adaptado do IPECE (2007).

2.1.2.1 Região geo-administrativa do Cariri Oriental



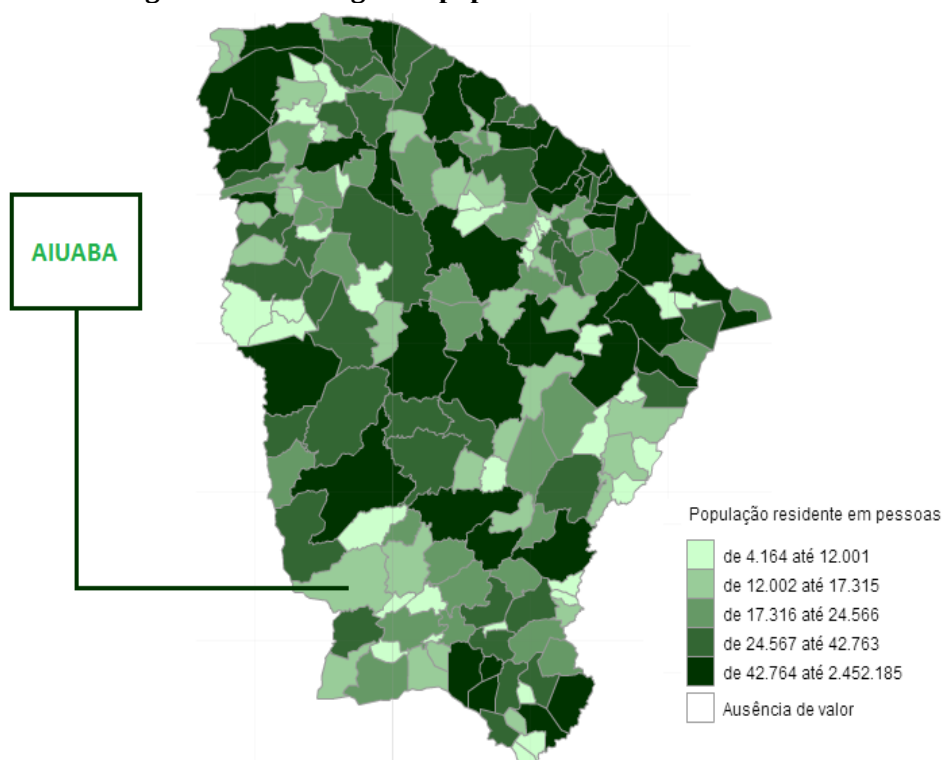
A microrregião do Sertão de Inhamuns é uma das microrregiões do Estado do Ceará, pertence à mesorregião Sertões Cearenses. Possui uma área total de 11.692,761 km² com população estimada em 145.375 habitantes (IBGE, 2010), incluindo 6 Municípios: Aiuaba, Arneiroz, Catarina, Parambu, Saboeiro e Tauá.

2.2 Densidade demográfica

O Estado do Ceará possuía uma população de 8.452.381 habitantes no ano de 2010 e uma população estimada em 2014 de 8.842.791 habitantes (IBGE, 2010b) e o Município de Aiuaba com 16.203 habitantes em 2010 e 16.893 habitantes para a estimativa de 2014 (Figura 2.4).

A Tabela 2.1 e a Figura 2.5 apresentam respectivamente os dados populacionais de Aiuaba, Ceará e Brasil, para o ano de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010 e a evolução populacional através das estimativas e dos censos de Aiuaba para os anos de 1991 a 2014. Observa-se que a população sempre esteve em ascensão, mesmo que em pequenas proporções como é verificado no período de 1991 a 2000, no entanto, nos anos seguintes até 2010 o aumento foi mais significativo consistindo num acréscimo de 1.751 habitantes.

Figura 2.4 – Cartograma populacional do Estado do Ceará



Fonte: IBGE (2010d).

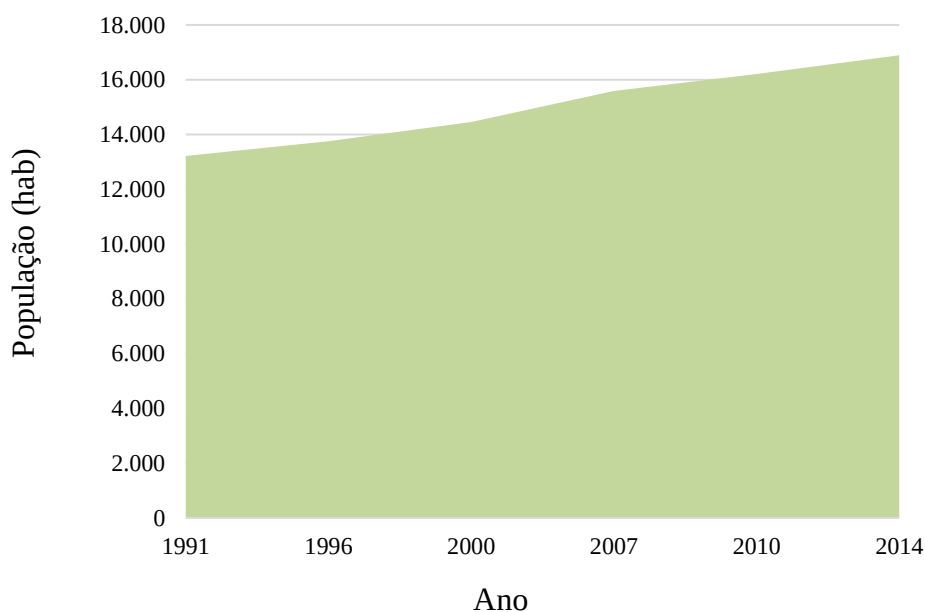


Tabela 2.1 – Dados populacionais do Município de Aiuaba, Ceará e Brasil

Ano	Aiuaba	Ceará	Brasil
2010	16.203	8.452.381	190.755.799
2000	14.452	7.430.661	169.590.693
1991	13.219	6.366.647	146.917.459
1980	-	5.288.429	121.150.573
1970	-	4.361.603	94.508.583

Fonte: IBGE (2010a).

Figura 2.5 – Evolução da população de Aiuaba/CE



Fonte: Adaptado de IBGE (2010b) e ONU et al. (2013).

Entre 2000 e 2010, a população de Aiuaba cresceu a uma taxa média anual de 1,15%, enquanto no Brasil foi de 1,01%, no mesmo período. Nessa década, a taxa de urbanização do município passou de 21,88% para 24,38%. Em 2010 viviam, no município, 16.203 pessoas. Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de 1,00%. Na UF, essa taxa foi de 1,02%, enquanto no Brasil foi de 1,02%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 15,86% para 21,88%. A Tabela 2.2 apresenta os dados populacionais do Município de Aiuaba.



Tabela 2.2 – População Total, por Gênero, Rural/Urbana e Taxa de Urbanização de Aiuaba/CE

População	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
População total	13.219	100,00	14.452	100,00	16.203	100,00
População residente masculina	6.607	49,98	7.249	50,16	8.117	50,10
População residente feminina	6.612	50,02	7.203	49,84	8.086	49,90
População urbana	2.096	15,86	3.162	21,88	3.951	24,38
População rural	11.123	84,14	11.290	78,12	12.252	75,62
Taxa de Urbanização	-	49,98	-	50,16	-	50,10

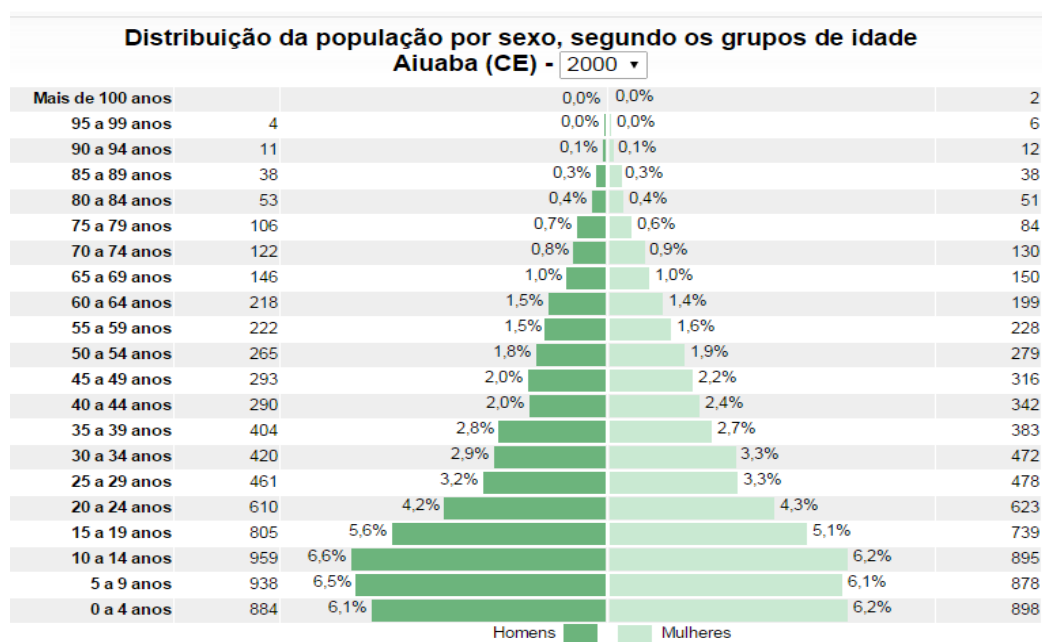
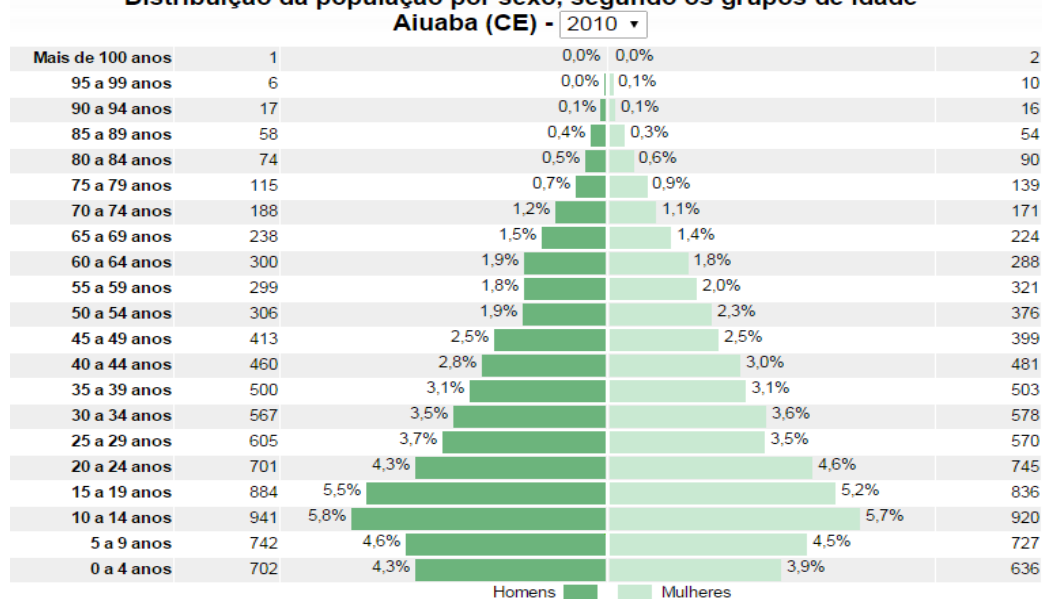
Fonte: IBGE (2010b) e ONU et al. (2013).

2.2.1 Estrutura etária

A estrutura etária de uma população, habitualmente, é dividida em três faixas: os jovens, que compreendem do nascimento até 19 anos; os adultos, dos 20 anos até 59 anos; e os idosos, dos 60 anos em diante. O Município de Aiuaba apresentou em 2000 uma pirâmide etária caracterizada por uma população adulta correspondendo a 20,4% de homens e 21,7% de mulheres. Comparada com a pirâmide etária do último censo (2010) houve um aumento dessa população, correspondendo a 23,6% para os homens e 24,6% para mulheres. Foi observado uma redução da população masculina e feminina jovem, que no ano de 2000 correspondia a 24,8% para homens e 23,6% para mulheres e no ano de 2010 caiu para 20,2% e 19,3%, respectivamente. A população idosa tendeu a aumentar no comparativo dos dois últimos censos. As pirâmides etárias do Município de Aiuaba são ilustradas na Figura 2.6.



Figura 2.6 – Pirâmides etárias do Município de Aiuaba nos dois últimos censos
Distribuição da população por sexo, segundo os grupos de idade



Fonte: ONU et al. (2013).

2.3 Descrição dos sistemas públicos existentes

2.3.1 Saúde

Segundo o Cadastro Nacional de Unidades de Saúde encontram-se registrados no Município de Aiuaba 12 estabelecimentos de saúde cadastradas, além de 27 leitos, os quais todos são pertencentes ao Hospital Nossa Senhora do Patrocínio (Quadro 2.1).



Quadro 2.1 – Estabelecimentos de saúde do Município de Aiuaba/CE

Estabelecimento de Saúde	*CNES
Centro de Nutrição de Aiuaba	2610809
Centro de Saúde de Aiuaba	2373041
Hosp. Nossa Sra. do Patrocínio	2560992
NASF II	6354378
Posto de Saúde de Barra Umbuzeiro	2610779
Posto de Saúde de Barra Verde	2610817
Posto de Saúde de Bom Nome	2610825
Posto de Saúde de Cedro	2610795
Posto de Saúde de São Nicolau	2610787
Secretaria de Saúde de Aiuaba	6363016
Unidade de Vigilância a Saúde	4010736
Unidade de Vigilância Epidemiológica	3542599
Total de 12 estabelecimentos de Saúde	

Fonte: Ministério da Saúde (2014).

2.3.2 Educação

Em Aiuaba, a rede educacional atendeu no ano de 2017 a 3.016 alunos regularmente matriculados em unidades escolares municipais e estadual que atuam conjuntamente no ensino infantil, fundamental e médio (IBGE, 2017). O Município de Aiuaba conta com 20 estabelecimentos de ensino municipais, em todos os estabelecimentos existe o ensino pré-escolar e em 13 estabelecimento do total existe o ensino fundamental. No que concerne os estabelecimentos de ensino estadual o município de Aiuaba conta com um estabelecimento que conta com ensino médio. A Tabela 2.3 apresenta o quantitativo de escolas do Município de Aiuaba.

Tabela 2.3 – Quantitativo de escolas do Município de Aiuaba/CE

Tipo de estabelecimento de ensino	Quantitativo de Escolas
Ensino Pré-Escolar	20
Escola pública municipal	20
Ensino Fundamental	13
Escola pública municipal	13
Ensino Médio	1
Escola pública estadual	1

Fonte: IBGE (2017).



2.3.3 Segurança

A cidade conta com uma delegacia de polícia situada na Rua Santo Antônio - Nº 108, onde atuam policiais civis e militares que garantem a segurança pública no município, como pode ser observado através da Figura 2.7.

Figura 2.7 – Delegacia de polícia do Município de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).

2.3.4. Comunicação

Entre os meios de comunicação que se destacam no município está a Rádio Cidade AM (630 AM), a Rádio Cultura dos Inhamuns AM (960 AM), Rádio Nova Difusora dos Inhamuns (1100 AM), Rádio Trici FM (106.1 FM), Rádio Novo Tempo FM (92.5 FM), Rádio Três Fronteiras AM (1530 AM), Rádio Portal FM Catarina (87.9 FM), além das Redes de Televisão Globo, SBT, Record, Cultura, Rede Vida. Nota-se que o principal meio de difusão das informações pertinentes ao Plano de Saneamento Básico são as rádios da região que podem fazer o chamamento público para discussões do saneamento básico.

As estratégias utilizadas para difusão das informações pertinentes ao Plano Municipal de Saneamento Básico são: utilizar carros de som, banners, rádios da região e convites.



2.3.5 Unidade de Conservação

Como meio de proteção e conservação dos Biomas Brasileiros, foram criadas as Unidades de Conservação (UC), através do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) com uma série de diretrizes para modernização da gestão das UCs, divididas em duas categorias: Unidade de Conservação de Uso Sustentável e Unidades de Conservação de Proteção Integral (MMA, 2008).

Dentre as UC de Proteção Integral, 14 estão localizadas na Caatinga, entre elas a Estação Ecológica (ESEC) de Aiuaba, localizada no Sertão dos Inhamuns/CE, um dos últimos redutos de Caatinga preservada no Ceará, representando além da manutenção da biodiversidade, importante papel no ciclo hidrológico da região (MMA, 2006). A Figura 2.8 ilustra a Estação Ecológica de Aiuaba.

2.4 Identificação e descrição da infraestrutura social da comunidade

2.4.1 Postos de saúde

O município conta com um Núcleo de Apoio à Saúde da Família (NASF), dois centros de saúde, um hospital (com 27 leitos), cinco postos de saúde e duas unidades de vigilância sanitária.

2.4.2 Igrejas e templos

Aiuaba apresenta igrejas e templos por toda a extensão urbana. Na zona rural encontram-se ainda igrejas e capelas, ocorrendo frequentemente missas, celebrações e cultos. A Paróquia Nossa Senhora do Patrocínio é o maior ponto de referência do município, em localização estratégica no centro comercial e político, além disso existe também igrejas evangélicas dispersas por todo o município.

2.4.3 Escolas

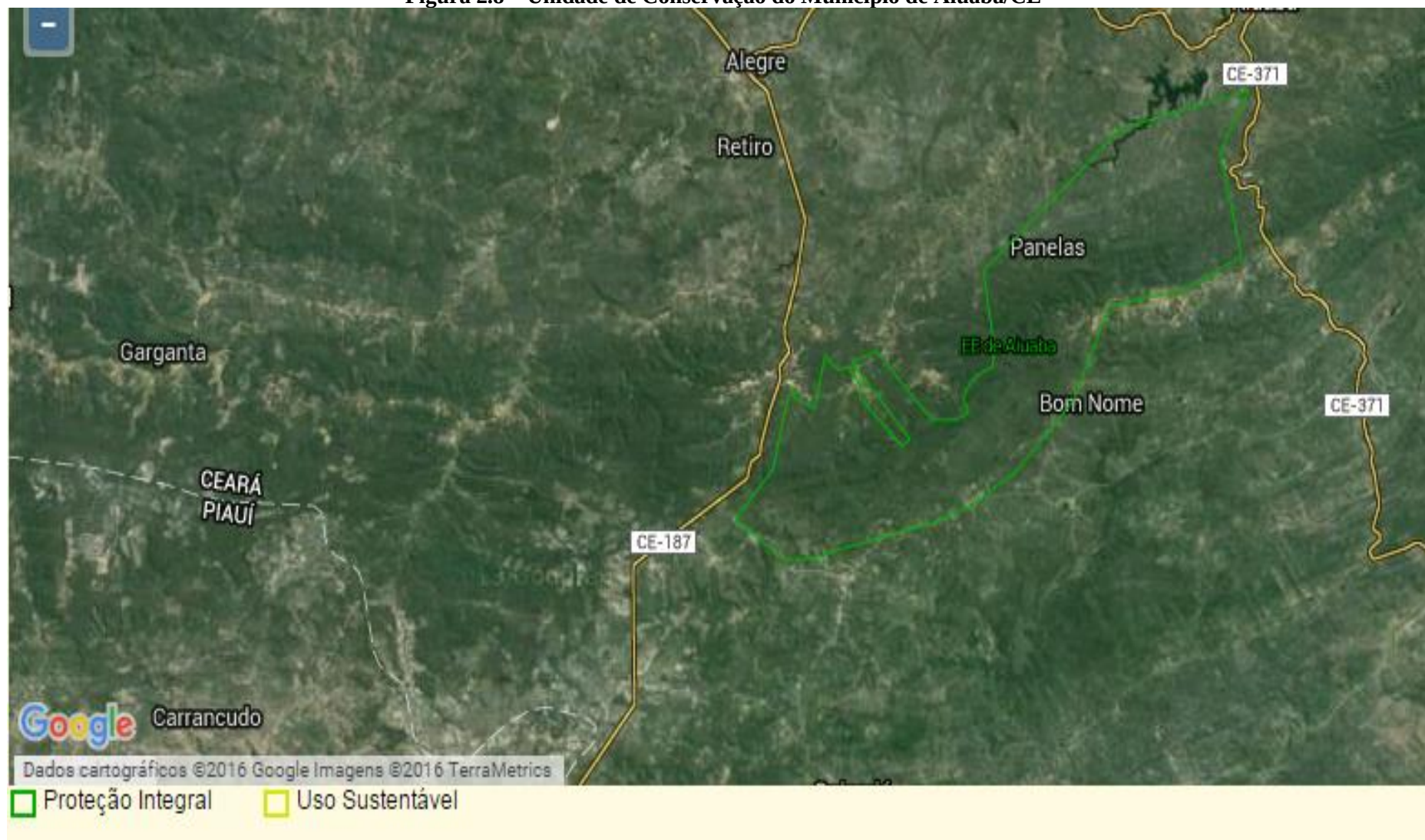
No Município de Aiuaba, segundo dados do IBGE (2017), o número total de escolas com ensino pré-escolar era de 20 e com ensino fundamental 13, além de 1 escola com ensino



médio, sendo todas essas aptas a sediar eventos relacionados ao Plano Municipal de Saneamento Básico.



Figura 2.8 – Unidade de Conservação do Município de Aiuaba/CE



Fonte: Observatório de Unidades de Conservação (2016).



2.4.4 Associações

Para definição das opções de engenharia de saneamento que atendam e satisfaçam as necessidades da população de Aiuaba, é necessário, antes de qualquer intervenção, o conhecimento das condições técnicas, sociais e culturais da comunidade, para se tornar a decisão definitiva, pois o serviço a ser implantado deverá satisfazer as aspirações da população a ser beneficiada. Esse conhecimento deve ser buscado nos acervos antropológicos e especialmente na convivência com a população, que pode ser transformada em momentos de aprendizagem mútua.

Os discursos sobre saneamento básico devem abranger as organizações sociais, econômicas, profissionais, políticas, culturais, lideranças comunitárias, movimentos sociais, conselhos municipais, entre outros atores sociais para garantir a eficiência e eficácia das ações de saneamento básico. Em Aiuaba as organizações atuantes no município podem ser observadas no Quadro 2.2.

Quadro 2.2 – Levantamento dos atores sociais no Município de Aiuaba/CE

Município	Entidade	Comunidade
Aiuaba	Associação Comunitária dos Parceleiros de Aroeiras	Sit Aroeiras, SN
Aiuaba	Associação dos Moradores da Barra Verde	Vil Barra Verde, S/N
Aiuaba	Associação Comunitária de Sumaré	Sit Sumare, S/N
Aiuaba	Associação Comunitária de Batingas	Sit Batingas, S/N
Aiuaba	Associação Comunitária dos Peq Prod do Sítio Mirador	Sit Mirador, S/N
Aiuaba	Associação Comunitária dos Prod de Gerimum Região	Sit Gerimum, S/N
Aiuaba	Associação Comunit dos Parceleiros de Brauna Ferrada	Sit Brauna Ferrada, S/N
Aiuaba	Associação Comunitária dos Parceleiros Do Gerard	Sit Gerard, S/N
Aiuaba	Associação Comunitária dos Produtores de Andreza	Sit Andreza, S/N
Aiuaba	Associação Comunitária dos Produt de Lagoa dos Vieiras	Sit Lagoa Dos Vieiras, S/N
Aiuaba	Associação Comunitária dos Produtores de Alto Alegre	Sit Alto Alegre, S/N
Aiuaba	Associação Comunitária de Baixa Pintada	Sit Baixa Pintada, S/N



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Aiuaba	Associação Comunitária de Castanho Boa Água	Sit Castanho, S/N
Aiuaba	Associação dos Criadores de Ovinos e Caprinos de Aiuaba	R Armando Feitosa, S/N
Aiuaba	Barra Verde Clube	Pov Barra Verde, S/N
Aiuaba	Assoc. Comunitária dos Produtores de Riacho da Catinguei	St Riacho Da Catingueira, S/N
Aiuaba	Conselho Esc. Centro Educacional Munic.pe. Pedro José	Centro Escolar Pe Pedro Jose, S/N
Aiuaba	Associação Comunit. dos Moradores do Vale do Rio Imbuze	Comunidade do Vale Imbuzeiro, S/N
Aiuaba	Conselho Escolar do Grupo Escolar Paes de Andrade	Grupo Escolar Paes De Andrade, S/N
Aiuaba	Associação Comunitária dos Moradores de Bom Nome	Grupo Escolar Jose Alves De Oliveira, S/N
Aiuaba	Associação Comunitária Dom Bosco	R Santo Antônio, 11
Aiuaba	Associação Comunitária dos Pequenos Produtores Rurais de São Benedito e Região	Sítio São Benedito, S/N, S/C
Aiuaba	ABS - Associação Barra Solidária	R São José, S/N
Aiuaba	Conselho Escolar da Escola José Alves de Oliveira	Povoado de Bom Nome, S/N
Aiuaba	Conselho Escolar do Grupo Escolar Edmundo Braga	Povoado de São Nicolau, S/N
Aiuaba	ASPEBA - Associação Produtiva e Ecológica de Barra	R Francisco Valdivino De Souza, 166
Aiuaba	Assoc. Comunitária dos Produtores de Salgado	Sit Salgado, S/N
Aiuaba	Associação Comunitária José Solano Feitosa	Sit Juazeiro, S/N
Aiuaba	Ass. Comunitária dos Moradores de Mulungu, Gameleira, Mocambo e Região	Dt De Barra, S/N
Aiuaba	Associação Comunitária Miguel Ribeiro Campos	Sit Queimada Redonda, S/N
Aiuaba	Associação Comunitária dos Produtores de Pedra D'água	Sit Pedra D Agua, S/N
Aiuaba	Associação - ass. Comunitária dos Pequenos Produtores de Garganta	Sit Garganta, S/N
Aiuaba	Associação Comunitária dos Produtores de Lagoa Do Rocha	Sit Lagoa Do Rocha, S/N
Aiuaba	Assoc. Comunit. dos Prod. De Cedro, Ramallete, Canto e Boa Água	Comunidade de Cedro, S/N
Aiuaba	Associação Comunitária Moacir Solano Feitosa	Sit Barra Nova, S/N
Aiuaba	A.L.J - Associação Lagoa Do Junco	Bom Lugar, S/N, Zona Rural



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Aiuaba	Associação Comunitária São José, do Sítio Floresta dos Índios	Sit Floresta Dos Índios, S/N
Aiuaba	Associação Comunitária Nossa Senhora do Patrocínio, do Sítio Volta	Sit Volta, S/N
Aiuaba	Associação Comunitária de São Nicolau	VI São Nicolau, S/N, Zona Rural
Aiuaba	ACOMSICA - Associação Comunitária dos Moradores do Sítio Cacimbas e Adjacências	Sit Cacimbas, S/N
Aiuaba	Associação Comunitária dos Produtores do Assentamento de Bom Jesus	Sit Bom Jesus, S/N
Aiuaba	Associação Comunitária do Sítio Floresta e Região	Lga Dos Vieira, S/N
Aiuaba	Associação dos Pescadores de Água Doce do Município de Aiuaba	R 15 de Novembro, 33
Aiuaba	Associação Comunitária 01 de Maio do Assentamento Chapada das Melancias	Sit São Gonçalves, S/N
Aiuaba	Associação Comunitária dos Produtores de Cedro, Ramallete, Canto e Boa Água	VI Cedro, S/N
Aiuaba	Sindicato Rural - Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Aiuaba	R Olga Feitosa, 202
Aiuaba	Associação Comunitária de Bananeira - Associação Comunitária dos Produtores e Agricultores de Bananeira E Região	Sit Bananeira, S/N, Zona Rural
Aiuaba	Associação dos Apicultores de Aiuaba	R Francisco Alves Rocha, 01
Aiuaba	Associação dos Pequenos Produtores do Poço e Região	Sit Poço, S/N
Aiuaba	Associação dos Pequenos Produtores do Sítio Paus Brancos e Região	Sit Sitio Paus Brancos, S/N, SC
Aiuaba	Associação Amigos da Cultura e Esportes de Aiuaba – Amicea	R Armando Arraes Feitosa, S/N
Aiuaba	Fundação Cultural e Educacional Raimundo Jader Braga de Andrade	Sit Volta, S/N
Aiuaba	ESC - Conselho Escolar de Pais, Alunos e Mestres Cepam da Escola EEF. Cândido Alves Feitosa	R Jose Ribamar Feitosa, S/N
Aiuaba	Grupo Movimento Cultural de Aiuaba	R Armandk Feitosa, 65
Aiuaba	Associação Comunitária do Sítio Arara	Sit Arara, S/N
Aiuaba	Associação Comunitária Chapada Vermelha	Sit chapada Vermelha, S/N
Aiuaba	APCPSA - Associação dos Pequenos Criadores do Pé Da Serra e Abrangências	Sit Pé de Serra, S/N
Aiuaba	Associação da Serra dos Bois e Região	Sit Serra dos Bois, S/N
Aiuaba	ASSINTRAF Aiuaba - Associação Sindical dos Trabalhadores da Agricultura Familiar de Aiuaba	R Armando Arraes Feitosa, S/N
Aiuaba	Unidade de Desenvolvimento do Sítio Riacho Fundo	Sit Riacho Fundo, S/N



Aiuaba	Associação Comunitária dos Trabalhadores Rurais do Sítio Porteiras, Pé Queimado, Várzea Redonda e Volta	Sit Porteiras, S/N
Aiuaba	FECOMA - Federação das Organizações Comunitárias do Município de Aiuaba	R Alcântara de Andrade, 206
Aiuaba	Associação Comunitária Francisco de Matos Arrais	Sit São Raimundo, S/N
Aiuaba	Hospital Nossa Senhora do Patrocínio	R José de Moraes Feitosa, S/N
Aiuaba	Associação de Pequenos Produtores de Bom Nome e Região	Pov Bom Nome, S/N
Aiuaba	Comitê da Cidadania Aiuabense	R Armando Arraes Feitosa, S/N
Aiuaba	Associação Fazendo Arte no Sertão de Aiuaba	R Castalina de Andrade, 28
Aiuaba	Associação das Artesãs do Município de Aiuaba - AAMA	R Santo Antônio, 126
Aiuaba	Associação Comunitária Campo Alegre - ACCA	R Armando Arraes Feitosa, S/N
Aiuaba	Associação Comunitária Assentamento Moça Branca II	Sit Moça Branca, S/N
Aiuaba	Associação Comunitária Assentamento Sítio Chapada II	Sit Serrinha, S/N
Aiuaba	Associação Comunitária de Desenvolvimento da Vila Barra Verde	Sit Barra Verde, S/N
Aiuaba	Unidade Executora José Edmilson Matias Alencar	R. Sete De Setembro, S/N
Aiuaba	Associação Comunitária dos Pequenos Produtores do Sítio Batatas Lagoa dos Currais e Adjacentes	Sit Lagoa Dos Currais, S/N
Aiuaba	Associação Comunitária Assentamento Moca Branca IV	Sit Moça Branca, S/N
Aiuaba	Associação Comunitária Assentamento Moca Branca I	Sit Moça Branca, S/N
Aiuaba	Associação Comunitária Assentamento Chapada I	Sit Chapada, S/N
Aiuaba	ACIA - Associação Comercial e Industrial de Aiuaba	R. José de Moraes Feitosa, S/N

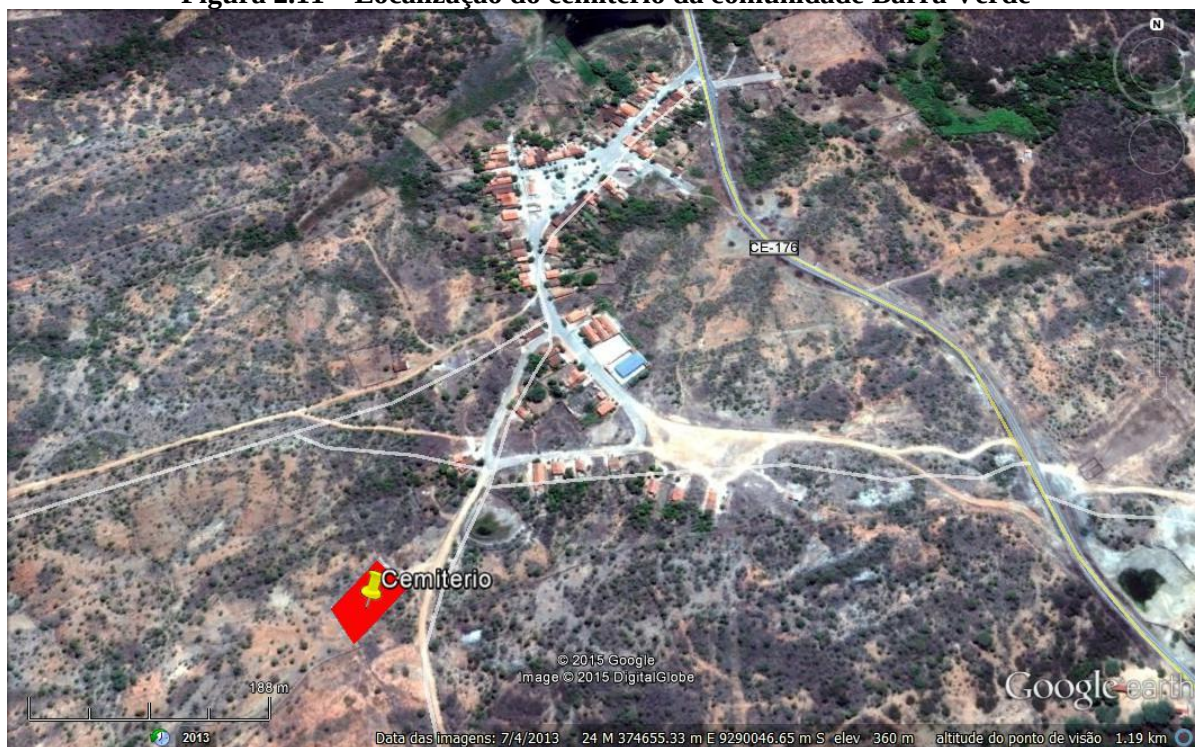
Fonte: <http://empresasdobrasil.com/empresas/Aiuaba/CE/outras-organizacoes?pagina=1>

Os habitantes de Aiuaba costumeiramente se envolvem nas discussões do município, esse fato é demonstrado pela grande quantidade de movimentos da sociedade civil supracitados. Esse fator irá contribuir para a formação social dos moradores no que tange o controle social que é exigido por lei.

2.4.5 Cemitério

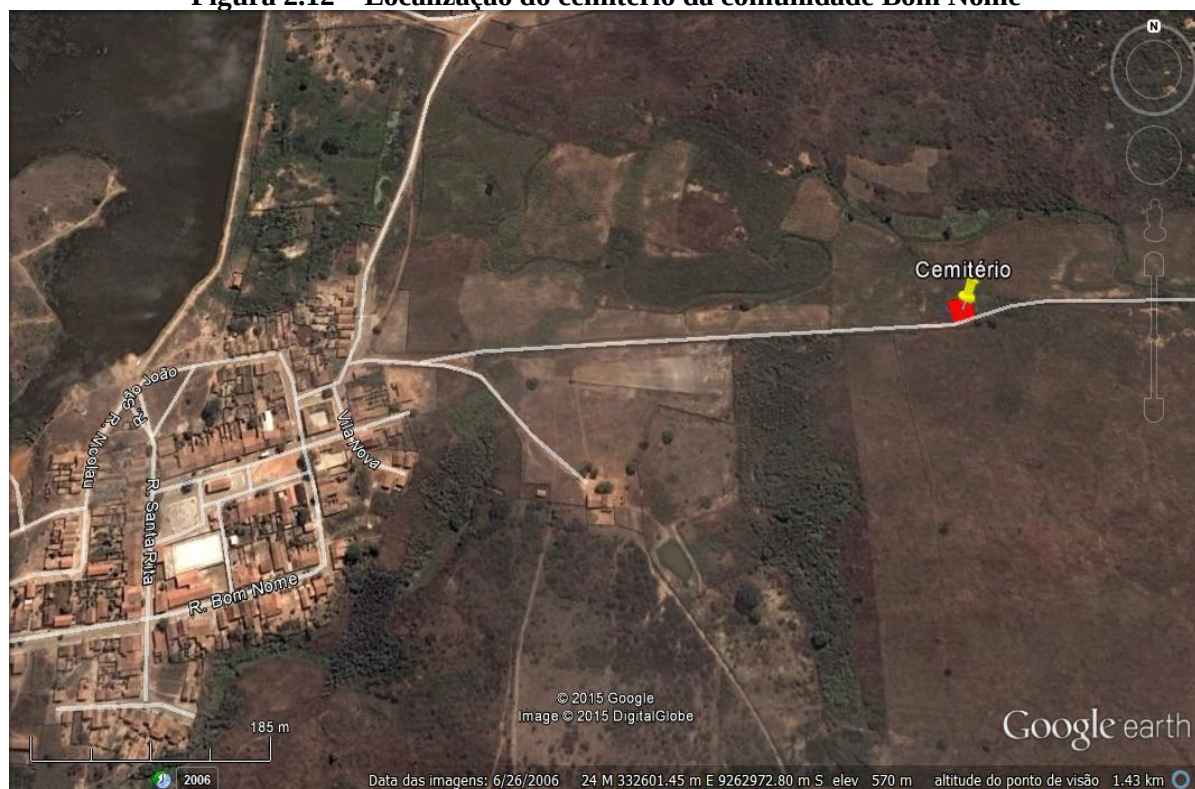


Figura 2.11 – Localização do cemitério da comunidade Barra Verde



Fonte: Google Earth (2015).

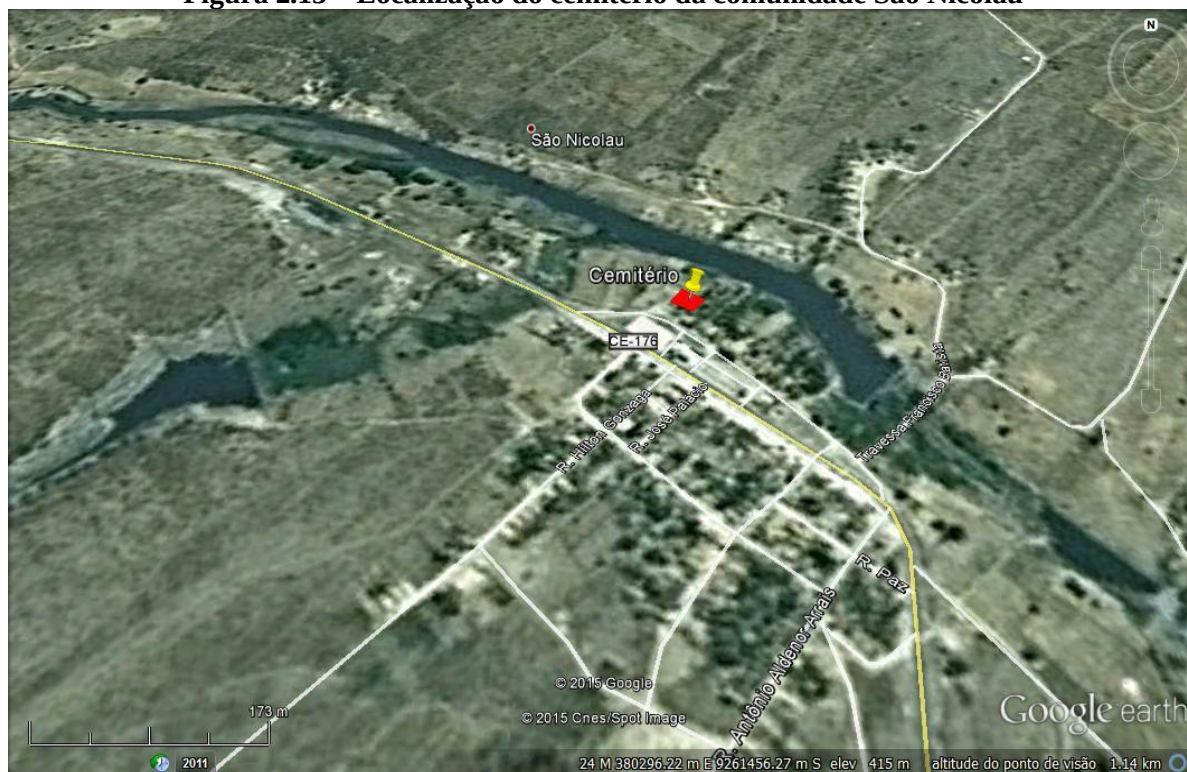
Figura 2.12 – Localização do cemitério da comunidade Bom Nome



Fonte: Google Earth (2015).



Figura 2.13 – Localização do cemitério da comunidade São Nicolau



Fonte: Google Earth (2015).

2.5 Identificação e descrição da organização social da comunidade assim como a relação dos seus costumes com a percepção de saúde, saneamento básico e meio ambiente

É importante salientar que tipos variados de organizações, como as associações, fundações, sindicatos, cooperativas, igrejas e outras organizações não-governamentais, apesar de terem objetivos e funções sociais totalmente diferenciadas fazem parte do universo que busca melhorias para o município, que pelo seu caráter híbrido, posicionado estrategicamente entre o público e o privado, tem características próprias e transcendem os ideais de grupos sociais específicos. Essas características fazem com que se consolide, cada vez mais, como uma alternativa viável para a atuação no setor de saneamento e meio ambiente. Nesse sentido, o papel das políticas públicas deverá ser o de possibilitar a máxima inclusão, possível, de indivíduos e grupos sociais nas condições intelectuais e cognitivas exigidas para a produção do conhecimento necessário à geração e distribuição de informações. O estabelecimento de espaço primordial para a construção de novas relações entre o cidadão e o poder público deve transcender a condição cidadã de demandante e controlador de obras e de serviços para formas efetivas de participação na gestão da “coisa pública”.



É nessa concepção de gestão pública, cujo objetivo é priorizar o planejamento estratégico das ações e definição de políticas públicas inclusivas, que se insere a participação dos diversos segmentos da sociedade civil organizada, em espaços de representação legítimos de controle/participação social, que atuam no sentido de acompanhar a aplicação dos recursos e cobrar as ações para que atendam às demandas e aos interesses da coletividade. No Município de Aiuaba foram identificados sessenta e três (63) associações, uma (1) fundação, cinco (5) conselhos, um (1) sindicato, um (1) clube, um (1) comitê da cidadania, e em torno de quatro (4) entidades religiosas. Esses grupos sociais se reúnem em conformidade com cronogramas preestabelecidos em suas plenárias, e esses são de importância para o Saneamento Básico e o Meio Ambiente. Tendo em vista de que o controle social nas áreas afins ao saneamento pode ser aperfeiçoado, como contribuição adicional, fica proposto que em Aiuaba haja uma interligação entre os conselhos e o aperfeiçoamento de interfaces legislativas e de gestão nos sistemas ambiental, de recursos hídricos e de saúde visando direcionar as ações de saneamento para a preservação ambiental e para a salubridade pública. O “diálogo” entre os sistemas dessas diferentes áreas temáticas implicaria em um planejamento voltado ao atendimento eficiente das demandas sociais, objetivo maior das políticas públicas num Estado voltado ao bem-estar da população.

O Município de Aiuaba, com uma população menor que 17 mil habitantes, tem uma forte tradição religiosa. Em 15 de agosto há a realização da Procissão de Nossa Senhora do Patrocínio (Figura 2.14), em que há concentração em massa da população na sede do Município de Aiuaba. Essas festas religiosas do catolicismo popular brasileiro, constituem uma das maiores manifestações de crenças e práticas religiosas que condensam histórias e mitos presentes no imaginário popular. É perceptível que esses tipos de mobilização se tornam propriedade da comunidade e portadoras de uma identidade, à medida que se nutrem das raízes culturais, da memória coletiva, dos valores e dos saberes e fazeres inseridos nas tradições religiosas inerentes na história do grupo. Como mecanismo social, as festas são permeadas por diversos aspectos, tais como: solidariedade, autoridade, hierarquia, conflito, hospitalidade, os quais lhes conferem dinamicidade e sentido. São esses preceitos que devem ser induzidos para as ações de mobilização social no Município de Aiuaba para que haja uma maior percepção das ações de Saneamento Básico e Meio Ambiente e que a população expresse suas vontades e desejos para universalização dos serviços.



Complementarmente, na cidade existe ainda uma festividade expressiva, a Emancipação Municipal de Aiuaba, realizada em 15 de setembro, na qual a programação contém atrações musicais, além de diversos eventos sociais.

Figura 2.14 – Procissão da Paróquia Nossa Senhora do Patrocínio



Fonte: Paróquia Nossa Senhora do Patrocínio do Município de Aiuaba/CE (2015).

2.6 Descrição de práticas de saúde e saneamento

As práticas de saúde e saneamento desenvolvidas no Município de Aiuaba são desempenhadas em conjunto entre as Secretarias: Saúde; Infraestrutura; Agricultura, Meio Ambiente e Defesa Civil; Educação e Assistência Social. Todas as práticas realizadas possuem a finalidade de promover a saúde e bem-estar da população das zonas urbana e rural de Aiuaba.

Ao longo do ano o município realiza campanhas de combate à dengue, gripe, tabagismo, hipertensão, diabetes e vacinação, além da realização de eventos que visam sensibilizar as comunidades. Podemos destacar as ações desenvolvidas pelos técnicos das Secretarias de Educação e Agricultura Meio Ambiente de Defesa Civil juntamente com as demais Secretarias que realizam anualmente a Semana do Meio Ambiente que trata de problemas relacionados com o meio ambiente e ao saneamento básico de Aiuaba. Ao longo da Semana do Meio Ambiente a população participa de rodas de conversa, palestras e debates que possuem a finalidade de sensibilizar alunos e a população em geral no desenvolvimento de práticas sustentáveis. As Figuras 2.15 e 2.16 ilustram as práticas de saúde e saneamento no Município de Aiuaba.

Outra maneira de difundir as práticas de saúde e saneamento no Município de Aiuaba é através da Atenção Básica de Saúde, desenvolvida pelas equipes de saúde da família



compostas por médicos, enfermeiros, agentes de endemias e agentes comunitários de saúde que desempenham funções como membros da Estratégia de Saúde da Família (ESF), inserindo diretamente o conceito de Atenção Primária Ambiental (APA) no seu cotidiano de reorientação para práticas fundamentadas em promoção, prevenção e recuperação em saúde ambiental. Ao longo das visitas domiciliares no Município de Aiuaba, os agentes (de endemias e comunitários de saúde) conhecem os pacientes e suas práticas sanitárias, após tal identificação eles induzem mudanças nos hábitos da população e consequentemente nas comunidades que não possuem saneamento básico adequado. A possibilidade de intervenções em saneamento, dentro de uma concepção promocional, prevê a participação da comunidade, assim como de outros atores sociais e setores relacionados com os determinantes da saúde, em todas as decisões, desde o planejamento até a conclusão da obra ou a implantação do serviço. Isso fortalece a possibilidade de os agentes, por meio de suas percepções ambientais, fomentarem a organização da comunidade para a cidadania e a inclusão, numa dimensão de transformação social.

Outra prática de Saneamento e Saúde desenvolvida no município é por meio da equipe de vigilância sanitária que desenvolve atividades de prevenção e promoção do bem-estar social por meio da ação de agentes de saúde municipais, que visitam as residências regularmente para se informar sobre a situação de saúde familiar, nutrição de menores e condições de idosos. A vigilância sanitária municipal está encarregada da fiscalização e promoção de práticas adequadas de saneamento, atuando sobre a fabricação, distribuição e comercialização de produtos e serviços que porventura venham a causar danos à saúde da população. Além disso, a equipe realiza palestras educativas e ações preventivas de doenças relacionadas à saúde pública.



Figura 2.15 – Práticas de saúde do Município de Aiuaba/CE



Fonte: Prefeitura Municipal de Aiuaba (2018).

Figura 2.16 – Práticas de saneamento e meio ambiente no Município de Aiuaba/CE



Fonte: Prefeitura Municipal de Aiuaba (2018).



2.7 Descrição dos indicadores de saúde

2.7.1 Longevidade, natalidade, mortalidade e fecundidade

A mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano) em Aiuaba reduziu 58,89% no ano de 2010, passando de 64,7 por mil nascidos vivos em 2000 para 26,6 por mil nascidos vivos em 2010. Em 2010, as taxas de mortalidade infantil do Estado da Paraíba e do país eram de 19,3 e 16,7 por mil nascidos vivos, respectivamente. A esperança de vida representa o número médio de anos que as pessoas deverão viver a partir do nascimento, se permanecer constantes ao longo da vida o nível e o padrão de mortalidade por idade prevalecente no ano do Censo. Esse indicador é utilizado para compor a dimensão Longevidade do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). Em Aiuaba, a esperança de vida ao nascer cresceu 8,0 anos na última década, passando de 61,9 anos, em 2000, para 70,0 anos, em 2010. Em 1991, era de 59,5 anos. No Brasil, a esperança de vida ao nascer é de 73,9 anos, em 2010, de 68,6 anos, em 2000, e de 64,7 anos em 1991. Os dados referentes a Longevidade, Mortalidade e Fecundidade de Aiuaba/CE são apresentados na Tabela 2.4.

Tabela 2.4 - Longevidade, Mortalidade e Fecundidade do Município de Aiuaba/CE

Longevidade/Mortalidade/Fecundidade	1991	2000	2010
Esperança de vida ao nascer (em anos)	59,5	61,9	70,0
Mortalidade até 1 ano de idade (por mil nascidos vivos)	72,4	64,7	26,6
Mortalidade até 5 anos de idade (por mil nascidos vivos)	94,4	82,3	28,6
Taxa de fecundidade total (filhos por mulher)	5,2	4,1	2,4

Fonte: ONU et al. (2013).

2.8 Doenças infecciosas e parasitárias relacionadas com a falta de saneamento básico

O saneamento, de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), é definido como o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre seu bem-estar físico, mental e social. A saúde é definida como o estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doenças. Avaliando os dois conceitos, torna-se evidente que saneamento e saúde pública são questões inseparáveis. Dentre as ações voltadas à manutenção e prevenção da saúde está o controle de doenças cuja gravidade, magnitude, transcendência, potencial de disseminação do agente causador de surtos e epidemias exigem medidas rápidas e eficazes para a sua prevenção e controle. Em meio as



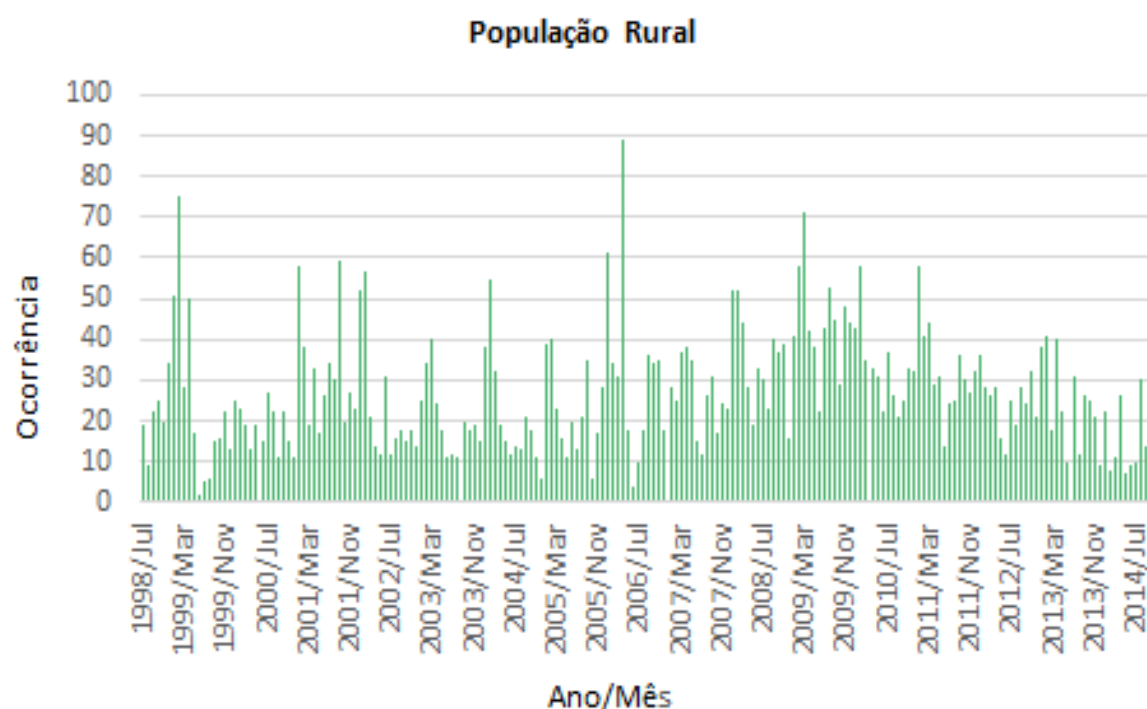
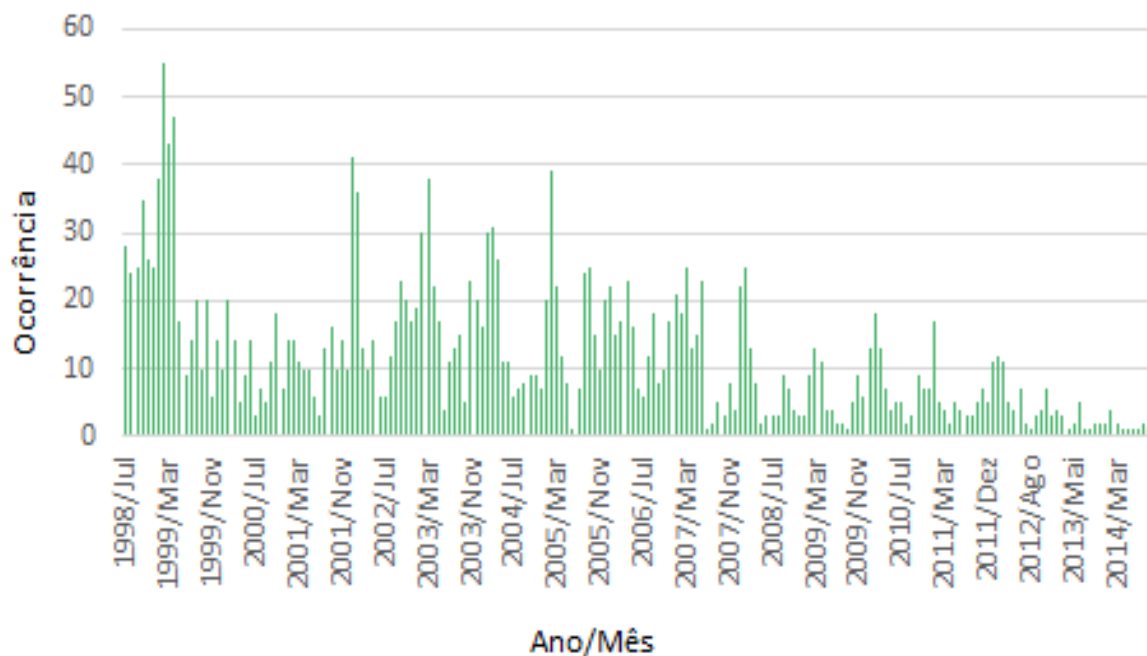
doenças relacionadas com condições inadequadas de saneamento, a doença diarreica assume grande importância, sobretudo quando acomete grupos etários mais susceptíveis, como idosos e crianças.

As doenças diarreicas configuram um dos principais problemas que afetam a qualidade de vida das crianças nos países em desenvolvimento, implicando numa carga considerável de morbimortalidade e, conseqüentemente, importantes demandas para a rede de serviços de saúde. O Município de Aiuaba apresentou entre os anos de 1998 e 2014 na zona urbana 2.258 casos de doenças diarreicas em crianças menores de 2 anos e na zona rural foram observados 5.272 casos, conforme ilustrado na Figura 2.17. As maiores notificações foram nos anos de 1999 para zona urbana (55 notificações) e 2006 para zona rural (89 notificações).

A ausência de abastecimento de água e tratamento de esgoto público, aumenta o risco de retardo de crescimento nas crianças. Muitas doenças podem se proliferar no habitat de crianças e adolescentes que apresentam carências nas medidas de saneamento básico. Nos países em desenvolvimento, ocorrem, pelo menos, 750 milhões de casos de diarreia por ano, resultando em cinco milhões de mortes. Tanto a diarreia pode causar a desnutrição como a desnutrição pode levar à diarreia, principalmente em países em desenvolvimento, onde as duas situações são comuns.



Figura 2.17 – Doenças diarreicas em crianças menores de 2 anos na zona urbana e rural do Município de Aiuaba/CE



Fonte: Adaptado Ministério da Saúde - SIAB (2014).

2.9 Informações sobre a dinâmica social e a identificação de atores e segmentos setoriais estratégicos, a serem envolvidos no processo de mobilização social para a elaboração e a implantação do plano



Desde o início da Elaboração do PMSB do Município de Aiuaba, a divulgação ocorreu através de carro de som, folders, cartazes, site da empresa contratada e rádio da região durante a sua programação diária. Para a mobilização geral da cidade forem entregues convites aos representantes de bairros (líderes comunitários), sindicatos rurais, representantes de pais e alunos das escolas municipais, diretores das escolas municipais e estaduais (onde se estendeu a todos os alunos), bem como para todos os funcionários da prefeitura, incluindo os secretários relacionados aos departamentos que possuem interligação ao saneamento como forma de incentivo ao comparecimento desses as reuniões onde são apresentados os processos de elaboração do plano. Nessas reuniões são distribuídas cartilhas a fim de estimular o interesse e ratificar a importância do saneamento básico na vida humana. No decorrer das reuniões aplicadas à população é sempre solicitado aos presentes que auxiliem a disseminar a importância de temas relacionados ao uso correto da água, disposição adequada de efluentes e manejo adequado de resíduos sólidos e águas pluviais.

2.10 Descrição dos indicadores e do nível educacional da população, por faixa etária

As informações dos censos escolares são utilizadas para traçar um panorama nacional da educação básica e servem de referência para a formulação de políticas públicas e execução de programas na área da educação, incluindo os de transferência de recursos públicos como merenda e transporte escolar, distribuição de livros e uniformes, implantação de bibliotecas, instalação de energia elétrica, dinheiro direto na escola para o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (Fundeb). No Município de Aiuaba 328 crianças estão na creche em tempo parcial. Na pré-escola foram contabilizados 435 alunos, todas em tempo parcial sendo que 319 residem na zona urbana e 116 na zona rural. Nos anos iniciais do Ensino Fundamental estão matriculados 1.088 alunos em tempo parcial e 138 alunos em tempo integral e nos anos finais do Ensino Fundamental estão matriculados 1.132 alunos em tempo parcial e 48 alunos em tempo integral. Observa-se que 529 alunos estão matriculados no ensino médio, todos na zona urbana. E quando se refere à educação de jovens e adultos estão matriculados 101 alunos no ensino fundamental, em que 37 estão na rede municipal urbana e 64 na rede municipal rural, ambas em tempo parcial; já no ensino médio não existem alunos matriculados. Quando são avaliadas as matrículas em alunos de escolas especiais, classes especiais e incluídos foram observadas 63 matrículas. Os resumos do Censo Escolar estão ilustrados nas Tabelas 2.5 e 2.6.



Os dados da Tabela 2.5 estão de acordo com os dados do Censo 2010 do IBGE, observa-se que houve um expressivo aumento da população infantil (5 – 6 anos) frequentando a escola, chegando a 96,11% da população dessa faixa etária. Outro aumento significativo foi na população de 10 a 14 anos de idade frequentando escolas, chegando a 96,18% da população dessa faixa etária. Os dados demonstram que deve haver um maior investimento na faixa da população entre 15 e 19 anos para que os indicadores de escolaridade sejam satisfatórios, tendo em vista que o percentual de frequência foi de 61,16%. Em relação à população acima de 20 anos apenas 4,8% frequentam escolas.



Tabela 2.5 – Dados do Censo Escolar 2013

Unidades da Federação Municípios Dependência Administrativa	Matrícula inicial													
	Ensino Regular										EJA			
	Educação Infantil				Ensino Fundamental				Médio		EJA Presencial			
	Creche		Pré- escola		Anos Iniciais		Anos Finais				Fundamental		Médio	
	Parcial	Integral	Parcial	Integral	Parcial	Integral	Parcial	Integral	Parcial	Integral	Parcial	Integral	Parcial	Integral
Estadual Urbana	0	0	0	0	0	0	0	0	529	0	0	0	0	0
Estadual Rural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Municipal Urbana	99	0	116	0	190	138	270	48	0	0	37	0	0	0
Municipal Rural	229	0	319	0	898	0	862	0	0	0	64	0	0	0
Estadual e Municipal	328	0	435	0	1.088	138	1.132	48	529	0	101	0	0	0

*Os resultados referem-se à matrícula inicial na Creche, Pré-Escola, Ensino Fundamental e Ensino Médio (incluindo o médio integrado e normal magistério), no Ensino Regular e na Educação de Jovens e Adultos presencial Fundamental e Médio (incluindo a EJA integrada à educação profissional) das redes estaduais e municipais, urbanas e rurais em tempo parcial e integral e o total de matrículas nessas redes de ensino. (INEP/2013). Disponível em: “<http://portal.inep.gov.br/basica-censo>”.

Tabela 2.6 – Dados do Censo Escolar 2013 Alunos de Escolas Especiais, Classes Especiais e Incluídos

Unidades da Federação Municípios Dependência Administrativa	Matrícula inicial													
	Educação Especial (Alunos de Escolas Especiais, Classes Especiais e Incluídos)													
	Educação Infantil				Ensino Fundamental				Médio		EJA Presencial			
	Creche		Pré- escola		Anos Iniciais		Anos Finais				Fundamental		Médio	
	Parcial	Integral	Parcial	Integral	Parcial	Integral	Parcial	Integral	Parcial	Integral	Parcial	Integral	Parcial	Integral
Estadual Urbana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estadual Rural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Municipal Urbana	1	0	2	0	11	8	10	4	0	0	3	0	0	0
Municipal Rural	1	0	2	0	12	0	9	0	0	0	0	0	0	0
Estadual e Municipal	2	0	4	0	23	8	19	4	0	0	3	0	0	0

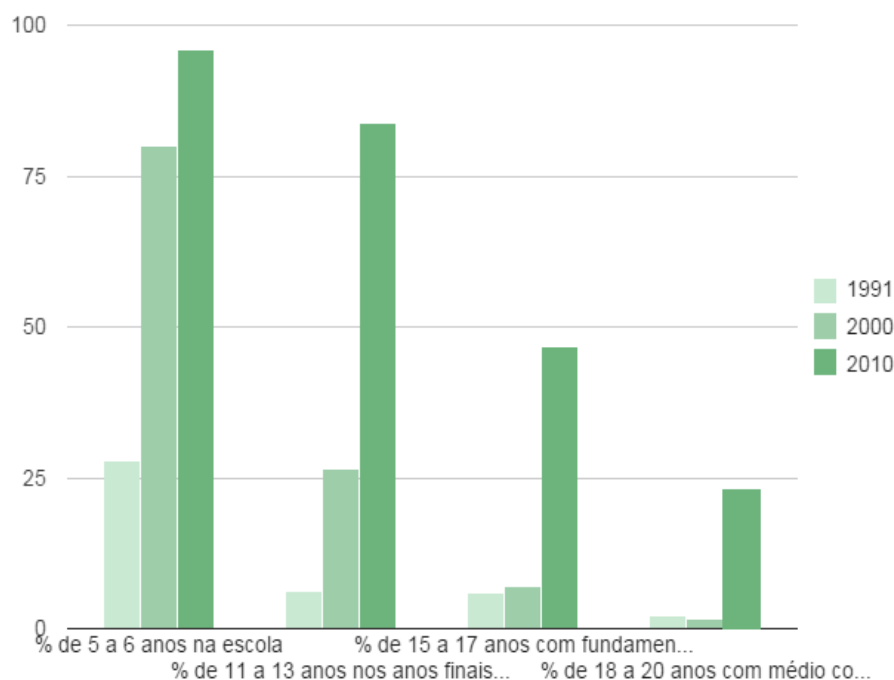
*Os resultados referem-se à matrícula inicial na Creche, Pré-Escola, Ensino Fundamental e Ensino Médio (incluindo o médio integrado e normal magistério), no Ensino Regular e na Educação de Jovens e Adultos presencial Fundamental e Médio (incluindo a EJA integrada à educação profissional) das redes estaduais e municipais, urbanas e rurais em tempo parcial e integral e o total de matrículas nessas redes de ensino. (INEP/2013). Disponível em: “<http://portal.inep.gov.br/basica-censo>”.



2.10.1 População de crianças e jovens

As proporções de crianças e jovens frequentando ou tendo completado determinados ciclos indica a situação da educação entre a população em idade escolar do estado e compõe o IDHM Educação. No Município de Aiuaba, a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola foi de 96,02%, em 2010. No mesmo ano, a proporção de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental foi de 83,85%; a proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo é de 46,70%; e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo é de 23,07%. Entre 1991 e 2010, essas proporções aumentaram, respectivamente, em 68,24 pontos percentuais, 77,53 pontos percentuais, 40,62 pontos percentuais e 20,93 pontos percentuais. Os dados do fluxo escolar por faixa etária de Aiuaba dos três últimos censos são ilustrados na Figura 2.18.

Figura 2.18 - Fluxo Escolar por faixa etária do Município de Aiuaba com dados dos Censos de 1991, 2000 e 2010

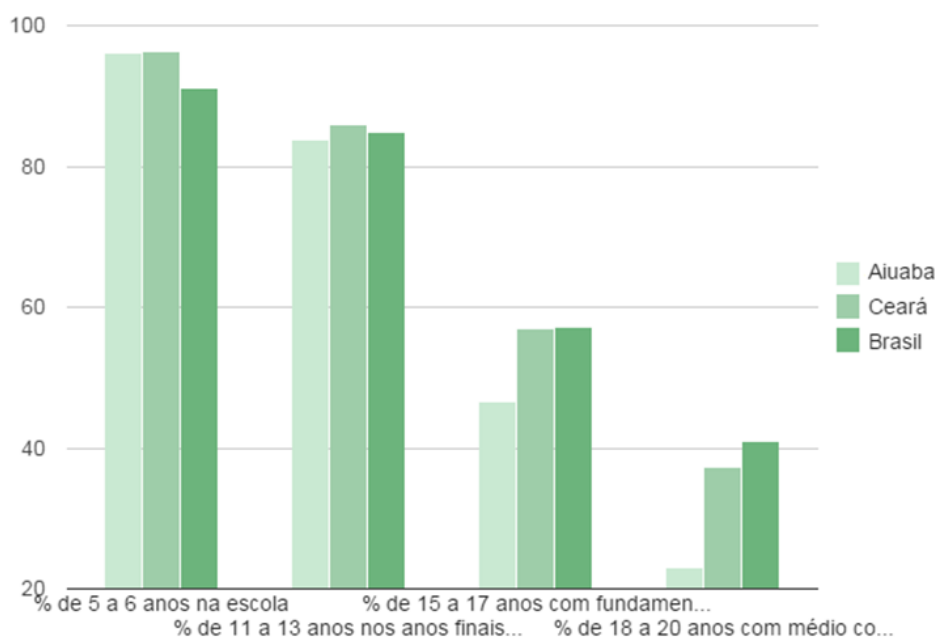


Fonte: ONU et al. (2013).

Quando comparamos os percentuais com o estado do Ceará e o Brasil, o Município de Aiuaba ficou abaixo daqueles em todas as faixas etárias, desde jovens de 5 a 6 anos a jovens de 18 a 20 anos (Figura 2.19).



Figura 2.19 - Fluxo Escolar por Faixa Etária do Município de Aiuaba comparados com o Brasil e o Ceará com dados do Censo 2010



Fonte: ONU et al. (2013).

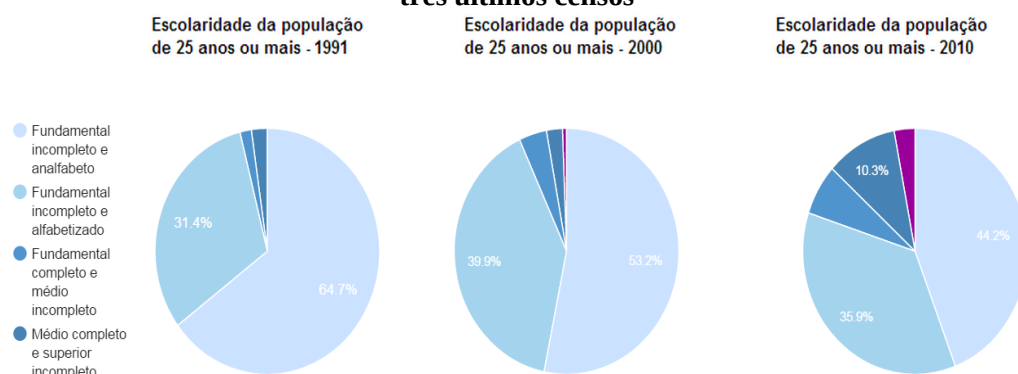
Em 2010, 76,71% da população de jovens de 6 a 17 anos do município estavam cursando o ensino básico regular com até dois anos de defasagem idade-série. Em 2000 eram 55,67% e, em 1991, 70,68%. Dos jovens adultos de 18 a 24 anos, 4,04% estavam cursando o ensino superior em 2010. Em 2000 eram 0,49% e, em 1991, 0,00%.

2.10.2 População adulta

A escolaridade da população adulta é importante indicador de acesso a conhecimento e também compõe o IDHM Educação. Uma população que tem bons indicadores de educação tem grandes possibilidades de desenvolver. No Município de Aiuaba, em 2010, 6,7% da população de 25 anos ou mais de idade tinha completado o ensino fundamental e 10,3% o ensino médio. No Ceará, o percentual da população de 18 anos ou mais com o ensino fundamental completo passou de 39,76% para 54,92% nos anos de 2000 a 2010. Esse indicador carrega uma grande inércia, em função do peso das gerações mais antigas e de menos escolaridade. A taxa de analfabetismo da população de 18 anos ou mais diminuiu 31,68% nas últimas duas décadas. A escolaridade da população de 25 anos ou mais durante os três últimos censos é ilustrada na Figura 2.20.



Figura 2.20 – Escolaridade da população de 25 anos ou mais do Município de Aiuaba durante os três últimos censos



Fonte: ONU et al. (2013).

2.10.3 IDEB

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), criado em 2007, pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), formulado para medir a qualidade do aprendizado nacional e estabelecer metas para a melhoria do ensino.

O IDEB funciona como um indicador nacional que possibilita o monitoramento da qualidade da educação pela população por meio de dados concretos, com o qual a sociedade pode se mobilizar em busca de melhorias. Para tanto, o IDEB é calculado a partir de dois componentes: a taxa de rendimento escolar (aprovação) e as médias de desempenho nos exames aplicados pelo INEP. Os índices de aprovação são obtidos a partir do Censo Escolar, realizado anualmente. A Tabela 2.7 apresenta a comparação entre o IDEB observado e projetado dos Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental (5º ano e 9º ano, respectivamente) do Município de Aiuaba, Estado do Ceará e Brasil.

Tabela 2.7 - IDEB de Aiuaba, Ceará e Brasil

Local	Séries	IDEB observado				IDEB projetado			
		2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021
Brasil	Anos Iniciais	4,0	4,0	4,4	4,7	5,0	5,2	5,5	5,8
	Anos Finais	3,5	3,4	3,7	4,1	4,5	4,7	5,0	5,2
Ceará	Anos Iniciais	3,5	4,1	4,7	5,0	4,2	4,5	4,8	5,1
	Anos Finais	3,3	3,6	3,9	4,1	4,0	4,3	4,6	4,8
Aiuaba	Anos Iniciais	3,9	4,6	5,4	6,0	5,7	5,9	6,2	6,5
	Anos Finais	3,8	4,5	4,8	4,4	3,4	3,6	3,9	4,2

Fonte: INEP (2013).



2.11 Identificação e avaliação da capacidade do sistema educacional em apoiar a promoção da saúde, qualidade de vida da comunidade e salubridade do Município

Com relação à capacidade do sistema educacional em apoiar e desenvolver programas de educação ambiental voltados à preservação ambiental e salubridade do município, verifica-se um potencial positivo em função da proporção de estabelecimentos públicos (escolas de nível fundamental) e do interesse demonstrado pelo poder público municipal em mudar a realidade sanitária do município. Sabendo que para isso é de suma importância rever hábitos e ações que não condizem com uma realidade ambientalmente saudável, além disso é imprescindível desenvolver programas educacionais e informativos para fomentar as mudanças necessárias. Não somente as estruturas educacionais, mas também as de saúde, principalmente saúde da família e acompanhamento social, devem estar integradas nas campanhas e programas informativos propostos pelo Plano Municipal de Saneamento Básico.

2.12 Identificação e avaliação do sistema de comunicação local na difusão das informações sobre o plano à população da área de planejamento

No que diz respeito ao sistema de comunicação, o Município de Aiuaba não conta com uma secretaria específica para essa temática. Apesar disso, o município possui funcionários e ações ligadas a esse serviço. As informações acerca do processo de difusão das ações de elaboração do PMSB são realizadas através de carros de som, rádios, faixas e cartazes distribuídos em todo o município, além de divulgação em blogs, redes sociais e no site da Prefeitura Municipal de Aiuaba.

2.13 Descrição dos indicadores de renda, pobreza e desigualdade

A renda per capita média de Aiuaba cresceu 167,54% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 74,98, em 1991, para R\$ 99,06, em 2000, e para R\$ 200,60, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 5,32%. A taxa média anual de crescimento foi de 3,14%, entre 1991 e 2000, e 7,31%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 89,86%, em 1991, para 77,42%, em 2000, e para 52,55%, em 2010. A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice



de Gini, que passou de 0,62, em 1991, para 0,65, em 2000, e para 0,53, em 2010. Os dados referentes Renda, Pobreza e Desigualdade do Município de Aiuaba são apresentados na Tabela 2.8.

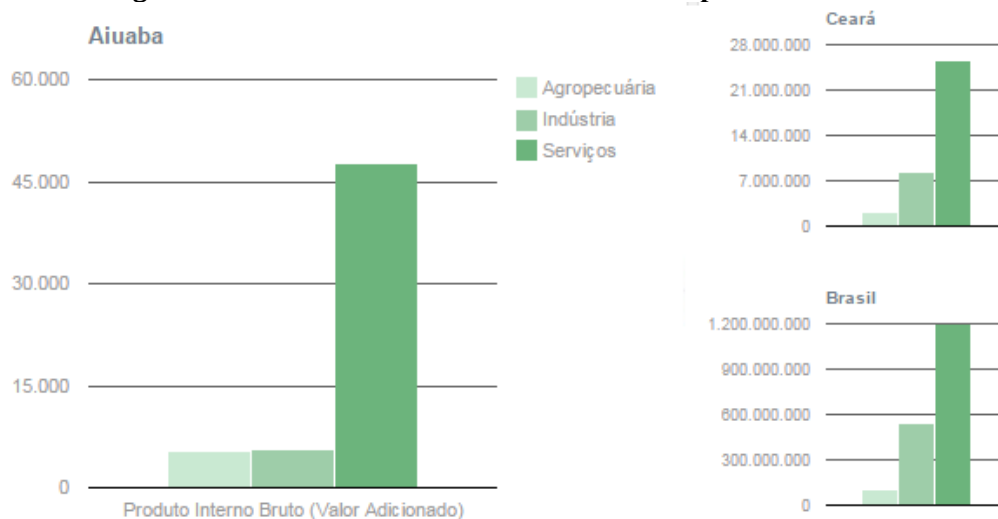
Tabela 2.8 – Renda, Pobreza e Desigualdade – Aiuaba/CE

Renda, Pobreza e Desigualdade	1991	2000	2010
Renda per capita	74,98	99,06	200,60
% de extremamente pobres	73,99	60,74	30,97
% de pobres	89,86	77,42	52,55
Índice de Gini	0,62	0,65	0,53

Fonte: ONU et al. (2013).

Segundo os valores do PIB municipal (Figura 2.21 e Tabela 2.9), o setor de serviços destacou-se em 2009 nessa composição, seguindo a tendência do Estado e do Brasil. O setor terciário participou com 81,05% na composição do PIB municipal, o setor industrial ficou em segundo lugar com 9,8%, seguido do setor Agropecuário com 9,2%.

Figura 2.21 – Produto Interno Bruto do Município de Aiuaba/CE



Fonte: IBGE (2013).

Tabela 2.9 – Dados detalhados do PIB para o Município de Aiuaba, Ceará e Brasil

Variável	Aiuaba	Ceará	Brasil
Agropecuária	5.375 (9,2%)	2.179.033	105.163.000
Indústria	5.761 (9,8%)	8.358.061	539.315.998
Serviços	47.642 (81,05%)	25.686.902	1.197.774.001

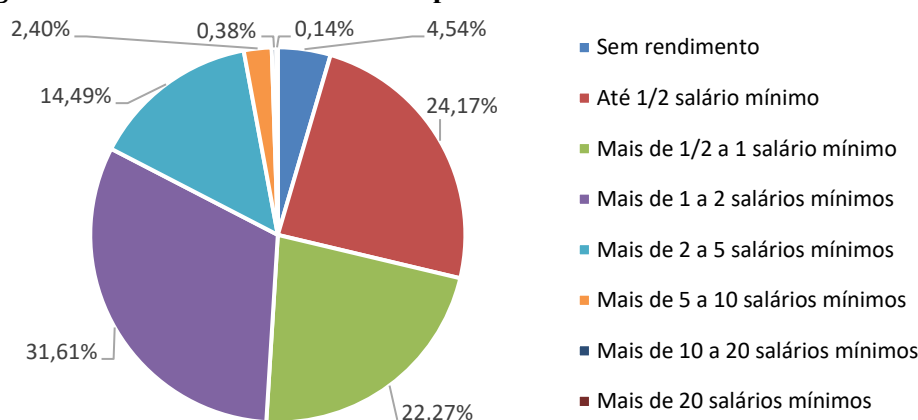
Fonte: IBGE (2013).



2.14 Porcentagem de renda apropriada por extrato da população

Tendo como base o valor do salário mínimo brasileiro em 2015 (R\$ 788,00), percebe-se de acordo com a Figura 2.22 que aproximadamente 4,54% da população não apresenta nenhum tipo de renda. Nota-se que uma parcela de 24,17% da população recebe meio salário mínimo, e que quase metade da população (53,88%) tem uma renda limitada a meio salário mínimo a 2 salários mínimos.

Figura 2.22 – Renda familiar mensal por faixa de salário mínimo em Aiuaba/CE



Fonte: IBGE (2010).

2.15 Índice de Desenvolvimento Humano

O Município de Aiuaba ocupa a 4.869ª posição, segundo o IDHM em 2010, em relação aos 5.565 municípios do Brasil. Nesse ranking, o maior IDHM é 0,862 (São Caetano do Sul/SP) e o menor é 0,418 (Melgaço/PA). O Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) de Aiuaba é 0,569 (2010), o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Baixo (IDHM entre 0,500 e 0,599). A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é Longevidade, com índice de 0,749, seguida de Renda, com índice de 0,518, e de Educação, com índice de 0,474. Entre 2000 e 2010, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,474), seguida por Longevidade e Renda. Entre 1991 e 2000, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,196), seguida por Longevidade e Renda. A Tabela 2.10 demonstra os índices de Aiuaba.

O melhor índice apresentado é o de Longevidade (0,749). Aiuaba teve um incremento no seu IDHM de 222,27% nas últimas duas décadas. O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 43,1% entre 1991 e 2010.



Tabela 2.10 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal em Aiuaba/CE

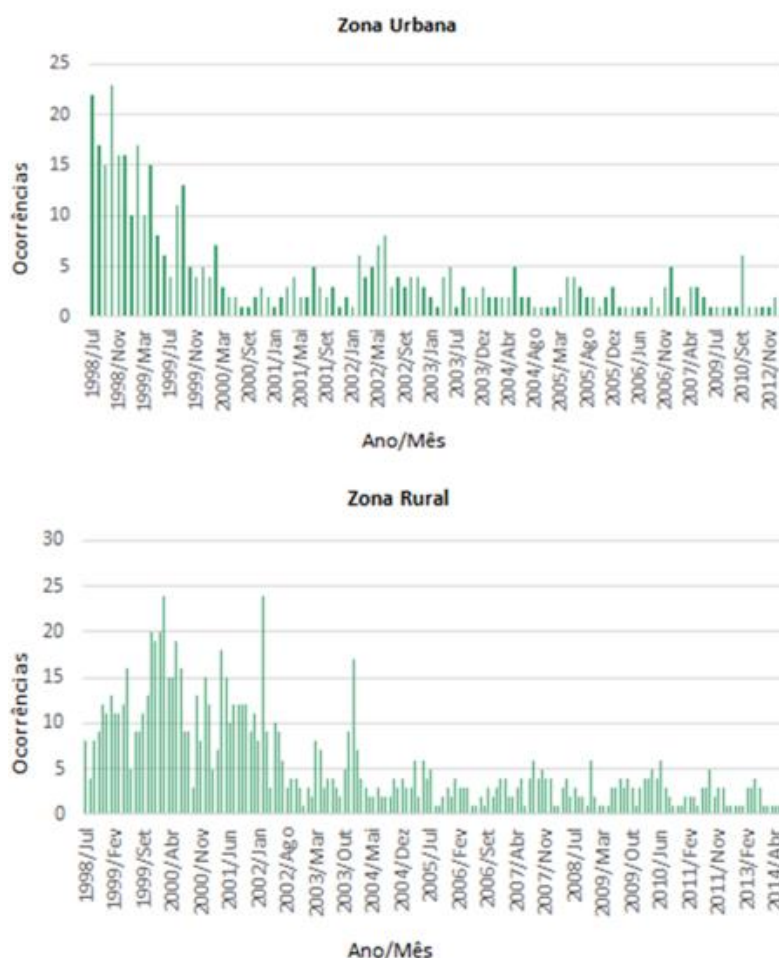
Ano	IDH-M Dimensão Educação	IDH-M Dimensão Longevidade	IDH-M Dimensão Renda	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
1991	0,081	0,574	0,360	0,256
2000	0,196	0,616	0,404	0,365
2010	0,474	0,749	0,518	0,569

Fonte: ONU et al. (2013).

2.16 Índice nutricional da população infantil de 0 a 2 anos

Em Aiuaba tiveram 938 ocorrências de desnutrição de crianças abaixo de 1 ano de idade para zona rural no período de 1998 a 2014, sendo que o ano de 2000 foi o que ocorreu maior número de casos (24 casos). Na zona urbana houve 438 casos para o período de 1998 a 2014. A maior ocorrência para zona urbana foi no ano de 1998 (23 casos), conforme ilustra a Figura 2.23.

Figura 2.23 – Crianças menores de 1 ano desnutridas no Município de Aiuaba/CE



Fonte: Adaptado Ministério da Saúde - SIAB (2014).



2.17 Caracterização física simplificada

2.17.1 Aspectos Geológicos e Pedológicos

No Atlas do IPLANCE (1997) e da SRH–CE (Plano Estadual dos Recursos Hídricos, 1992) verifica-se que o Município de Aiuaba insere-se na região climática semiárida por registrar um dos mais baixos índices de pluviosidade do estado do Ceará, cerca de 600 mm anuais, em média. As temperaturas são variáveis entre 23°C e 29°C. O balanço hídrico é deficitário, uma vez que toda a água precipitada é evapotranspirada, havendo exceção apenas no mês de março.

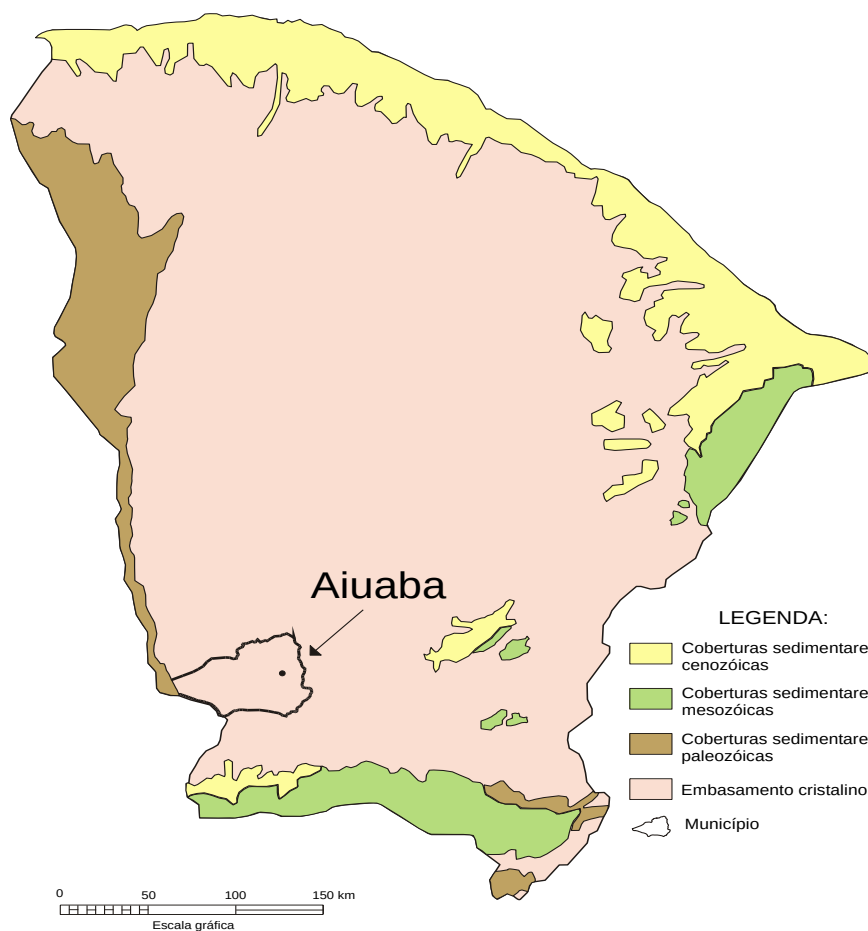
A maior parte do município situa-se na superfície de aplainamento denominada Depressão Sertaneja, com altitudes acima dos 200 metros. Nessa área, sobressaem-se alguns maciços residuais. A oeste, e já fronteira com o Estado do Piauí, a Serra Grande constitui um planalto sedimentar e atinge altitudes de até 900 metros. Variados tipos de solos são verificados em Aiuaba: latossolos, solo bruno não-cálcico, solos litólicos, planossolos e, com menor distribuição, solos podzólicos. As unidades fitoecológicas que se estabelecem nesses solos variam desde a caatinga arbórea (ou floresta caducifólia espinhosa) e a caatinga arbustiva aberta, até a mata subcaducifólia tropical pluvial e a vegetação xerófila de carrasco, na região serrana.

Em relação aos solos (Figura 2.24), o Município de Aiuaba apresenta um quadro geológico relativamente simples, observando-se um predomínio de rochas do embasamento cristalino de idade pré-cambriana, representadas por gnaisses e migmatitos diversos, associados a quartzitos, xistos, metacalcários e granitóides. Sobre esse substrato, repousam, no extremo oeste, arenitos de textura grossa, arcoseanos ou caulínicos, com intercalações de siltitos e folhelhos, de idade siluro-devoniana (Formação Serra Grande). Ocorrem ainda, coberturas aluvionares, de idade quaternária, encontradas ao longo dos principais cursos d'água que drenam o município (CPRM, 2005).

As unidades fitoecológicas que se estabelecem nesses solos variam desde a caatinga arbórea (ou floresta caducifólia espinhosa) e a caatinga arbustiva aberta, até a mata subcaducifólia tropical pluvial e a vegetação xerófila de carrasco, na região serrana.



Figura 2.24 – Mapa dos solos do Município de Aiuaba/CE



Fonte: CPRM (2005).

2.17.2 Recursos hídricos

2.17.2.1 Águas superficiais

O Estado do Ceará está dividido em doze bacias hidrográficas que podem ser vistas na Figura 2.25, sendo as bacias Metropolitana, do Acaraú, do Alto Jaguaribe, do Baixo Jaguaribe, do Banabuiú, do Coreaú, do Curu; do Litoral, do Médio Jaguaribe, do Salgado, da Serra da Ibiapaba e dos Sertões de Cratêus. A Tabela 2.11 apresenta as características das bacias hidrográficas do Estado do Ceará.

O Município de Aiuaba está inserido na Bacia Hidrográfica do Alto Jaguaribe. Como principais drenagens superficiais de Aiuaba, pode-se mencionar o Rio Jaguaribe e o Riacho do Umbuzeiro. Merecem destaque ainda os Riachos da Cruz, da Serra, Gameleira, da Catingueira, Serra Nova, Tabocas, Batalha, do Peri, do Serrote e Conceição, esse último na divisa com Antonina do Norte. Não há açudes de grande porte na região. Segundo o Plano Estadual de

Recursos Hídricos do Ceará (SRH, 1992), o nível de açudagem estimado na época era de 65 açudes, com capacidade total estimada em 17,03 hm³. Dentre esses se destaca o Açude Camarão; há ainda no município 3 lagoas (CPRM, 2005).

Figura 2.25 – Bacias Hidrográficas do Estado do Ceará



Fonte: IPECE (2007).

VERSÃO APROVADA PELO COMITÊ DE COORDENAÇÃO 27/10/2020



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 2.11 – Principais características das Bacias Hidrográficas do Estado do Ceará

Número	Bacia Hidrográfica	Área (m ²)	Capacidade de Acumulação (m ³)	Número de açudes
1	Metropolitana	15.100	1.354.376.260	18
2	Acaraú	14.400	1.443.763.000	12
3	Alto Jaguaribe	24.600	2.792.563.000	18
4	Baixo Jaguaribe	6.900	2.792.563.000	1
5	Banabuiú	19.300	2.816.118.936	18
6	Coreaú	10.700	297.090.000	9
7	Curu	8.500	1.068.355.000	13
8	Litoral	8.600	98.290.000	7
9	Médio Jaguaribe	10.500	6.860.905.600	13
10	Salgado	12216	447.228.527	13
11	Serra da Ibiapaba	6.000	137.000.000	1
12	Sertões de Cratêus	10.800	536.840.000	10

Fonte: COGEHR (2016).

2.17.2.2 Águas subterrâneas

Água subterrânea é toda aquela água que ocupa todos os vazios de uma formação geológica. Um maciço rochoso ou um solo argiloso pode servir de leito para as águas subterrâneas, pois permite que ela se acumule e preencha todos os espaços vazios do solo.

No município de Aiuaba pode-se distinguir três domínios hidrogeológicos distintos: rochas cristalinas, sedimentos da Formação Serra Grande e depósitos aluvionares.

As rochas cristalinas predominam totalmente na área e representam o que é denominado comumente de “aquífero fissural”, a ocorrência da água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. Dentro desse contexto, em geral, as vazões produzidas por poços são pequenas e a água, em função da falta de circulação e dos efeitos do clima semiárido é, na maior parte das vezes, salinizada.

Os sedimentos da Formação Serra Grande representam, na região, o domínio de mais alto potencial do ponto de vista hidrogeológico. Entretanto, no Município de Aiuaba, em função da área de ocorrência desses sedimentos ser muito restrita (apenas no extremo oeste), esse domínio decresce em importância. Os depósitos aluvionares são representados por sedimentos areno-argilosos recentes, que ocorrem margeando as calhas dos principais rios e riachos que drenam a região, e apresentam, em geral, uma boa alternativa como manancial, tendo uma importância relativa alta do ponto de vista hidrogeológico, principalmente em regiões



semiáridas com predomínio de rochas cristalinas. Normalmente, a alta permeabilidade dos termos arenosos compensa as pequenas espessuras, produzindo vazões significativas.

Segundo o CPRM (2005), foi realizado um levantamento no município e foi registrado a existência de 35 pontos d'água subterrâneos, todos do tipo tubular profundo e de natureza pública.

2.18 Identificação das principais carências de planejamento físico territorial que resultaram em problemas evidentes de ocupação territorial desordenada, parâmetros de uso e ocupação do solo, definição das Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS

Os municípios têm a responsabilidade de formular as políticas urbanas e fazer cumprir as legislações específicas de uso e ocupação do solo e definição de Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) e outras legislações correlatas, garantindo a todos, acesso ao meio ambiente urbano equilibrado. Em Aiuaba não existem legislações de ordenação e uso do solo. As carências de planejamento territorial são sanadas empiricamente sem um direcionamento legal e técnico. O município tem uma área populacional pequena com ocupações territoriais bem definidas, podendo se expandir sem mais prejuízos em relação a ocupações irregulares.

2.19 Identificação da situação fundiária e eixos de desenvolvimento da cidade e seus projetos de parcelamento e/ou urbanização

Regularização fundiária, em termos gerais, é o processo que inclui medidas jurídicas, urbanísticas, ambientais e sociais, com a finalidade de integrar assentamentos irregulares ao contexto legal das cidades. Em Aiuaba não foi identificado nenhuma preocupação no sentido de regularização fundiária nem parcelamento e urbanização do solo no município. Esse tema é bastante negligenciado por municípios desse porte, devido à falta de assessoria técnica aos gestores que imaginam que por haver uma grande quantidade de áreas livres e disponíveis deixam a ocupação irregular adentrar nos limites urbanos.

2.20 Caracterização das áreas de interesse social: localização, perímetros e áreas, carências relacionadas ao saneamento básico e precariedade habitacional



Em Aiuaba não há definição por parte da prefeitura das áreas de interesse social devendo para esse fim, o município elaborar o seu Plano de Habitação que irá dar as diretrizes para caracterizar as possíveis áreas de interesse social.

2.21 Infraestrutura

2.21.1 Energia Elétrica

O município conta com a cobertura na área urbana e rural, feita pela Companhia Energética do Ceará (COELCE). O município possui 4.210 domicílios com energia elétrica, sendo que 4.201 domicílios são interligados a companhia distribuidora com medição e apenas 30 domicílios não tinham medição. Apenas 9 domicílios usavam outra fonte de energia elétrica e 228 domicílios não tinham energia elétrica. Os dados sobre os domicílios com energia elétrica são apresentados no Quadro 2.3.

Quadro 2.3 – Dados sobre a situação da variável eletricidade nos domicílios de Aiuaba/CE

Situação do domicílio	Energia elétrica	Fonte	Medição	Situação do medidor	Domicílios
Domicílios particulares permanentes	Não tinham	-	-	-	228
Domicílios particulares permanentes	Tinham	-	-	-	4.210
Domicílios particulares permanentes	Tinham	COELCE	-	-	4.201
Domicílios particulares permanentes	Tinham	COELCE	Com medidor	-	4.171
Domicílios particulares permanentes	Tinham	COELCE	Com medidor	Comum a mais de um domicílio	60
Domicílios particulares permanentes	Tinham	COELCE	Com medidor	De uso exclusivo	4.111
Domicílios particulares permanentes	Tinham	COELCE	Sem medidor	-	30
Domicílios particulares permanentes	Tinham	Outra fonte	-	-	9

Fonte: IBGE (2010).

2.21.2 Transportes e infraestrutura viária

Aiuaba está distante da capital do Ceará cerca de 417 km, sendo seu acesso, a partir de Fortaleza, através da rodovia BR 020 e logo após, pelo ramal que leva a Campos Sales e a sede do município como é ilustrado na Figura 2.26. As condições da rodovia de acesso a Aiuaba são relatadas no Quadro 2.4.

Figura 2.26 – Mapa de acesso rodoviário ao Município de Aiuaba - BR 020



Fonte: Ministério dos Transportes (2014).

VERSÃO APROVADA PELO COMITÊ DE COORDENAÇÃO 27/10/2020



Quadro 2.4 – Dados sobre a situação da rodovia de acesso a Aiuaba - BR-020

Alerta	Trecho	Km	Condição	Observação
	DIV PI/CE - ENTR BR-020 (CONTORNO DE FORTALEZA)	0 ao 26,3	- Trecho urbano de Fortaleza com pista simples/dupla com boas condições, intenso tráfego de caminhões e carretas. - Severas dificuldades de ultrapassagens. - Acostamentos com desníveis acentuados e erosões, sinalização de obra.	- Trecho em obras de duplicação
	DIV PI/CE - ENTR CE-277 (P/PARAMBU)	0 ao 35,2	-Pista simples com acostamento. Pavimento e trafegabilidades NORMAIS. Sinalização horizontal REGULAR e vertical COM DEFICIÊNCIA.	- Animais soltos na rodovia. Dirigir com atenção;
	ENTR CE-277 (P/PARAMBU) - ENTR CE-187 (P/MARRECOS)	35,2 ao 66,2	- Pista simples com acostamento. Pavimento e trafegabilidades NORMAIS. Sinalização horizontal REGULAR e vertical COM DEFICIÊNCIA.	- Animais soltos na rodovia. Dirigir com atenção.
	ENTR CE-187 (P/MARRECOS) - ENTR BR-404/CE-176/187/363 (P/TAUÁ)	66,2 ao 84,3	- Pista simples com acostamento. Pavimento e trafegabilidades NORMAIS. Sinalização horizontal REGULAR e vertical COM DEFICIÊNCIA.	- Animais soltos na rodovia. Dirigir com atenção.
	ENTR BR-404/CE-176/187/363 (P/TAUÁ) - ENTR BR-226 (SANTA CRUZ DO BANABUIÚ)	84,3 ao 158	- Pista simples com acostamento. Pavimento e trafegabilidades REGULARES. Sinalização horizontal REGULAR e vertical COM DEFICIÊNCIA.	Surgimento de buracos na pista. Animais soltos na rodovia. Dirigir com atenção.
	ENTR BR-226 (SANTA CRUZ DO BANABUIÚ) - ENTR CE-169/266 (ACESSO NORTE P/ BOA VIAGEM)	158 ao 207,4	-Pista simples com acostamento. Pavimento e trafegabilidades PRECÁRIOS. Sinalização horizontal e vertical COM DEFICIÊNCIA.	- Incidência acentuada de buracos na pista. Animais soltos na rodovia. Dirigir com atenção.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



	ENTR CE-169/266 (ACESSO NORTE P/ BOA VIAGEM) - ENTR CE-265 (MADALENA)	207,4 ao 242,5	- Pista simples com acostamento. Pavimento e trafegabilidades NORMAIS. Sinalização horizontal e vertical COM DEFICIÊNCIA.	- Animais soltos na rodovia.
	ENTR CE-265 (MADALENA) - ENTR CE-366 (P/LAGOA DO MATO)	242,5 ao 257,2	- Sinalização deficiente. Dirigir com atenção. Animais soltos na rodovia.	- CONTRATO CREMA.
	ENTR CE-366 (P/LAGOA DO MATO) - ENTR CE- 456 (P/TARGINOS)	257,2 ao 283,8	- Pista simples com acostamento. Pavimento e trafegabilidades NORMAIS. Sinalização horizontal e vertical COM DEFICIÊNCIA.	- Animais soltos na rodovia
	ENTR CE-456 (P/TARGINOS) - ENTR CE-257 (CANINDÉ)	283,8 ao 308,8	- Pista simples com acostamento. Pavimento e trafegabilidades NORMAIS. Sinalização horizontal e vertical COM DEFICIÊNCIA.	- Animais soltos na rodovia. Dirigir.
	ENTR CE-354 (P/ITAPEBUSSÚ) - ENTR BR-222(A)	363 ao 411,2	-Pista com boa condição de tráfego e Sinalização regular	-Dirija com cuidado máquinas e animais na pista
	ENTR BR-222(A) - FORTALEZA (AV BEZERRA DE MENEZES)	411,2 ao 422,7	-Pista apresentando regular estado de tráfego. Sinalização regular.	-Trecho urbano com obras de implantação de 2 viadutos.

Fonte: DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (2014).



Segundo os dados do Departamento Nacional de Trânsito – DENATRAN (Tabela 2.12), até outubro de 2014 no Município de Aiuaba, o número de motos é superior ao número de carros, equivalente ao que acontece no Estado do Ceará.

Tabela 2.12 – Frota municipal de veículos no Município de Aiuaba/CE

Variável	Aiuaba	Ceará	Brasil
Automóveis	261	291770	42.682.049
Caminhões	36	35206	2.380.774
Caminhões-trator	4	3321	492.640
Caminhonetes	113	91175	5.238.645
Camionetas	9	19050	2.288.427
Micro-ônibus	7	4255	318.762
Motocicletas	1708	661076	16.910.307
Motonetas	91	117389	3.023.852
Ônibus	4	7298	514.976
Tratores	0	61	27.026
Utilitários	1	6642	407.684

Fonte: Ministério das Cidades, Departamento Nacional de Trânsito - DENATRAN (2014).

2.21.3 Habitação

Uma política habitacional para que cumpra efetivamente seu papel para população não deve ser pensada apenas como produção de moradia, mais sim, que abranja uma política de saneamento ambiental que não seja apenas a construção de canal e colocação de manilha para esgotamento sanitário. A integração da questão habitacional e de saneamento ambiental surge sempre de uma demanda da população por soluções mais eficientes que as convencionais. Em Aiuaba existe, de acordo com os dados do IBGE (2010a), 4.423 domicílios particulares permanentes sendo que 1.244 domicílios são urbanos e 3.179 são rurais.



2.22 Consolidação cartográfica das informações socioeconômicas, físico-territoriais e ambientais disponíveis sobre o Município e Região

Em Aiuaba as informações socioeconômicas (Figuras 2.27 e 2.28), físico-territoriais (Figuras 2.29 a 2.31), e ambientais (Figuras 2.32 e 2.33) são observadas através dos cartogramas supracitados.

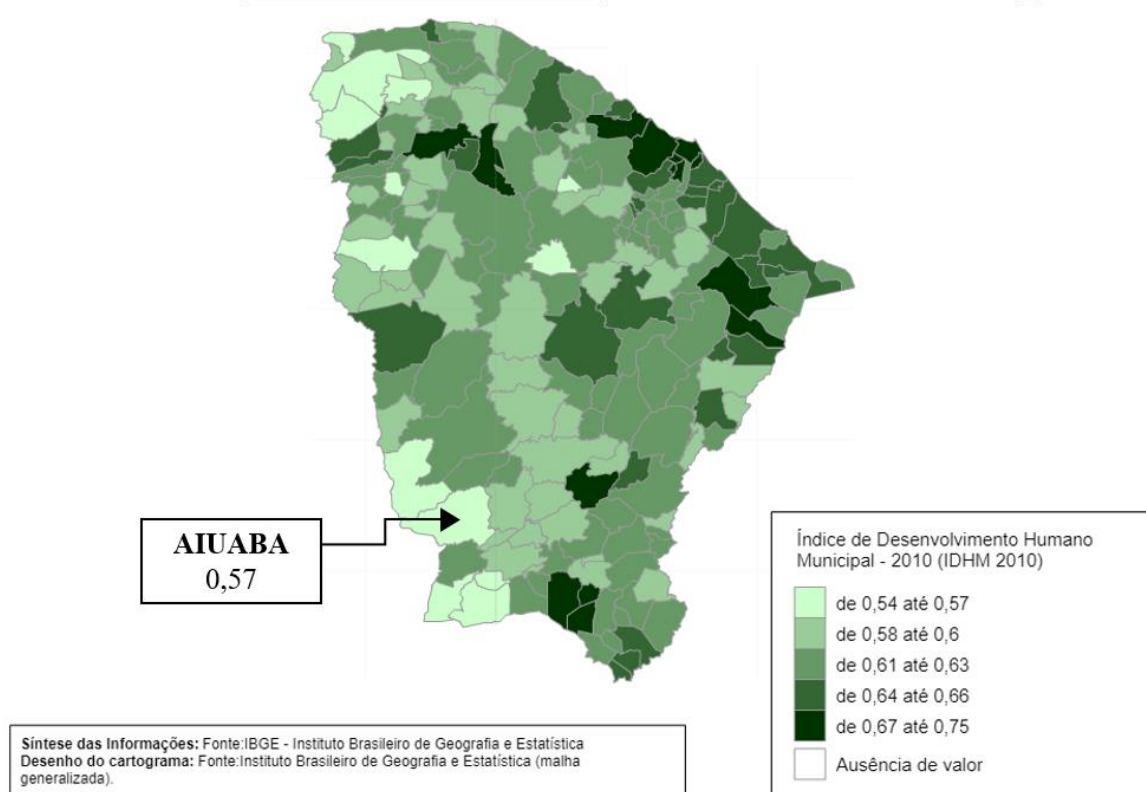
Desertificação é a degradação ambiental e socioambiental, particularmente nas zonas áridas, semiáridas e sub-úmidas secas, resultantes de vários fatores e vetores, incluindo as variações climáticas e as atividades humanas. Através da Figura 2.33, observa-se as áreas degradadas susceptíveis aos processos de desertificação, e nota-se que o Município de Aiuaba está incluso nos níveis preocupantes de desertificação. Dessa forma, é necessário que o município promova a redução e a prevenção da degradação das terras, assim como a reabilitação e recuperação das tais áreas.

2.23 Informações gerais

Este documento foi elaborado considerando dados primários e secundários, além de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais, socioeconômicos e educacionais, apontando as causas das deficiências detectadas para os serviços de saneamento básico, os quais são apresentados nas Seções 4.0 (Infraestrutura de Abastecimento de Água), 5.0 (Infraestrutura de Esgotamento Sanitário), 6.0 (Infraestrutura de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais) e 7.0 (Infraestrutura de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos).

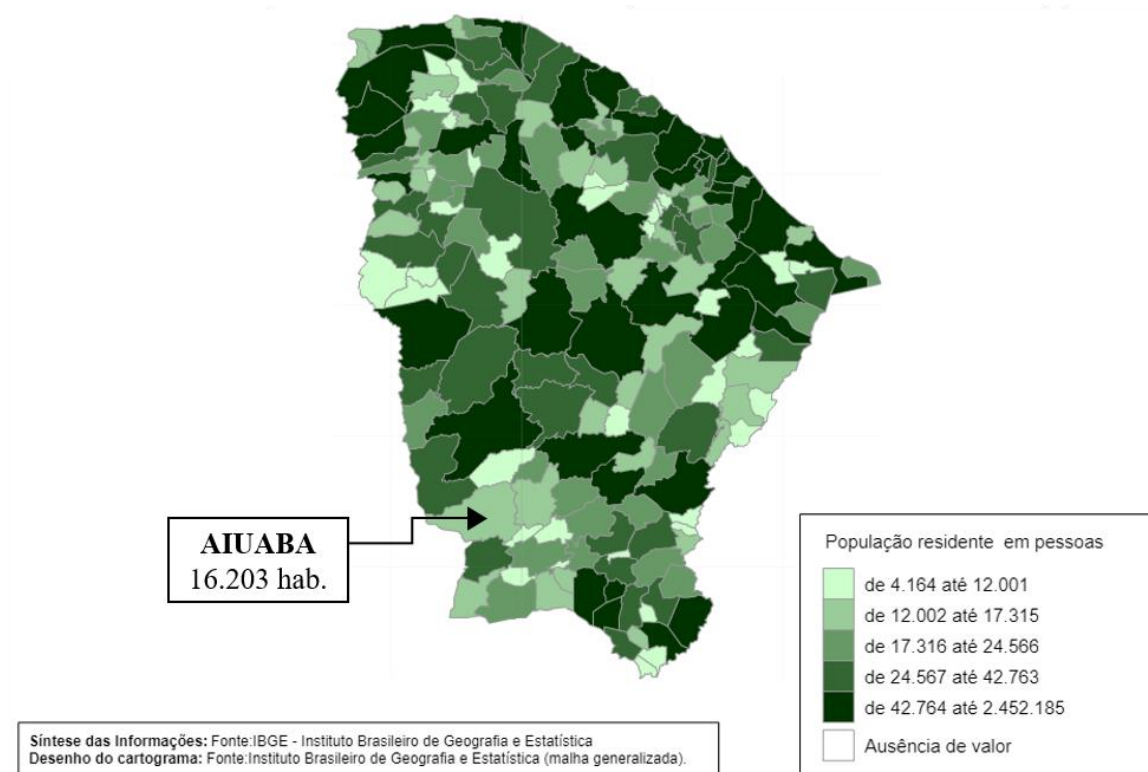


Figura 2.27 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal dos Municípios do Estado do Ceará



Fonte: IBGE (2010).

Figura 2.28 - População residente em pessoas do Estado do Ceará



Fonte: IBGE (2010).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DE
AIUABA



Figura 2.29 – Hipsometria do Estado do Ceará

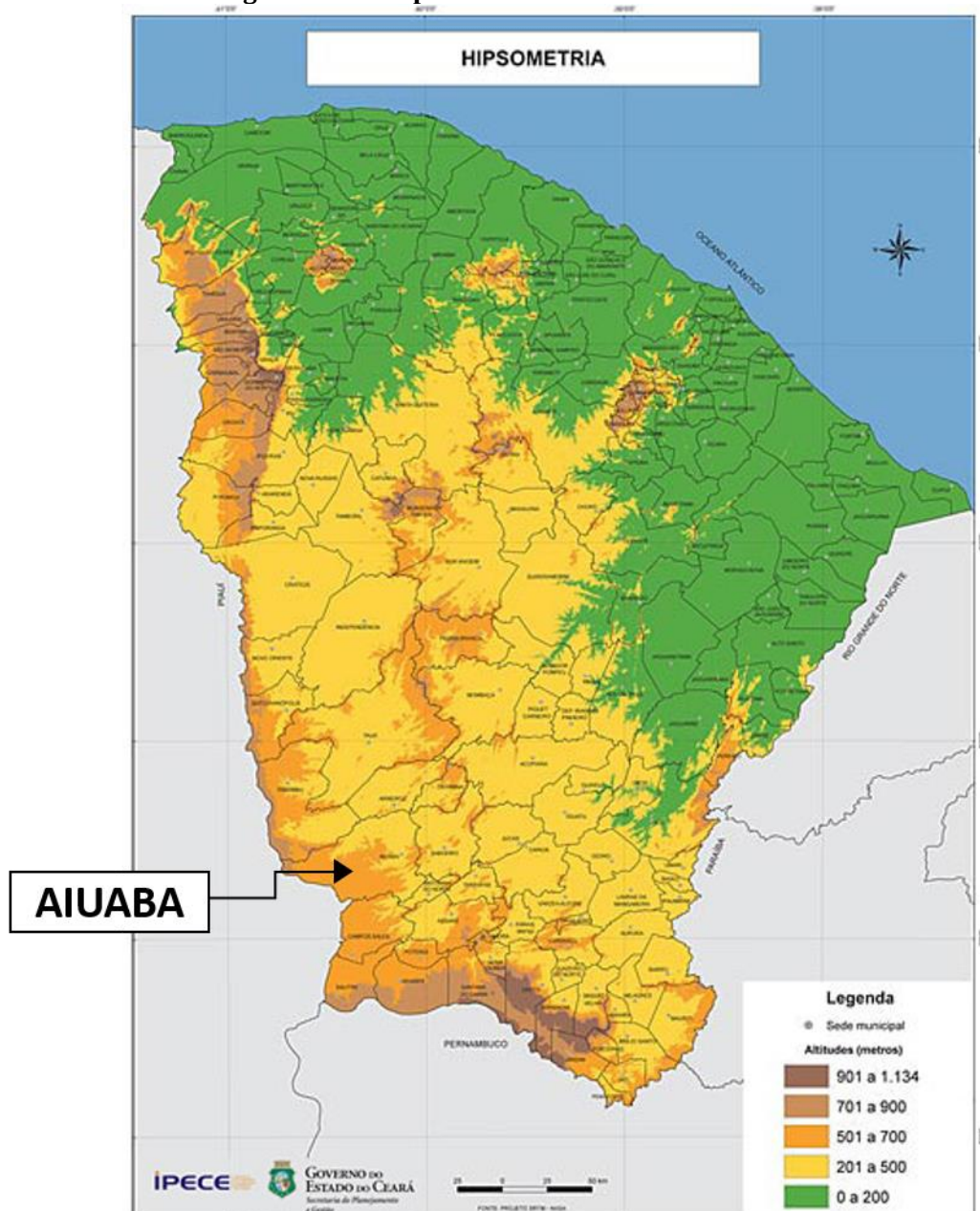
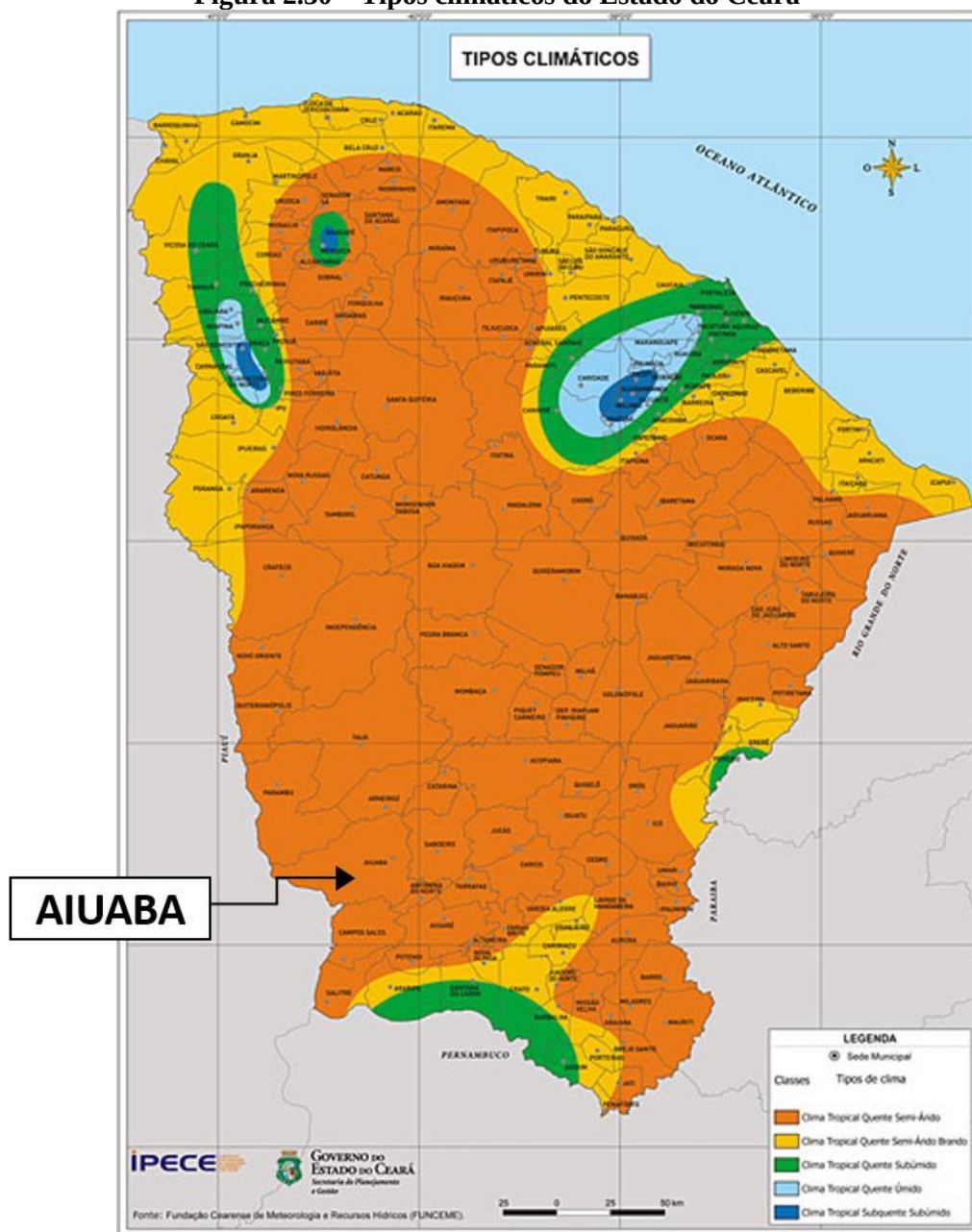


Figura 2.30 – Tipos climáticos do Estado do Ceará



Fonte: IPECE (2017).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

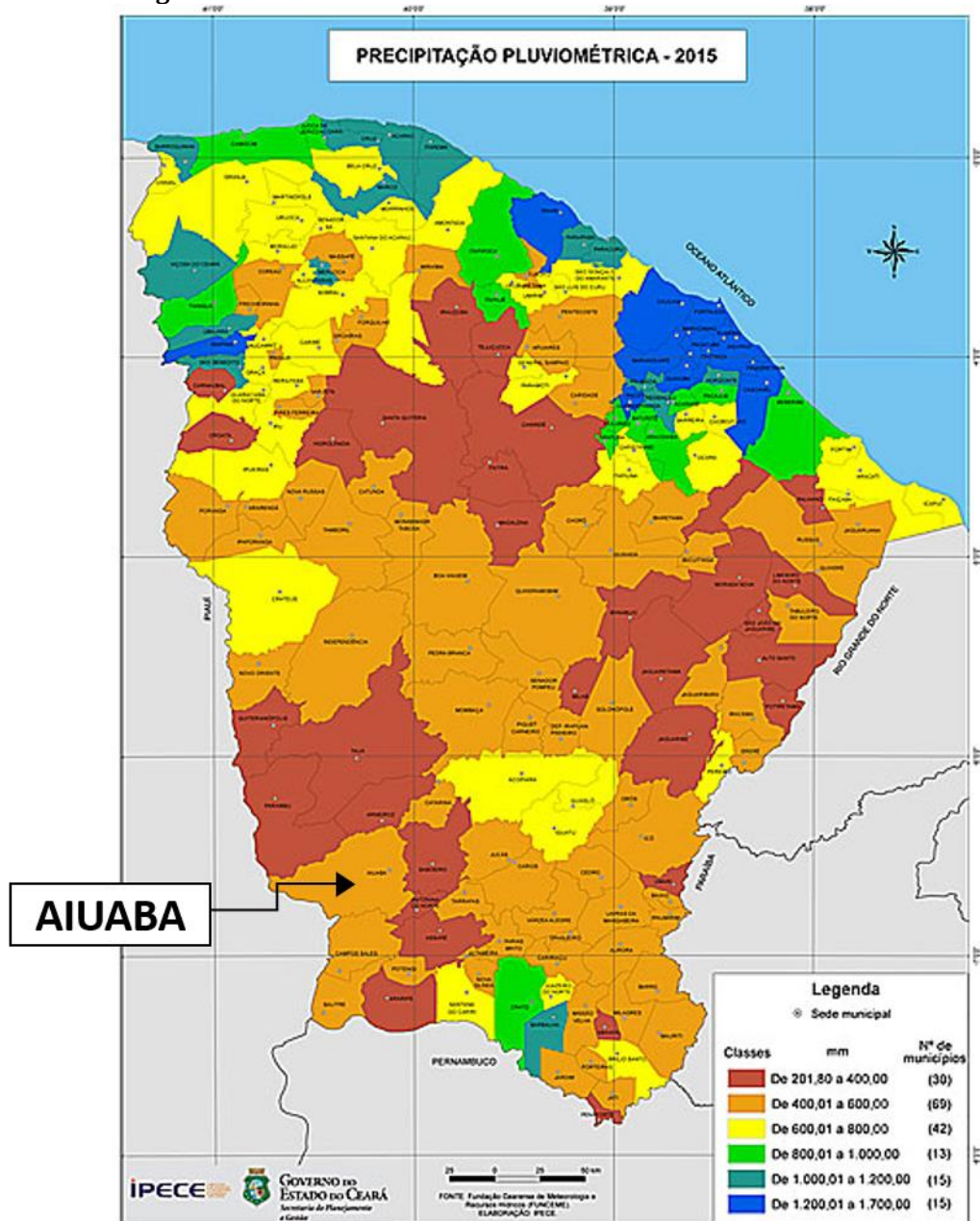


PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DE
AIUABA



Empatech
Engenharia para o Meio Ambiente

Figura 2.31 - Pluviometria Anual Média do Estado do Ceará



Fonte: IPECE (2015).



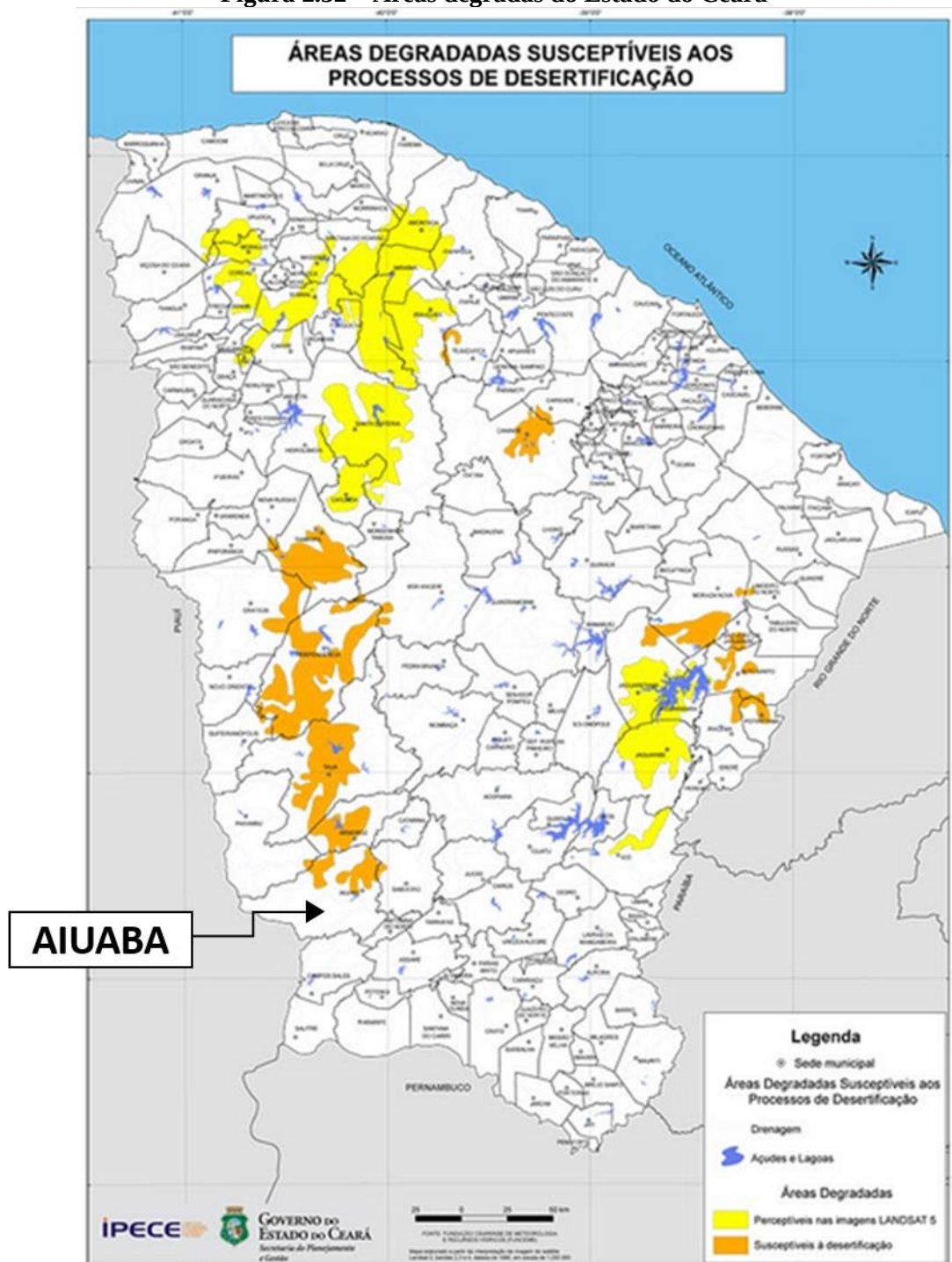
Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DE
AIUABA



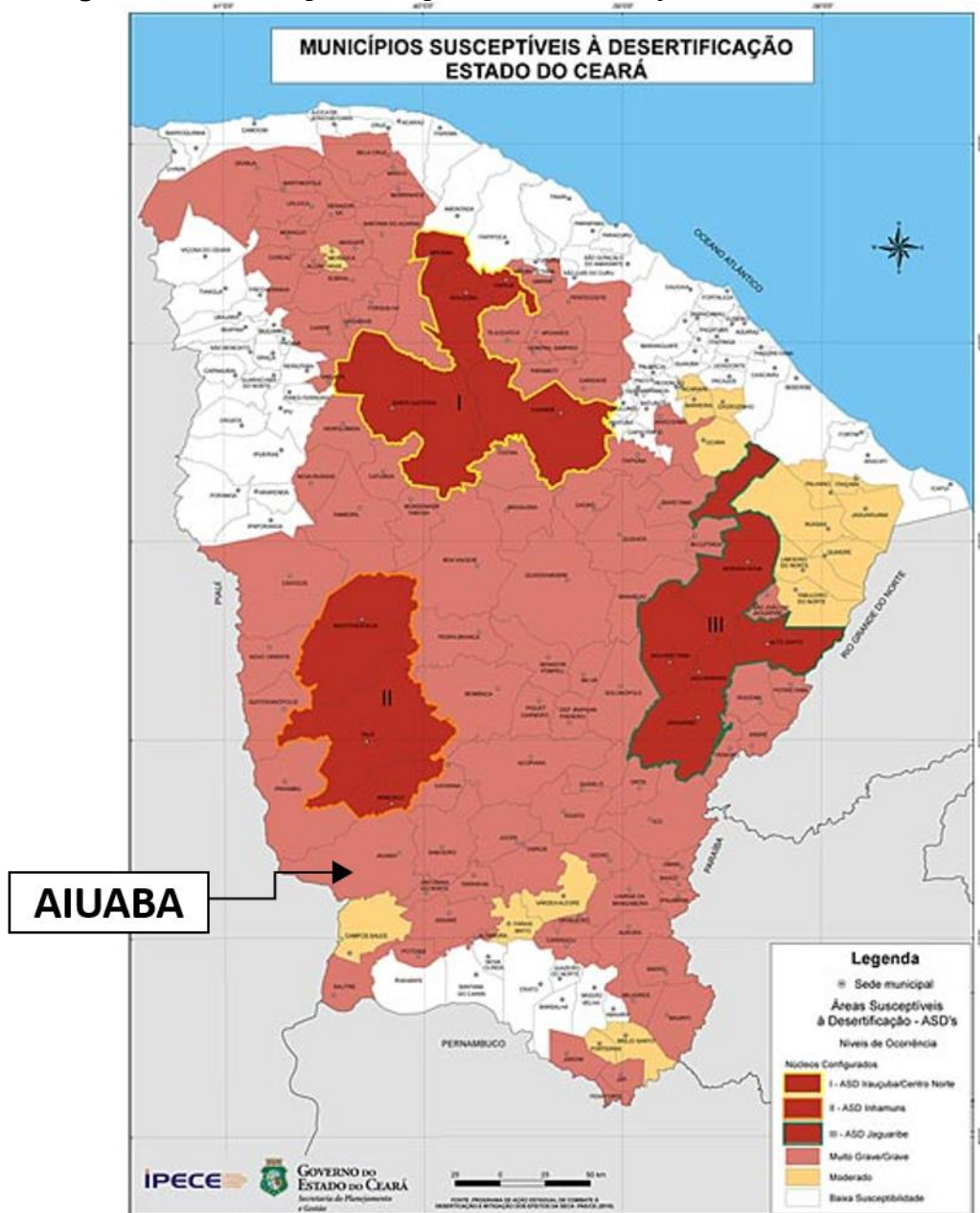
Figura 2.32 – Áreas degradadas do Estado do Ceará



Fonte: IPECE (2007).



Figura 2.33 – Municípios susceptíveis à desertificação do Estado do Ceará



Fonte: IPECE (2007).



3.0 POLÍTICA DO SETOR DE SANEAMENTO

A proposta de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Aiuaba nas suas definições de conteúdo, desde as diretrizes e os objetivos, até os instrumentos metodológicos do processo de participação e elaboração, deve pautar-se pelos pressupostos, pelos princípios e pelos instrumentos definidos na legislação aplicável e nos programas e políticas públicas do saneamento básico.

Cabe frisar que a Política Municipal de Saneamento Básico deverá ser consolidada em Lei, que não poderá conflitar com os preceitos das legislações estaduais e federais, devendo haver compatibilização com as leis municipais.

3.1 Levantamento da legislação e análise dos instrumentos legais

Buscando a concretização do objetivo constitucional fundamental de desenvolvimento, o Estado precisa superar barreiras e a efetivação dos direitos e garantias previstos pela Constituição, cujo primeiro e último beneficiário é o povo. Uma das principais garantias a ter sua efetivação almejada trata-se da garantia a um meio ambiente equilibrado, as quais envolvem necessariamente tanto o meio físico quanto o social, na perspectiva da sustentabilidade.

Um dos principais instrumentos na busca pela sustentabilidade ambiental é o saneamento básico enquanto conjunto de ações de controle do meio ambiente com o objetivo de torná-lo saudável e salutar, para promover, proteger e preservar a saúde pública e a salubridade ambiental.

Assim, o direito ao saneamento básico constitui uma prerrogativa inerente ao direito à saúde, e conseqüentemente uma condição *sine qua non* para que o cidadão desfrute de uma vida com dignidade. A Constituição Federal de 1988 consagra o direito à saúde como um direito fundamental de segunda geração, os chamados direitos sociais, ao lado do direito à moradia e ao trabalho.

Visando garantir a efetividade dos direitos e garantias constitucionais, o constituinte de 1988 outorgou aos entes da federação (União, Estados e Municípios) uma série de prerrogativas de ordem legislativa e administrativa. Dessa forma, os entes dispõem de verdadeiros poderes-dever para fazer cumprir os preceitos constitucionais.



Todavia, como forma de evitar a sobreposição de funções, a Constituição Federal disciplinou a divisão administrativa das competências dos entes federativos nos arts. 21, 22, 23, 24 e 30.

No ordenamento jurídico constitucional brasileiro, a previsão da criação de diretrizes nacionais para as ações de saneamento foi inserida no texto da Constituição Federal e normatizada pelo Congresso Nacional através da Lei Federal Nº 11.445 de 2007. Tal normativa institui uma política Nacional de Saneamento Básico que impõe um alinhamento aos demais entes autônomos formadores do Estado brasileiro, e, em especial, aos municípios.

Essa lei define o Saneamento Básico como sendo o conjunto de serviços, de infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água potável, de drenagem urbana, de tratamento de esgotos sanitários e de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, sendo tal definição imprescindível para o desenvolvimento de um planejamento articulado das ações a serem previstas pelos entes federativos que atendam ao princípio da universalização do acesso ao saneamento básico.

Essa normativa ainda possui dois instrumentos normativos infra legais que possibilitam uma melhor clareza em sua interpretação, a saber o Decreto Nº 7.217/2010 e a Resolução Recomendada Nº 75/2009 do Ministério das Cidades.

Ademais, a nível estadual, não existe objeto de lei específica, existindo unicamente uma Lei Estadual que discorre sobre resíduos sólidos (Lei Nº 13.103, de 24 de janeiro de 2001); essa lei institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define as diretrizes e as normas de prevenção e controle da poluição para a proteção e a recuperação da qualidade do meio ambiente e a proteção da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais do Estado do Ceará.

Ainda que o Estado não possua a definição de uma Política, os instrumentos definidos na Política Nacional não foram postos em prática pelo Município de Aiuaba, dessa maneira, o município é apontado como o ente legitimado para a execução da Política Municipal de Saneamento Básico e, conseqüentemente, responsável pela elaboração do respectivo Plano de Saneamento, uma vez que o saneamento básico é considerado uma atividade de interesse prioritariamente local.

A Lei Nº 11.445 de janeiro de 2007, no seu art. 19, coloca as exigências para elaboração pelo titular dos serviços dos planos municipais de saneamento e a Lei Nº 12.305 de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, coloca as exigências para elaboração pelo titular dos serviços dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.



3.1.1 Constituição Federal

O serviço público de saneamento básico é tratado expressamente na Constituição Federal que determina as competências da União, dos Estados membros, do Distrito Federal e dos Municípios, nos art. 21, inciso XX;

“Art. 21. São bens da União

[...] XX - instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, **saneamento básico** e transportes urbanos;”

E no art. 23, inciso IX;

“Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:

[...] IX - promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de **saneamento básico**;”

O art. 225 disciplina o direito ambiental ecologicamente equilibrado.

“Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”

Além da ligação do meio ambiente com o serviço público de saneamento básico, o direito à saúde também possui um vínculo com esta espécie de serviço que está previsto no art. 196 e 200 da Constituição Federal.

“Art. 196. A saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação.

Art. 200. Ao sistema único de saúde compete, além de outras atribuições, nos termos da lei:

[...]IV - participar da formulação da política e da execução das ações de **saneamento básico**;”



Por se tratar de serviço público, o serviço de saneamento básico, deverá observar o art. 30 da Constituição Federal que relata os serviços que os municípios podem prestar, caracterizando um dos princípios que asseguram a sua autonomia administrativa como segue;

“Art. 30. Compete aos Municípios:

[...]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;”

O artigo supracitado apontou que compete aos municípios organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo. Ressalta ainda que a Constituição Federal prevê em seu art. 175 a concessão como forma de prestação indireta dos serviços públicos que pode ser delegada ao particular mediante licitação. As leis que regulam esse instituto atualmente são as Leis nº. 8.987/95 e a Lei nº. 9.074/95.

3.1.2 Legislação Federal

3.1.2.1 Política Nacional de Saneamento Básico – Lei nº. 11.445/07

No Brasil a regulação do saneamento básico é recente e tem como marco importante o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA) instituído na década de 1970, que visava dotar o país de uma política de desenvolvimento urbano.

Em conjunto com o PLANASA foi criado o Banco Nacional de Habitação (BNH), no mesmo período, para dar suporte financeiro ao desenvolvimento urbano, contribuindo com o setor de saneamento. Com a desestruturação do PLANASA, a extinção do BNH e a ausência de regulação o setor de saneamento permaneceu por longo período sem um marco regulatório.

Diante deste vazio, inúmeros anteprojetos de lei foram elaborados, até que em 2007 o país acompanhou a aprovação da Lei nº. 11.445 – que regulamenta o serviço de saneamento básico no Brasil e define uma política federal para o setor – regulamentada pelo Decreto nº. 7.217/10.

A promulgação da Lei nº. 11.445/07 constituiu um avanço na área institucional, pois explicitou diretrizes gerais de boas práticas de regulação, criou um marco legal e reduziu a



insegurança jurídica no setor do saneamento básico. Nessa perspectiva a lei supracitada elenca a universalização dos serviços dentre os princípios fundamentais expressos em seu art. 2º;

“Art. 2º. Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

I - universalização do acesso;

II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

IV - 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 do patrimônio público e privado;

V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;

VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

X - controle social;

XI - segurança, qualidade e regularidade;

XII - integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.”

A definição do saneamento básico é dada no art. 3º;

“Art. 3º. Para os efeitos desta Lei, considera-se:

I - saneamento básico: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:



- a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
- b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;
- c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;
- d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: 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;”

A possibilidade de delegação dos serviços públicos de Saneamento Básico, nos Termos do art. 241¹ da Constituição Federal e da Lei nº. 11.107/05, com as responsabilidades do titular dos serviços, a exigência de contrato e suas condições de validade, a coordenação, o controle e a articulação de distintos prestadores de atividades interdependentes, a disciplina da instituição de fundos aos quais poderão ser destinadas parcelas das receitas para custear o plano e a universalização do setor, as disposições relativas à prestação regionalizada, as normas relativas ao planejamento, à regulação e aos direitos dos usuários, à sustentabilidade econômico-financeira, aos requisitos mínimos de qualidade técnica e controle social.

A Lei nº. 11.445/07 incluiu como diretrizes nacionais vinculantes para todos os entes federativos – particularmente a União e o ente federativo – a competência constitucional para a prestação dos serviços de saneamento básico. Contudo, essa lei não aborda de forma expressa qual ente federado é o titular dos serviços de saneamento básico, pois, por se tratar de matéria de competência, cabe a Constituição Federal dispor sobre o assunto. Nessa direção, a Constituição Federal, em seu art. 30, institui competência aos Municípios para organizar e prestar os serviços públicos de interesse local, assegurando assim, sua autonomia administrativa. Interpretar essa disposição constitucional significa dizer que serviço público de

¹ Art. 241. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos.



saneamento básico é claramente atribuído aos Municípios, sendo este ente federado competente para prestá-lo e organizá-lo, haja vista o interesse local ou predominantemente local.

3.1.2.2 Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei nº. 12.305/2010

O Presidente da República sancionou a Lei nº. 12.305, de 2 de agosto de 2010, que cria a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) a qual foi regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. O documento traz 57 artigos e diversas determinações, entre elas à logística reversa, que obriga fabricantes, importadores, distribuidores e vendedores a fazerem o recolhimento de embalagens usadas.

Conforme o disposto no art. 1º, parágrafo §1º estão submetidos a esta lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.

A lei supracitada estabelece que a União, os Estados e os Municípios serão obrigados a elaborar planos para tratamento de resíduos sólidos, estabelecendo metas e programas de reciclagem. Os Municípios também deverão aprovar Planos Municipais 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 de acordo com o art. 19 como segue:

“Art. 19. O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:

I - diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;

II - identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver;

III - identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;

IV - identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;



- V - procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445, de 2007;
- VI - indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- VII - regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;
- VIII - definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 a cargo do poder público;
- IX - programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;
- X - programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;
- XI - programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;
- XII - mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;
- XIII - sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei nº 11.445, de 2007;
- XIV - metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;
- XV - descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- XVI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33;
- XVII - ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;
- XVIII - identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;
- XIX - periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.

§ 1º



O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos pode estar inserido no plano de saneamento básico previsto no art. 19 da Lei nº 11.445, de 2007, respeitado o conteúdo mínimo previsto nos incisos do caput e observado o disposto no § 2º, todos deste artigo.

§ 2º

Para Municípios com menos de 20.000 (vinte mil) habitantes, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos terá conteúdo simplificado, na forma do regulamento.

§ 3º

O disposto no § 2º não se aplica a Municípios:

- I - integrantes de áreas de especial interesse turístico;
- II - inseridos na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional;
- III - cujo território abranja, total ou parcialmente, Unidades de Conservação.”

Fica claro que a lei supracitada autoriza que o PMGIRS pode estar inserido no Plano Municipal de Saneamento Básico previsto na Lei nº. 11.445/2007, respeitando o conteúdo mínimo previsto no art. 19 e seus incisos (art. 19, parágrafo § 1º). E ainda, prevê conteúdo simplificado nos PMGIRS para os Municípios com menos de 20.000 (vinte mil) habitantes (art.19, parágrafo § 2º). 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.

3.1.3 Legislação correlata

O tratamento legal do saneamento básico está presente em alguns dispositivos de leis ordinárias que não tratam especificamente deste serviço público, mas guardam estreita relação com seus objetivos, tais como:

A Lei Nº 6.776/79– Lei do Parcelamento do Solo que preceitua a obrigatoriedade de planejar e executar obras referentes à implantação dos serviços de saneamento básico;

A Lei Nº 8.080/90– Lei Orgânica da Saúde que dispõe sobre diferentes aspectos relacionados com a saúde, entre eles o meio ambiente e o saneamento básico;



A Lei Nº 9.433/1997– Política Nacional de Recursos Hídricos que prescreve a importância da regionalização por bacia hidrográfica para efeitos de planejamento e gestão dos recursos hídricos;

A Lei Nº 10.257/2001– Estatuto da Cidade que introduz diretrizes de ordenação e o controle do uso do solo com relação às questões ambientais, como a poluição, a degradação ambiental e os limites de sustentabilidade ambiental.

A Lei Nº 11.107/2005– Lei de Consórcios Públicos que estabeleceu a possibilidade de consorciamento para a gestão associada de serviços públicos;

A Lei Nº 11.124/2005– Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social que cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social.

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;

Portaria Nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade;

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 380/2006 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”.

3.1.4 Legislação Estadual

No Estado do Ceará, o tema do saneamento básico, em seu sentido amplo, ainda não é objeto de uma lei específica, sendo o estado detentor de uma lei sobre resíduos sólidos (Lei 13.103 de 24 de janeiro de 2001). Esta Lei institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define as diretrizes e as normas de prevenção e controle da poluição para a proteção e a recuperação da qualidade do meio ambiente e a proteção da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais do Estado do Ceará.

A Lei Nº 13.103/2001 tem por princípios (art. 4º):

- “I - a promoção de padrões sustentáveis de produção e consumo;
- II - a participação social no gerenciamento dos resíduos sólidos;
- III - a regularidade, continuidade e universalidade dos sistemas de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos;
- IV - a minimização dos resíduos, por meio do incentivo às práticas ambientalmente adequadas de reutilização, reciclagem e recuperação;
- V - a responsabilização por danos causados pelos agentes econômicos e sociais;
- VI - a adoção do princípio do gerador poluidor - pagador;
- VII - o direito do consumidor à informação sobre o potencial de degradação ambiental dos produtos e serviços;
- VIII - o acesso da sociedade à educação ambiental; e
- IX - desenvolvimento de programas de capacitação técnica e educativa sobre a gestão ambientalmente adequada de resíduos sólidos.”



Entre suas diretrizes, esta Lei prevê o incentivo à não geração, minimização, reutilização e reciclagem de resíduos (art. 6º, I), a garantia de acesso da população ao serviço de limpeza (art. 6º, XI) e o incentivo à gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos, mediante a cooperação entre municípios com adoção de soluções conjuntas, em planos regionais (art. 6º, XIX). Como instrumentos, a Lei prevê o aporte de recursos orçamentários e outros, destinados às práticas de prevenção da poluição, à minimização dos resíduos gerados e à recuperação de áreas contaminadas por resíduos sólidos (art. 7º, V), além da cooperação interinstitucional entre os órgãos da União, do Estado e dos Municípios (art. 7º, XIX). Prevê, ainda, que (art.15) os municípios deverão gerenciar os resíduos urbanos em conformidade com os Planos de Gerenciamento de Resíduos Urbanos por eles previamente elaborados e licenciados pelo órgão ambiental estadual. Assim como na recente Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Lei Estadual proíbe o lançamento in natura a céu aberto (art. 12, I) e a queima (art. 12, II). Vale ressaltar que esta Lei se encontra em processo de revisão, no sentido de adaptar-se a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O Ministério Público do Ceará através da sua procuradoria geral de justiça cria o Acordo de Cooperativa Técnica - ACT que entre si celebram o Ministério Público do Estado do Ceará, a Assembleia Legislativa do Estado do Ceará, o tribunal de contas do Estado do Ceará, o tribunal de contas dos municípios do Estado do Ceará, a Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará, a Companhia de água e esgoto do Ceará, a agência reguladora de serviços públicos delegados do Estado do Ceará e o instituto trata Brasil, na forma abaixo.

O presente ACT, em sua primeira clausura, tem por objetivo a cooperativa técnica entre os signatários, visando reunir diretrizes, metas e responsabilidades com o objetivo de estruturar as políticas públicas de saneamento básico, com foco na universalização de prestação dos serviços de esgotamento sanitário, tendo como área piloto a Região Metropolitana do Cariri- RMC, e calcado no marco regulatório, Lei Federal Nº 11.445/2007.

Dos objetivos específicos:

- Elaborar minuta de anteprojeto de lei que institui a Política Estadual de Saneamento Básico;
- Elaborar o Plano Estadual de Saneamento Básico;
- Implantar instrumentos para acompanhamento do Plano Estadual de Saneamento Básico e dos Planos Municipais de Saneamento Básico;



Assegurar a adequação dos instrumentos contratuais e legais ao marco regulatório do setor de Saneamento Básico, Lei nº 11.445/2007;

Promover instrumentos para viabilizar os serviços de esgotamento sanitário na região metropolitana do cariri;

Divulgar o objetivo do presente ACT nos âmbitos nacional e estadual.

3.1.5. Outros instrumentos legais

Os principais instrumentos legais que dizem respeito ao saneamento básico e meio ambiente a nível estadual são:

LEI Nº 10.147 /1977- Dispõe sobre o disciplinamento do uso do solo para proteção dos recursos hídricos da região metropolitana de fortaleza – RMF – e dá outras providências.

LEI Nº 11.076/1985 (DOE - 31.07.85) - Dispõe sobre a fiscalização do comércio e controle do uso de agrotóxicos e outros biocidas do estado e dá outras providências.

LEI Nº 11.411, DE 28 DE DEZEMBRO DE 1987 (DOE - 04.10.88) - dispõe sobre a política estadual do meio ambiente, e cria o conselho estadual do meio ambiente - COEMA, a superintendência estadual do meio ambiente - SEMACE, e dá outras providências.

LEI Nº 11.423, DE 08 DE JANEIRO DE 1988 (DOE - 13.01.88) - Proíbe no território cearense o depósito de rejeitos radioativos.

LEI Nº 11.482/1988 (DOE - 29.07.88) - proíbe no âmbito do estado do Ceará, o uso de sprays que contenham clorofluorcarbono.

LEI Nº 11.678/1990 - acrescenta competência ao conselho estadual de meio ambiente, estabelecidas pela constituição do estado do Ceará e pela Lei Nº 11.564, de 26 de junho de 1980.

LEI Nº 11.991/1992 (DOE - 15.07.92) - Dispõe sobre o papel do estado do Ceará no tocante à realização de pesquisas, experiências, testes ou atividades na área de biotecnologia e engenharia



genética, desenvolvidas por entidades privadas nacionais ou estrangeiras, ou ainda cientistas isolados.

LEI Nº 11.996/1992 - Dispõe sobre a política estadual de recursos hídricos, institui o sistema integrado de gestão de recursos hídricos - SIGERH e dá outras providências.

LEI Nº 12.245/1993 - Dispõe sobre o fundo estadual de recursos hídricos - FUNORH, revoga os arts. 17 e 22 da Lei Nº 11.996, de 24/07 de 1992 e dá outras providências.

LEI Nº 12.245, DE 30 DE JANEIRO DE 1993 - Dispõe sobre o fundo estadual de recursos hídricos - FUNORH, revoga os arts. 17 e 22 da Lei Nº 11.996, de 24/07 de 1992 e dá outras providências.

LEI Nº 12.148/1993 (DOE - 26.08.93) - Dispõe sobre a realização de auditorias ambientais e dá outras providências.

LEI Nº 12.225/ 1993 (DOE - 10.12.93) - Considera a coleta seletiva e a reciclagem do lixo como atividades ecológicas de relevância social e de interesse público no estado.

LEI Nº 12.228/1993 (DOE - 14.12.93) - Dispõe sobre o uso, a produção, o consumo, o comércio e o armazenamento dos agrotóxicos, seus componentes e afins bem como sobre a fiscalização do uso, de consumo, do comércio, do armazenamento e do transporte interno desses produtos.

LEI Nº 12.250/1994 (DOE - 11.01.94) - Dispõe sobre faixa de domínio das rodovias estaduais do estado do Ceará, e dá outras providências.

LEI Nº 12.249/1994 (DOE - 13.01.94) - Dispõe sobre a limpeza e higienização dos reservatórios de água para fins de manutenção dos padrões de potabilidade e dá outras providências.

LEI Nº 12.274/1994 - Altera a redação dos artigos que especifica da Lei Nº 11.411, de 28 de dezembro de 1987, acrescenta outros e dá outras providências.



LEI Nº 12.367/1994 (DOE-06.12.94) - Regulamenta o artigo 215, parágrafo 1º item (g) e o art. 263 da constituição estadual que institui as atividades de educação ambiental, e dá outras providências.

LEI Nº 12.488/1995 (DOE - 27.09.95) - Dispõe sobre a política florestal do Ceará e dá outras providências.

LEI Nº 12.494/1995 (DOE - 29.12.95) - Dispõe sobre a fiscalização e controle da emissão de poluentes atmosféricos por veículos automotores no estado do Ceará.

LEI Nº 12.521/1995 (DOE - 29.12.95) - Define as áreas de interesse especial do estado do Ceará para efeito do exame e anuência prévia de projetos de parcelamento do solo para fins urbanos na forma do art. 13, inciso i da Lei Federal Nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979 e dá outras providências.

LEI Nº 12.522/1995 (DOE 28.12.95) - Define como áreas especialmente protegidas as nascentes e olhos d'água e a vegetação natural no seu entorno e dá outras providências.

LEI Nº 12.524/1995 (DOE - 07.020.96) - Considera impacto socioambiental relevante em projetos de construção de barragens o deslocamento das populações habitantes na área a ser inundada pelo lago formado pela obra e dá outras providências.

LEI Nº 12.538/1995 (DOE - 28.12.1995) - Adota a UFIR como unidade fiscal no estado do Ceará e altera dispositivos da Lei Nº 11.529, de 30 de dezembro de 1988, que instituiu as taxas e dá outras providências.

LEI Nº 12.584/1996 (DOE - 07.06.96) - Proíbe o uso de capinação química no estado do Ceará.

LEI Nº 12.621/1996 (DOE - 20.09.96) - Cria a obrigatoriedade em executar medidas preventivas de proteção ao meio ambiente nos postos de serviços, especialmente no sistema de combustíveis.



LEI Nº 12.717/1997 - Cria o parque estadual marinho da pedra da risca do meio e dá outras providências.

LEI Nº 12.944/1999 (DOE - 30.09.99) - Dispõe sobre o descarte de pilhas de até 9 (nove) volts, de baterias de telefone celular e de artefatos que contenham metais pesados e dá outras providências.

LEI Nº 13.103/2001 - Dispõe sobre a política estadual de resíduos sólidos e dá providências correlatas.

LEI Nº 13.688/2005 (DOE-30.11.05) - Estabelece diretrizes e condicionantes ambientais para a constituição de condomínios de qualquer natureza e edificações para serviços de hospedagem, hotelaria e lazer, na área de proteção ambiental da serra de Baturité, e dá outras providências.

LEI Nº 13.796/2006 (DOE - 30.06.06) - Institui a política estadual de gerenciamento costeiro, e o plano estadual de gerenciamento costeiro e dá outras providências.

LEI Nº 14.198/2008 - Institui a política estadual de combate e prevenção à desertificação e dá outras providências.

LEI Nº 14.344/2009 (DOE - 08.05.09) - Dispõe sobre a criação da carreira de gestão ambiental e dos cargos de gestor ambiental e fiscal ambiental, altera o item 1, do anexo i, da Lei Nº 12.386, de 9 de dezembro de 1994, cria cargos de procurador autárquico, integrante da carreira de representação judicial, no quadro i do poder executivo para lotação na superintendência estadual do meio ambiente – SEMACE, e dá outras providências.

LEI Nº 14.390/2009 (DOE - 09.07.09) - Institui o sistema estadual de unidades de conservação do Ceará - SEUC, e dá outras providências.

LEI Nº 14.892/2011 - Dispõe sobre a educação ambiental, institui a política estadual de educação ambiental e dá outras providências.



LEI Nº 14.950/2011 (DOE 05/07/2011) - Institui o sistema estadual de unidades de conservação do Ceará (SEUC) e dá outras providências.

LEI Nº 15.093/2011 (DOE 29/12/2011) - Institui o cadastro técnico estadual de atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras de recursos ambientais, a taxa de controle e fiscalização ambiental do estado do Ceará e dá outras providências.

LEI Nº 15.086/ 2011 (DOE 30/12/2011) - Cria o selo verde para certificar produtos compostos de materiais reciclados e dá outras providências.

DECRETOS ESTADUAIS

DECRETO Nº 13.129/1979 - Cria o Parque Ecológico de Guaramiranga e dá outras providências.

DECRETO Nº 15.274/1982 - Dispõe sobre as faixas de 1ª e 2ª categorias de que tratam os arts. 3º e 4º da Lei Nº 10.147, de 1º de dezembro de 1977, estabelecidas, especificamente, nas áreas de proteção dos recursos hídricos do Município de Fortaleza.

DECRETO Nº 20.252/1989 - Altera o Decreto Nº 15.274, de 25 de maio de 1982, a dá outras providências.

DECRETO Nº 20.253/1989 (DOE 23/07/1990) - Declara de interesse social para fins de desapropriação as áreas de terra que indica e dá outras providências.

DECRETO Nº 20.763/1990 - Delimita as faixas e áreas de proteção dos açudes Pacoti, Riachão e Gavião e seus afluentes e dá outras providências.

DECRETO Nº 20.764/1990 - Dispõe sobre os padrões de qualidades do ar no território cearense, para fins de prevenção e controle da poluição atmosférica de veículos automotores do ciclo Diesel.



DECRETO Nº 20.956/1990 (DOE - 24.09.90) - Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité, neste Estado, e adota outras providências.

DECRETO Nº 21.350/ 1991 - Altera o art. 1º, Sub bacia B 3.4 – Lagoa da Maraponga, do Decreto Nº 15.274, de 25 de maio de 1982, e outras providências.

DECRETO Nº 21.431/1991 - Altera o art. 1º do Decreto Nº 15.274, de 25 de maio de 1982 e dá outras providencias.

DECRETO N.º 21.882/1992 (DOE - 22.04.92) - Aprova o Regulamento da Superintendência Estadual do Meio Ambiente e dá outras providências.

DECRETO Nº 22 587/1993 (DOE 10/08/1993) - Declara de interesse social, para fins de desapropriação as áreas que indica e dá outras providências.

DECRETO Nº 22.976/1993 - Dispõe sobre as faixas ou áreas de 1ª e 2ª categoria de que tratam os artigos 3º e 4º da Lei Nº 10.147, de 1º de dezembro de 1977, estabelecidas especificamente, para o complexo hídrico Lagoa do Banana, situado no município de Caucaia.

DECRETO Nº 23.157/1994 (DOE - 08.04.94) - Aprova o Regimento Interno do Conselho Estadual do Meio Ambiente - COEMA.

DECRETO Nº 23.705/1995 (DOE - 09.06.95) - Regulamenta a Lei Nº 12.228, de 09 de dezembro de 1993, que dispõe sobre o uso, a produção, o consumo, o comércio e o armazenamento dos agrotóxicos, seus componentes e afins bem como sobre a fiscalização do uso, de consumo, do comércio, do armazenamento e do transporte interno destes produtos e dá outras providências.

DECRETO Nº 24.207/1996 (DOE - 02.09.96) - Regulamenta as Leis Nº 12.494 de 04 de outubro de 1995 e 12.533 de 21 de dezembro de 1995, que dispõe sobre a fiscalização e controle de emissão de poluentes atmosféricos por veículos automotores no Estado do Ceará.



DECRETO Nº 24.220/ 1996 (DOE - 17.09.96) - Dispõe sobre reconhecimento das Reservas Ecológicas Particulares por Destinação de seu proprietário e dá outras providências.

DECRETO Nº 24.221/1996 (DOE - 17.09.1996) - Regulamenta a Lei Nº 12.488, de 13 de setembro de 1995, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Ceará.

DECRETO Nº 24.216/1996 (DOE - 11.09.96) - Cria o Parque Botânico do Ceará e dá outras providências.

DECRETO Nº 24.571, DE 31 DE JULHO DE 1997 - Altera o Decreto Nº 15.274, de 25 de maio de 1982 e dá outras providências.

DECRETO Nº 24.797/1998 - Altera o decreto Nº 15.274, de 25 de maio de 1982 e dá outras providências.

DECRETO Nº 24.798/1998 - Altera o Decreto Nº 15.274, de 25 de maio de 1982 e dá outras providências.

DECRETO Nº 24.808/1998 - Altera o Regulamento da Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE, estabelecido pelo Decreto Nº 21.882, de 16 de abril de 1992, e dá outras providências.

DECRETO Nº 24.958/1998 - Dispõe sobre a criação do Comitê Gestor da Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité, alterando o teor do art. 5º, do Decreto Nº 20.956, de 18 de setembro de 1990.

DECRETO Nº 24.957/1998 (DOE – 08/06/98) - Dispõe sobre a criação das Áreas de Proteção Ambiental - APAs do Lagamar do Cauípe, no município de Caucaia, e do Pecém, em São Gonçalo do Amarante, e adota outras providências.

DECRETO Nº 24.959/1998 - Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental da Serra de Aratanha, nos municípios de Maranguape, Pacatuba e Guaiúba, e adota outras providências.



DECRETO Nº 25.354/1999 (DOE - 27.01.99) - Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental - APA da Bica do Ipu, no município de Ipu, Estado do Ceará, e adota outras providências.

DECRETO Nº 25.355/1999 (DOE - 27.01.99) - Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental - APA da Lagoa de Uruaú, no município de Beberibe, Estado do Ceará, inclui representatividade nos Comitês Gestores das APAs de Baturité, de Aratanha, de Pecém e do Lagamar do Cauípe e adota outras providências.

DECRETO Nº 25.413/1999 - Dispõe sobre a criação da área de proteção do estuário do rio Ceará, localizada na divisa dos municípios de Fortaleza e Caucaia e adota outras providências.

DECRETO Nº 25.414/1999 (DOE - 31.03.99) - Decreto Nº 25.414, de 29 de março de 1999. (Doe - 31.03.99) dispõe sobre a criação da área de proteção ambiental - APA do estuário do rio mundaú, localizada na divisa dos municípios de Itapipoca e Trairi, e adota outras providências.

DECRETO Nº 25.416/1999 (DOE- 31.03.99) - Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental do Estuário do Rio Curú, localizada nas divisas dos municípios de Paracuru e Paraipaba e adota outras providências.

DECRETO Nº 25.417/1999 (DOE - 31.03.99) - Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental - APA das Dunas da Lagoinha, no município de Paraipaba, e adota outras providências.

DECRETO Nº 25.418/1999 (DOE - 31.03.99) - Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental - APA das Dunas de Paracuru, no município de Paracuru, e adota outras providências.

DECRETO Nº 25.413/1999 (DOE - 31.03.99) - Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental do Estuário do Rio Ceará, localizada na divisa dos municípios de Fortaleza e Caucaia e adota outras providências.



DECRETO Nº 25.688/1999 (DOE - 25.11.99) - Dispõe sobre a Estrutura Organizacional e distribuição dos cargos de Direção dos cargos de Direção e Assessoramento da Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE), e dá outras providências.

DECRETO Nº 25.777/2000 (DOE - 17.02.2000) - Dispõe sobre a criação do Corredor Ecológico do Rio Pacoti, no trecho da ponte velha da CE-040 até a cota 600 (RN-IBGE) da Serra de Baturité ligando as APAs do Rio Pacoti e da Serra de Baturité, abrangendo os municípios de Aquiraz, Itaitinga, Pacatuba, Horizonte, Pacajus, Acarape e Redenção e dá outras providências.

DECRETO Nº 25.778/2000 (DOE - 17.02.2000) - Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental (APA) do Rio Pacoti nos municípios de Fortaleza, Eusébio e Aquiraz e dá outras providências.

DECRETO Nº 25.975/2000 - Dispõe sobre a criação da área de proteção ambiental - APA da lagoa da Jijoca, localizada entre os municípios de Jijoca de Jericoacoara e Cruz, estado do Ceará e adota outras providências.

DECRETO Nº 26.604/2002 (DOE - 17.05.02) - Regulamenta a Lei de Nº 13.103, de 24 de Janeiro de 2001, que dispõe sobre a política estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Ceará.

DECRETO Nº 26.458/2001 - Dispõe sobre as áreas e faixas de proteção de 1ª categoria do rio Maranguapinho previstas no Decreto Nº 15.274 de 25 de maio de 1982.

DECRETO Nº 26.805/2002 - Declara monumento natural os monólitos de Quixadá situados no município de Quixadá e adota outras providências.

DECRETO Nº 27.413/2004 - Dispõe sobre a instituição da carnaúba como árvore símbolo do estado do Ceará, e dá outras providências.

DECRETO Nº 27.434/2004 - Dispõe sobre a criação do comitê estadual da reserva da biosfera da caatinga e dá outras providências.



DECRETO Nº27.461/2004 - Dispõe sobre a criação da unidade de conservação estadual de proteção integral denominada monumento natural das falésias de Beberibe, situada no município de Beberibe e dá outras providências.

DECRETO Nº 27.622/2004 (DOE 222 - 24.11.04) - Dispõe sobre a criação do comitê estadual da reserva da biosfera da mata atlântica, e dá outras providências.

DECRETO Nº 27.747/2005 - Institui grupo de trabalho no âmbito da administração estadual, com o objetivo de elaborar o projeto de conservação e gestão sustentável do bioma caatinga em conformidade com o que estabelece o pdf-b, e dá outras providências.

DECRETO Nº28.154/2006 -Dispõe sobre a criação do parque estadual das carnaúbas, e dá outras providências.

Normas estabelecidas pelos órgãos de interesse do saneamento básico, aos quais são referidos:

APRECE- Associação dos Prefeitos do Estado do Ceará

CONPAM-CE - Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente do Estado do Ceará

COGERH- Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará

CONERH-CE - Conselho de Recursos Hídricos do Ceará

COEMA-CE - Conselho Estadual do Meio Ambiente do Estado do Ceará

SOMA-CE - Secretaria da Ouvidoria-Geral e do Meio Ambiente do Estado do Ceará

SEPLAG-CE - Secretária do Planejamento e Gestão

SRH-CE - Secretária dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará

SEMACE - Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará

INSTRUÇÕES NORMATIVAS

IN-SEMACE-CE-2-2014

Dispõe sobre expedição de Licença Prévia.

IN-SEMACE-CE-1-2013



Fixa os critérios para a fiscalização de natureza orientadora em atendimento ao art. 49 da Lei Estadual Nº 15.306 de 08 de janeiro de 2013, no âmbito da Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE.

IN-SRH-CE-1-2013

Dispõe que sem prejuízo da cobrança de outros licenciamentos ambientais estabelecidos pela legislação pertinente, a outorga de direito de uso de recursos hídricos e de execução de obras e/ou serviços de interferência hídrica.

IN-SEMACE-CE-2-2012

Dispõe sobre exigência de licenciamento ambiental para empreendimentos e/ou atividades de custeio e investimento agropecuário.

IN-SEPLAG-CE-1-2011

Define Recomendações quanto ao Manuseio do Lixo Eletrônico Gerado por Equipamentos de TIC em Desuso, alinhada à Perspectiva da Política de TI VERDE do Governo do Estado do Ceará.

IN-SEMACE-CE-3-2011

Altera os arts. 27 e 28 da IN SEMACE Nº 02 de 20 de outubro de 2010.

IN-SEMACE-CE-2-2011

Dispõe sobre exigência de licenciamento ambiental para empreendimentos e/ou atividades de custeio e investimento agropecuário.

IN-SEMACE-CE-1-2011

Dispõe sobre expedição de Licença Prévia – LP no âmbito da SEMACE.

IN-SEMACE-CE-2-2010

Regula os procedimentos para apuração de infrações administrativas por condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, a imposição das sanções, a defesa ou impugnação, o sistema recursal



e a cobrança de multa e sua conversão em prestação de serviços de recuperação, preservação e melhoria da qualidade ambiental no âmbito da SEMACE.

IN-SEMACE-CE-1-2010

Dispõe sobre a definição das normas a serem seguidas pela SEMACE nas diversas etapas e fases do procedimento licenciamento ambiental dos empreendimentos, obras ou atividades utilizadoras de recursos ambientais, potencial ou efetivamente poluidoras, bem como aqueles que causem, sob qualquer forma, degradação ambiental.

IN-SEPLAG-CE-5-2010

Fixa procedimentos relativos a Emissão de Certidão de Inteiro Teor ou Cópia de Processo Administrativo no âmbito da Administração Direta do Estado.

IN-SRH-CE-3-2006

Dispõe sobre os procedimentos administrativos complementares a serem aplicados à outorga de direito de uso da água pela Secretaria dos Recursos Hídricos - SRH e pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará – COGERH.

IN-SRH-CE-2-2004

Estabelecer normas administrativas necessárias à regulamentação do procedimento de fiscalização, autuação, interposição de recursos e dos prazos concedidos pela Secretaria dos Recursos Hídricos - SRH, e dá outras providências.

IN-SRH-CE-1-2004

Objetiva estabelecer os procedimentos gerais de leitura, faturamento, operacionalização técnica de medição, recursos e direitos dos usuários de água bruta, em atendimento ao preceituado, e dá outras providências.

IN-SEMACE-CE-01-2001

Retifica a Instrução Normativa 01/99, de 04 de outubro de 1999, que trata dos procedimentos administrativos para a exploração florestal; a Instrução Normativa 01/00, de 01 de março de 2000, que trata da reposição florestal e a Instrução Normativa 02/00, de 03 de julho de 2000, que trata do transporte de matéria-prima de origem florestal.



IN-SEMACE-CE-03-1999

Define normas para o gerenciamento da Área de Proteção Ambiental - APA do Pecém.

IN-SEMACE-CE-02-1999

Define normas para o gerenciamento da Área de Proteção Ambiental - APA da Lagoa do Uruaú.

IN-SEMACE-CE-01-1991

Estabelece as normas reguladoras da implantação da Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité, Unidade de Conservação instituída mediante Decreto Estadual 20.956, de 18 de setembro de 1990.

PORT-SESA-CE-418-2007

Constitui um Grupo Técnico (GT) para avaliação de Propostas de Consultoria para Diagnóstico e recomendações para a melhoria da Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde nas Unidades Assistenciais dos níveis de atenção Primária e Secundária do Sistema Único de Saúde no Estado do Ceará, e dá outras providências.

PORT-SOMA-CE-132-2004

Aprova o Regimento Interno do Comitê Estadual de Prevenção, Monitoramento, Controle de Queimadas e Combate aos Incêndios Florestais - PREVINA.

PORT-SRH-CE-174-2004

Efetiva a criação, no âmbito da Secretaria dos Recursos Hídricos - SRH, das Câmaras Técnicas de Outorga, Licença e Conflitos, e dá outras providências.

PORT-SEMACE-CE-193-2003

Autoriza o Coordenador e os advogados em exercício na Procuradoria Jurídica da SEMACE, a celebrar termos de compromisso para parcelamento de débitos originários de multas ambientais.

PORT-SEMACE-CE-189-2003

Estabelece normas de instrução e tramitação processuais e gestão documental necessárias à regulamentação dos processos e atos administrativos no âmbito da SEMACE.



PORT- SEMACE CE-192-2003

Constitui, no âmbito da Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE, uma Comissão Recursal, com a competência de examinar e decidir sobre recursos administrativos, adequação de valores de multas aplicadas e parcelamento de débito ambiental.

PORT-SEMACE-CE-151-2002

Dispõe sobre normas técnicas e administrativas necessárias à execução e acompanhamento do automonitoramento de efluentes líquidos industriais.

PORT-SRH-CE-221-2002

Estabelece o procedimento administrativo para a obtenção da outorga de direito de uso da água, que tramitará na Diretoria de Administração dos Recursos Hídricos - DRH, e dá outras providências.

PORT-SRH-CE-220-2002

Autoriza a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará – COGERH, a receber e protocolar pedidos de outorga de uso dos recursos hídricos e de licenças para obras de oferta hídrica, e dá outras providências.

PORT-SEMACE-CE-159-2002

Dispõe sobre o cadastramento de profissionais e empresas submetido à análise da Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE, regulamenta a Resolução do Conselho Estadual do Meio Ambiente – COEMA 08, de 1º de outubro de 1996 e dá providências.

PORT-SEMACE-CE-154-2002

Dispõe sobre padrões e condições para lançamento de efluentes líquidos gerados por fontes poluidoras.

PORT- SEMACE CE-171-2001

Dispõe sobre a formação e composição do Comitê Gestor da Área de Proteção Ambiental – APA do Lagamar do Cauípe.



PORT- SEMACE CE-057-2001

Constitui o Comitê Gestor da Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité como instância consultiva para o planejamento estratégico dessa Unidade de Conservação Estadual.

PORT- SEMACE-CE-80-1999

Dispõe sobre a formação e composição do Grupo de Trabalho de Gerenciamento Costeiro da Costa Oeste do Estado do Ceará – Setor III.

PORT- SEMACE CE-205-1999

Aprova os Regimentos Internos das Áreas de Proteção Ambiental – APAs da Serra de Aratânia e da Lagoa do Uruaú.

PORT- SEMACE CE-202-1999

Estabelece normas administrativas necessárias à regulamentação do procedimento de fiscalização, autuação e prazos, concedidos pelos Departamentos Técnicos e Florestal e Procuradoria Jurídica para comparecimento à SEMACE, aos responsáveis pela infração ambiental.

PORT-SEMACE-CE-201-1999

Estabelecer normas técnicas e administrativas necessárias à regulamentação do Sistema de Licenciamento de Atividades utilizadoras de recursos ambientais no território do Estado do Ceará.

PORT- SEMACE CE-31-1999

Constitui o Comitê Gestor da Área de Proteção Ambiental da Serra de Aratânia como instância consultiva para o planejamento estratégico da Unidade.



PORT- SEMACE CE-26-1997

Estabelece as normas administrativas necessárias à instituição e reconhecimento da Reserva Ecológica Particular, como Unidade de Conservação localizada em imóvel de propriedade privada.

PORT-SEMACE-CE-44-1996

Estabelece novos critérios e definir estratégias para a execução do Programa Fumaça Negra de prevenção, controle e recuperação da qualidade do ar na Região Metropolitana de Fortaleza, agravada por poluição atmosférica de veículos automotores do ciclo Diesel, objetivando sua adequação aos padrões ambientais em vigor.

RESOLUÇÃO

RESL-COEMA-CE-11-2014

Cria no Âmbito do Estado do Ceará a Metodologia de Cálculo do Grau de Impacto Ambiental para Fixação do Percentual de Valoração da Compensação Ambiental.

RESL-COEMA-CE-10-2014

Dispõe sobre definição das normas a serem seguidas pela SEMACE nas diversas etapas e fases do procedimento de licenciamento ambiental dos empreendimentos, obras ou atividades enquadradas no código 29 (Saneamento Ambiental) do Anexo I, da Resolução COEMA Nº 4, de 12 de abril de 2012.

RESL-COEMA-CE-9-2014

Aprova criação de uma Câmara Técnica que discutirá sobre os critérios para o exercício da competência do licenciamento ambiental municipal no âmbito do Estado do Ceará.

RESL-COEMA-CE-8-2014

Altera a Resolução COEMA Nº 04/2012.

RESL-CONERH-CE-2-2014

Aprova a atualização do Regimento Interno do Comitê da Sub- Bacia Hidrográfica do Rio Salgado - CSBH SALGADO.



RESL-COEMA-CE-4-2014

Resolução que trata da utilização do Gás Natural Renovável – GNR produzido no Estado do Ceará, a partir do Biogás gerado em aterros sanitários e usinas de tratamento e efluentes.

RESL-CONERH-CE-5-2013

Dispõe sobre a cobrança pelo uso dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos de domínio do Estado do Ceará ou da união por delegação de competência.

RESL-CONERH-CE-3-2013

Altera a tabela de emolumentos constante do Anexo Único da Resolução CONERH Nº 02 2013/SRH, de 09/04/2013.

RESL-COEMA-CE-18-2013

Dispõe sobre as normas e critérios relativos às intervenções em Áreas de Preservação Permanente para instalação de infraestrutura física diretamente ligada à atividade de aquicultura continental no Estado do Ceará.

RESL-COEMA-CE-17-2013

Introduz alterações na Resolução COEMA Nº 4, de 12 de abril de 2012.

RESL-COEMA-CE-15-2013

APROVA alteração da Resolução COEMA Nº 04/2012 com relação às atividades dos grupos 01.00 – Agropecuária; 03.00 – Coleta, Transporte, Armazenamento e Tratamento de Resíduos Sólidos e Produtos; e 05.00 – Atividades Florestais. Alteração 1: - criação de 04 (quatro) novas atividades com suas respectivas tabelas de cobrança no GRUPO 01.00 - AGROPECUÁRIA.

RESL-ARCE-CE-170-2013

Dispõe sobre procedimentos para comunicação de incidentes na prestação dos serviços públicos de distribuição de gás canalizado no Estado do Ceará.



RESL-CONERH-CE-2-2013

Aprova a tabela de emolumentos para análise e expedição da outorga de direito de uso dos recursos hídricos e de execução de obras e serviços de interferência hídrica.

RESL-CONERH-SRH-CE-1-2013

Altera o art. 2º da Resolução CONERH Nº 02, DE 21 de junho de 2011, que dispõe sobre a necessidade de Procedimentos Legais junto a Atividade de Piscicultura em Tanque-Rede nas Bacias Metropolitanas da Região Metropolitana de Fortaleza.

RESL-CONERH-CE-1-2013

Altera a redação do art. 2º da Resolução CONERH Nº 02, de 21 de junho de 2011.

RESL-COEMA-CE-2-2013

Altera a Resolução COEMA Nº 04/2012.

RESL-COEMA-CE-1-2013

Dispõe sobre a alteração da Resolução COEMA Nº 04, de 12 de abril de 2012, para o processo de licenciamento ambiental do agrupamento normativo mineração.

RESL-CONERH-CE-5-2012

Dispõe Sobre a Necessidade de atualizar o Valor da Tarifa e os Critérios de Cobrança pelo Uso da Água Bruta de Domínio do Estado do Ceará, compatibilizando-se os custos do Gerenciamento Visando seu uso Múltiplo, em Especial ao Abastecimento Humano.

RESL-CONERH-CE-4-2012

Dispõe sobre a necessidade de atualizar o valor da tarifa e os critérios de cobrança pelo uso da água bruta de domínio do Estado do Ceará, compatibilizando-se os custos do gerenciamento visando seu uso múltiplo.

RESL-COEMA-CE-15-2012

Constitui uma Câmara Técnica Temporária para discutir sobre o procedimento de licenciamento de técnicas menos impactantes de mineração no Estado do Ceará.



RESL-COEMA-CE-6-2012

Estabelece procedimentos para o Licenciamento Ambiental Simplificado das obras emergenciais necessárias ao enfrentamento da seca no Estado do Ceará e dá outras providências.

RESL-COEMA-CE-4-2012

Dispõe Sobre a Atualização dos Procedimentos, Critérios, Parâmetros e Custos Aplicados aos Processos de Licenciamento e Autorização Ambiental no Âmbito da Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE.

RESL-COEMA-CE-1-2012

Regulamenta o disposto no art. 4º da Lei Nº 14.882, de 27 de janeiro de 2011, estabelecendo os Anexos para a auto declaração dos Empreendimentos e/ou Atividades.

RESL-SPA-CE-1-2012

Estabelece os Procedimentos Relativos à Instalação do Serviço de Inspeção do Pescado no Estadual do Ceará, SIE - PESCADO, bem como os Procedimentos para o Transporte, e Comercialização relativos ao Pescado e seus derivados no Estado, e dá outras providências.

RESL-COEMA-CE-45-2012

Aprova o Calendário das reuniões do COEMA no ano de 2012.

RESL-COEMA-CE-34-2011

Aprova o formulário constante no Anexo Único desta Resolução, para fins de licenciamento simplificado por auto declaração relacionado às atividades de recuperação de estradas vicinais.

RESL-CONERH-CE-4-2011

Aprova a utilização da carteira para autorização de acesso aos açudes monitorados pela COGERH e dá outras providências.

RESL-CONERH-CE-3-2011

Aprova a divisão da Bacia do Parnaíba (Poti-Longá) em duas outras, Bacia Hidrográfica dos Sertões de Crateús e Bacia Hidrográfica da Serra da Ibiapaba e dá outras providências.



RESL-COEMA-CE-27-2011

Alterar o art. 2º, § 2º, I, II e III, da Resolução COEMA Nº 08, de 15 de abril de 2000.

RESL-COEMA-CE-14-2011

Aprova o Plano de Controle de Poluição Veicular - PCPV do Estado do Ceará.

RESL-CONERH-CE-2-2011

Dispõe sobre a necessidade de procedimentos legais junto a atividade de piscicultura em tanque-rede nas Bacias Metropolitanas, de forma a possibilitar a garantia e segurança hídrica, no tocante a qualidade de água, nos reservatórios das Bacias Metropolitanas, em especial aos que atendem ao abastecimento humano da Região Metropolitana de Fortaleza.

RESL-SRH-CE-1-2011

Dispõe sobre a alteração dos valores das tarifas cobradas pelo uso da água bruta em seus diversos usos.

RESL-COEMA-CE-4-2011

Estabelece critérios e diretrizes para disciplinar a simplificação dos procedimentos ambientais para implantação da atividade de custeio e investimento agropecuários.

RESL-CEDR-CE-5-2010

Dispõe sobre a criação da Câmara de Ação Fundiária.

RESL-CEDR-CE-4-2010

Dispõe sobre a criação da Câmara Técnica de Convivência com o Semiárido.

RESL-CEDR-CE-3-2010

Dispõe sobre a criação da Câmara Técnica de Crédito e Apoio ao Desenvolvimento Territorial.

RESL-COEMA-CE-20-2010

Dispõe sobre o requerimento de licença ambiental de instalação e de operação de empreendimentos ou atividades que utilizem água bruta em seu processo produtivo.

RESL-CONERH-CE-3-2010 (COBRANÇA)



Estabelece a Criação de um novo Subitem de Cobrança para as categorias de abastecimento Público e demais categorias de Uso.

RESL-CONERH-CE-2-2010

Institui a Certidão de Regularidade de Outorga (CRO) para os usuários de Água Bruta no Estado do Ceará.

RESL-CONERH-CE-1-2010

Estabelece a Atualização dos Valores das Tarifas Cobradas pelo Uso da Água.

RESL-CONERH-CE-3-2010

Estabelece a atualização dos valores das tarifas cobradas pelo uso da água bruta.

RESL-CONERH-CE-1-2009

Estabelece os Procedimentos Gerais para a Lacração e Obturação de Poços Escavados e Tubulares e dá outras providências.

RESL-ARCE-CE-122-2009

Disciplina a Qualidade da Água e dos Esgotos na Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

RESL-COEMA-CE-2-2009

Dispõe sobre o estabelecimento de limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas em empreendimentos de geração de energia elétrica no Estado do Ceará.

RESL-COEMA-CE-11-2008

Dispõe Sobre a Criação de Câmara Técnica para definição de Limites Máximos de Emissão de Poluentes Atmosféricos para fontes fixas em empreendimentos de Geração de Energia Elétrica no Estado do Ceará.



RESL-CONERH-CE-4-2008

Altera o art. 1º da Resolução Nº 001/2004 e o art. 6º da Resolução Nº 004/2006, ambas de CONERH.

RESL-CONERH-CE-1-2008

Dispõe sobre o reajuste da Tarifa pelo uso da Água Bruta de Domínio do Estado do Ceará, para as Categorias de uso de Abastecimento Público, de Uso Industrial e demais Categorias de Uso.

RESL-COEMA-CE-10-2007

Dispõe sobre a dispensa dos custos do licenciamento ambiental, no âmbito da Superintendência Estadual do Meio Ambiente, nos casos em que especifica.

RESL-COEMA-CE-5-2007

Dispõe Sobre a Definição de Parâmetros Limnológicos de Referência para o Desenvolvimento da Atividade de Aquicultura no Estado do Ceará.

RESL-COEMA-CE-3-2007

Aprovar a prestação de contas dos recursos oriundos de medidas de compensação ambiental realizados pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente -SEMACE.

RESL-CONERH-CE-1-2007

Dispõe sobre a substituição da Secretaria de Desenvolvimento Urbano pela Secretaria das Cidades no Conselho de Recursos Hídricos do Ceará - CONERH.

RESL-CONERH-CE-6-2006

Aprova a Proposta de Projeto Piloto de enquadramento elaborada pela CTECH e recomenda sua execução.

RESL-CONERH-CE-5-2006

Recomenda ao Exmo. Sr. Governador do Estado que altere a redação do § 5º do art. 9º do Decreto Nº 26.462, de 11 de dezembro de 2001.

RESL-CONERH-CE-4-2006



Altera o regimento da Câmara Técnica de Enquadramento dos Corpos Hídricos.

RESL-CONERH-CE-3-2006

Aprova o regimento da Câmara Técnica de Águas Subterrâneas e dá outras providências.

RESL-CONERH-CE-1-2006

Aprova a criação dos Comitês das Bacias Hidrográficas do Coreaú – CBH – Coreaú e do Litoral – CBH - Litoral.

RESL-CONERH-CE-2-2005

Aprova a criação da Câmara Técnica de Águas Subterrâneas e dá outras providências.

RESL-COEMA-CE-01-2005

Dispõe sobre as Unidades Geoambientais e Acidentes Geográficos da Zona Costeira do Estado do Ceará para fins de gerenciamento costeiro e licenciamento ambiental no âmbito da Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE e dá outras providências.

RESL-CONERH-CE-3-2004

Altera o caput do art. 1º da Resolução Nº 001, de 30 de março de 2004.

RESL-COEMA-CE-08-2004

Institui os critérios de remuneração dos custos operacionais e de análise do licenciamento e autorização ambiental de atividades modificadoras do meio ambiente no território do Estado do Ceará.

RELS-CONERH-CE-2-2004

Referenda a criação, no âmbito da Secretaria dos Recursos Hídricos – SRH, das Câmaras Técnicas de Outorga, Licença e Conflitos e dá outras providências.

RESL-CONERH-CE-1-2004

Aprova a criação da Câmara Técnica de Estudos com vistas ao Lançamento de Efluentes.

RESL-COEMA-CE-09-2003



Fica instituído, no âmbito da Política Estadual do Meio Ambiente do Estado do Ceará o compromisso de compensação ambiental por danos causados ao meio ambiente e pela utilização de recursos ambientais.

RESL-COEMA-CE-12-2002

Aprova a Resolução COEMA para licenciamento da atividade de carcinicultura para empreendimentos de pequeno porte.

RESL-COEMA-CE-02-2002

Estabelece normas específicas para o licenciamento ambiental de empreendimentos de cultivo de camarões.

RESL-CONERH-CE-2-2001

Estabelece prazo e critérios para que os Comitês de Bacias Hidrográficas existentes e as Comissões de Usuários de Águas das Bacias Hidrográficas apresentem sugestões para elaboração de Decreto de regulamentação para criação de novos comitês e estabelece outras providências.

RESL-COEMA-CE-07-2000

Dispõe sobre exigências a serem cumpridas pelos profissionais prestadores de serviços nos processos que envolvem estudos ambientais e as empresas participantes de processo licitatório.

RESL-COEMA-CE-03-2000

Aprovar, o Parecer Técnico da SEMACE 88/2000 - NUCAM/COPAM, que estabelece critérios para elaboração de estudos ambientais exigíveis na implantação de Mini-distritos Industriais no Estado do Ceará.

RESL-COEMA-CE-01-2000

Dispõe sobre os critérios de afixação de placa indicativa do licenciamento ambiental concedido pela SEMACE, pelo responsável pela atividade, obra ou empreendimento.



RESL-COEMA-CE-16-1999

Dispõe sobre a participação das Organizações Não Governamentais ambientalistas no colegiado do Conselho Estadual do Meio Ambiente - COEMA.

RESL-COEMA-CE-14-1999

Determina a proibição de atividades de competição e eventos similares com veículos motorizados nas modalidades de enduro, trail, rally, cross, trilha e outros dentro do território e seu entorno, num raio de 10 km (dez quilômetros), das unidades de conservação estaduais (Ceará).

RESL-COEMA-CE-20-1998

O Conselho Estadual do Meio Ambiente - COEMA, no uso das suas atribuições que lhe conferem os art. 2, item 2, da Lei Nº11.411, de 28.12.87 e o art. 2º, VII, do Decreto 23.157, de 08.04.94.

RESL-COEMA-CE-13-1998

Estabelece que os Conselheiros titulares do Conselho Estadual do Meio Ambiente serão notificados da entrega, junto à SEMACE, dos Estudos de Impacto Ambiental e dos Relatórios de Impacto sobre o Meio Ambiente, no prazo de cinco dias úteis contados da publicação, em jornal de grande circulação do aviso de depósito dos EIAs/RIMAs junto à SEMACE.

RESL-COEMA-CE-08-1996

Dispõe sobre a realização de Estudo de Impacto Ambiental - EIA e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, a serem executados por equipe multidisciplinar qualificada e devidamente cadastrada no Departamento Técnico - DETEC, da SEMACE, e dá outras providências.

RESL-COEMA-CE-04-1996

Considera impacto ambiental relevante sobre o meio socioeconômico em projetos de construção de barragens no Estado do Ceará, o deslocamento de populações que habitam a área a ser inundada pelo lago formado pela respectiva obra, acrescida das suas respectivas faixas de proteção.



RESL-COEMA-CE-07-90

Institui o Cadastro Técnico Estadual de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental.

3.1.6 Legislação Municipal

A gestão urbana é de responsabilidade dos três níveis governamentais da Federação: União, Estados e Municípios, sendo, no entanto, esse último, o que maior competência possui, na medida em que é de sua responsabilidade a elaboração do Plano Diretor, constitucionalmente reconhecido como o instrumento básico da política urbana. O Município de Aiuaba não dispõe de Plano Diretor, até que por força da lei não seja obrigado a fazer. Entretanto, possui a Lei Orgânica do município, promulgada em 05 de abril de 1990. Essa possui legislações pertinentes ao meio ambiente, as quais estão localizadas no Capítulo III – Da Saúde e no Capítulo VI – Do Meio Ambiente.

“Capítulo III – Da Saúde

Art. 147 – Sempre que possível, o Município promoverá:

- I – formação de consciência sanitária individual nas primeiras idades, através do ensino primário;
- II – serviços hospitalares e dispensatórios, cooperando com a União e o Estado, bem como com as iniciativas particulares e filantrópicas;
- III – combate às moléstias específicas, contagiosas e infectocontagiosas;
- IV – combate ao uso do tóxico;
- V – serviços de assistência à maternidade e à infância.

Parágrafo Único – Compete ao Município suplementar, se necessário, a legislação federal e a estadual que disponham sobre regulamentação, fiscalização e controle das ações e serviços de saúde, que constituem um sistema único.

Art. 148 – A inspeção médica, nos estabelecimentos, de ensino municipal terá caráter obrigatório.

Parágrafo Único – Constituirá exigência indispensável a apresentação, no ato da matrícula, de atestado de vacina contra moléstias infectocontagiosas.

Art. 149 – O Município cuidará do desenvolvimento das obras e serviços relativos ao saneamento e urbanismo, com a assistência da União e do Estado, sob condições estabelecidas na lei complementar federal.

Capítulo VI – Do Meio Ambiente



Art. 167 – Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público municipal e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

I – preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

II – preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;

III – definir espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através da lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos tributos que justifiquem sua proteção;

IV – exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

V – controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

VI – promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VII – proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

§ 2º Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.

§ 3º As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independente da obrigação de reparar os danos causados.”

3.2 Normas de regulação e ente responsável pela regulação e fiscalização

A Lei Nacional do Saneamento Básico, Nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, traz no seu arcabouço legal-institucional diretrizes para as funções de regulação e fiscalização da prestação dos serviços de saneamento básico. O parágrafo único do art. 29 da lei supracitada abre a possibilidade para que os municípios, em geral, possam optar por criar um órgão colegiado que exerça a função de regulação ou, adequar os conselhos existentes criados para discutir políticas públicas de saneamento básico, sem onerar muito demasiadamente os



municípios. A prestação dos serviços públicos de saneamento na maioria dos estados brasileiros, é realizado por meio de empresas estaduais que, frequentemente, prestam os serviços sem participação do município e da sociedade civil, além de exercerem a autorregulação.

De acordo com o art. 23 do Decreto Federal 7.217/2010, o titular dos serviços deverá definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, assim como os procedimentos de sua atuação, além de adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública.

A Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará (ARCE) é uma autarquia especial, dotada de autonomia orçamentária, financeira, funcional e administrativa. Foi criada em 30 de dezembro de 1997, através da Lei Nº 12.786. O poder regulatório da ARCE é exercido com a finalidade última de atender o interesse público, mediante normatização, planejamento, acompanhamento, controle e fiscalização das concessões e permissões submetidas à sua competência, promovendo e zelando pela eficiência econômica e técnica dos serviços públicos e propiciando aos seus usuários as condições de regularidade, continuidade, segurança, atualidade, modicidade tarifária e universalidade. A criação dessas agências reguladoras de serviços públicos no âmbito federal, estadual e municipal, implica na transferência do Estado à iniciativa privada a atividade empresarial de determinados serviços públicos, sem descuidar, porém, de garantir à sociedade a adequada prestação desses serviços, além de zelar pelo cumprimento da legislação e dos contratos de concessão dos serviços públicos que lhe cabe fiscalizar. Com esse objetivo, a agência, ao fiscalizar os serviços, ao dirimir ou prevenir conflitos, ao orientar as concessionárias e os consumidores, estará trabalhando em busca do desejável equilíbrio que deve haver entre o poder concedente, a concessionária e os consumidores.

A ARCE exerce a regulação dos serviços públicos prestados em todos os municípios do Estado pela Enel Distribuição Ceará, CAGECE (Companhia de Água e Esgoto do Ceará), CEGÁS (Companhia de Gás do Ceará) e pelo Sistema de Transporte Rodoviário Intermunicipal de Passageiros, atuando também na mediação dos possíveis conflitos existentes entre as prestadoras dos serviços e os usuários, visando o equilíbrio entre as partes.

No município de Aiuaba não existe regulação pela ARCE, o próprio município é responsável pela regulação e fiscalização.



3.3 Programas, projetos e estudos de interesse do saneamento básico

As Seções 3.3.1 a 3.3.4 apresentam os principais programas, projetos e estudos já realizados no Município de Aiuaba relacionados ao saneamento básico.

3.3.1 Melhorias habitacionais para controle da Doença de Chagas

O Programa de Melhorias Habitacionais para o Controle da Doença de Chagas (MHCDCh) fomenta a execução dos seguintes objetos:

- Restauração – reforma de domicílio, visando à melhoria das condições físicas da casa, bem como do ambiente externo (peridomicílio);
- Reconstrução – caso especial, quando a estrutura da habitação não suporta as melhorias necessárias, a mesma deverá ser demolida e reconstruída.

São elegíveis os municípios localizados em área endêmica da Doença de Chagas, com a presença de vetor no intra ou peridomicílio e com a existência de habitações que favoreçam a colonização do Triatomíneo, transmissor da Doença de Chagas, que sejam classificadas como de alto risco de transmissão da doença, conforme dados da Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) do Ministério da Saúde. O município de Aiuaba foi contemplado com este programa.

3.3.2 Melhorias sanitárias domiciliares

Melhorias Sanitárias Domiciliares são intervenções promovidas nos domicílios, com o objetivo de atender às necessidades básicas de saneamento das famílias, por meio de instalações hidrossanitárias mínimas, relacionadas ao uso da água, à higiene e ao destino adequado dos esgotos domiciliares.

O Programa de MSD tem os seguintes objetivos:

- Implantar soluções individuais e coletivas de pequeno porte, com tecnologias apropriadas;
- Contribuir para a redução dos índices de morbimortalidade provocados pela falta ou inadequação das condições de saneamento domiciliar;



- Dotar os domicílios de melhorias sanitárias, necessárias à proteção das famílias e à promoção de hábitos higiênicos; e
- Fomentar a implantação de oficina municipal de saneamento.

O conceito de melhorias sanitárias, nesse programa de repasse de recursos não onerosos, está relacionado ao saneamento individual do domicílio. Esses itens podem e devem fazer parte da proposta apresentada à Funasa, na medida exata da necessidade domiciliar percebida de forma integrada e devem ser combinados de acordo com as características da localidade. O município de Aiuaba foi contemplado com este programa.

3.3.3 Melhoria dos serviços de água e esgoto

A melhoria dos serviços de água e esgoto tem impactos positivos, no que se refere a qualidade de vida da população do município, principalmente as comunidades mais pobres. A coleta, o tratamento e a disposição ambientalmente adequada dos serviços urbanos de água e esgoto são fundamentais para a melhoria do quadro de vida do município. Há um déficit nos serviços de saneamento básico, sendo indiscutível a necessidade da implantação de Plano Municipal de Saneamento Básico, para alcançar a segurança do desenvolvimento sustentável do município, sendo as principais dificuldades existentes as de recursos financeiros.

Dentre os efeitos positivos do saneamento básico, encontra-se a melhoria da saúde da população, redução dos custos de tratamento de água, melhoria do potencial produtivo das pessoas, dinamização da economia e geração de empregos, eliminação da poluição, conservação ambiental, entre outros. Com esses efeitos, é possível garantir melhores condições de saúde para as pessoas, evitando a contaminação e proliferação de doenças. Ao mesmo tempo, garante-se a preservação do meio ambiente.

Assim, fica claro a urgência da necessidade de realização desses serviços, dada a realidade de maior parte da população, que não tem acesso a água tratada e esgotamento sanitário.

3.3.4 Construção do Açude Tabuleiro no Município de Aiuaba/CE

O Município de Aiuaba, no que se refere a infraestrutura municipal, faz-se necessário a construção de açudes na área rural, com vistas a refutar o êxodo rural, ao tempo em que



oferece melhores condições de vida a população, principalmente com o aumento da produção agrícola. A necessidade de Construção do Açude Tabuleiro no Município de Aiuaba/CE, justifica-se pela escassez de abastecimento d'água, assim como, atende a famílias de baixa renda, que sobrevivem quase que exclusivamente, da agricultura e da pecuária. Assim, além do abastecimento d'água para o consumo da população, o açude proporciona soluções de agricultura irrigável, além de criar facilidades para um melhor desenvolvimento da atividade de criação de rebanhos.

3.4 Procedimentos para a avaliação sistemática de eficácia, eficiência e efetividade, dos serviços prestados

A avaliação sistemática de efetividade, eficiência e eficácia dos serviços prestados está baseada na interação de diversos atores (estados, municípios, secretarias, iniciativas privadas), tendo como objetivo apresentar um melhor desenvolvimento, uma melhor administração e prestação dos serviços.

Dentre os procedimentos necessários para a avaliação da prestação e regulação dos serviços de saneamento do município estão:

- A necessidade de criação de uma entidade reguladora municipal ou a contratação de uma agência estadual ou regional;
- A existência de fiscalização adequada feita pelo próprio prestador de serviço;
- Existência de meios que facilitem a comunicação entre o prestador de serviço e o consumidor, para que o consumidor tire dúvidas, colabore com sugestões e/ou faça suas reclamações sobre o serviço prestado;
- A concessão de serviços prestados pela prefeitura a empresas privadas.

Entretanto, o Município de Aiuaba/CE não possui um procedimento estabelecido para a avaliação dos serviços de saneamento básico prestados, ou mesmo mecanismos identificados de participação e controle social na gestão da política de saneamento.



3.5 Política de recursos humanos, em especial para o saneamento

A política de recursos humanos para o setor de saneamento ainda não é exclusiva, não há uma mão de obra exclusiva para as finalidades de serviços de saneamento, a não ser dos prestadores de serviços. A administração municipal dispõe de funcionários da parte técnica e serviços gerais que realizam atividades ligadas ao saneamento e outras atividades dentro da administração, por não ter demandas tão significantes os funcionários são ocupados em outros setores da prefeitura.

3.6 Política tarifária dos serviços de saneamento básico

Segundo a Lei Nº 11.445/07 (art. 29), “os serviços públicos terão sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante a remuneração dos serviços”. Com isso, é importante definir uma política tarifária compatível com as necessidades econômicas e sociais do município. No Município de Aiuaba não há cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana, e serviços de drenagem urbana; havendo apenas a cobrança pelos serviços de abastecimento de água das comunidades rurais que possuem sistemas simplificados de abastecimento de água, os quais são geridos por associações rurais. Atualmente estão sendo instalados micromedidores nas residências da comunidade Bom Nome, os quais serão ligados à rede de abastecimento de água. Esses micromedidores estão sendo instalados pela CAGECE em parceria com o Projeto São José e serão operacionalizados pela própria comunidade.

3.7 Instrumentos e mecanismos de participação e controle social na gestão política de saneamento básico

O Plano Municipal de Saneamento Básico tem como um dos seus objetivos promover a participação da sociedade no processo de elaboração, de implementação e continuidade da participação social na gestão política de saneamento básico; iniciativa que será de grande importância visto que não há participação e controle social na gestão política de saneamento básico do município.

A participação social na realização do plano está relacionada as atividades desenvolvidas durante o decorrer da sua elaboração. Essas atividades são apresentadas no Plano



de Mobilização Social (Produto B), sendo as principais: os eventos para o diagnóstico, prognóstico, plano de ação e a Conferência Municipal do PMSB. Com isso, é de suma importância o incentivo a continuação da participação social na gestão da política de saneamento básico.

Após o processo de elaboração do PMSB o município de Aiuaba contará com instrumentos e mecanismos que garantirão a participação e controle social na gestão política de saneamento básico em todo o município.

3.8 Sistema de informação sobre os serviços

O sistema de informação municipal é uma ferramenta de auxílio a gestão do saneamento do município e é uma exigência da Lei Nº 11.445/2007. Esse deve coletar e armazenar dados, processá-los e produzir informações através de relatórios. O objetivo principal do funcionamento do sistema de informação é monitorar a situação do saneamento básico do município, assim como viabilizar o acesso da sociedade as informações do mesmo.

O Município de Aiuaba não possui sistema de informação dos serviços, estando a empresa responsável pelo desenvolvimento do Plano Municipal de Saneamento Básico do município elaborando o sistema de informação dos serviços prestados.

3.9 Mecanismos de cooperação com outros entes federados para a implantação dos serviços de saneamento básico

A maioria dos municípios brasileiros não tem a capacidade financeira e não dispõe de recursos técnicos suficientes, incluindo pessoal especializado, para a gestão plena, direta e individualizada de alguns dos serviços públicos de sua competência constitucional, entre eles os serviços de saneamento básico.

Esses mesmos municípios, por serem de pequeno porte e/ou por estarem localizados em regiões mais pobres, em geral também não têm escala adequada para a viabilização e sustentação econômica desses serviços, sob qualquer forma de prestação individualizada dos mesmos.

É nesse cenário que a gestão associada surge como alternativa inovadora e solução institucional para a integração regional da organização e da gestão dos serviços de saneamento básico por meio de consórcios públicos dos municípios envolvidos. Essa solução respeita a autonomia constitucional dos municípios e, ao mesmo tempo, permite que eles se juntem para



dar escala suficiente para a viabilização e sustentabilidade da prestação dos serviços de suas competências (FUNASA/ASSEMAE, 2008). Atualmente o Município de Aiuaba faz parte do Consórcio Municipal para Aterros de Resíduos Sólidos – Unidade Tauá (COMARES – UT), porém não foram conseguidas maiores informações tais como registro de participação do município de Aiuaba, ações do consórcio aprovadas na Câmara de Vereadores autorizando o município a realizar atividades e/ou ações desenvolvidas pelo COMARES – UT, foram realizadas pesquisas sobre o andamento do consórcio, como resposta foram mencionadas diversas dificuldades na adesão dos municípios circunvizinhos a Tauá, bem como, necessidade da realização de estudos técnicos e dotação orçamentária para que sejam postas em práticas as atividades fins do referido consórcio.



4.0 INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

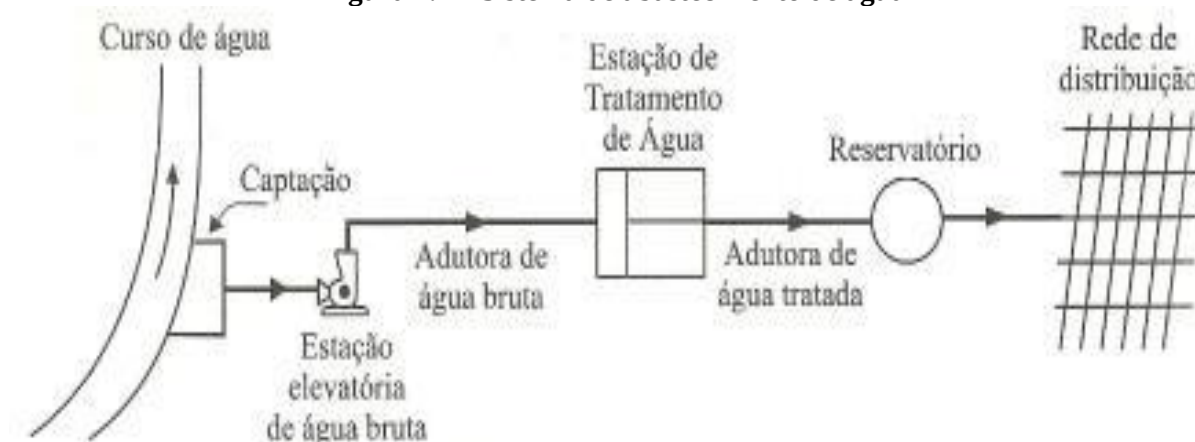
4.1 Plano Diretor de Abastecimento de Água

O Plano Diretor de Abastecimento de Água é um instrumento básico da política de desenvolvimento do município. Sua principal finalidade é orientar a atuação do poder público e da iniciativa privada na prestação dos serviços públicos essenciais, visando assegurar melhores condições de abastecimento de água para a população. O Município de Aiuaba não possui esse instrumento de gestão que serviria para garantir o planejamento na área de fornecimento de água.

4.2 Descrição dos Sistemas de Abastecimento de Água

Segundo a Portaria Nº 2.914/11 do Ministério da Saúde, o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) para consumo humano é definido como uma “instalação composta por um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, desde a zona de captação até as ligações prediais, destinada à produção e ao fornecimento coletivo de água potável, por meio de rede de distribuição”. O SAA é composto por manancial, captação, adução de água bruta, recalque de água bruta, estação de tratamento de água (ETA), adução de água tratada, recalque de água tratada, reservação e distribuição (Figura 4.1).

Figura 4.1 – Sistema de abastecimento de água



Fonte: Tsutiya (2006).

Além do abastecimento por rede de distribuição, a população também pode ser abastecida por uma solução alternativa, coletiva ou individual, de abastecimento de água para



consumo humano. A solução coletiva ocorre por captação de água superficial ou subterrânea, distribuindo água potável para a coletividade, com ou sem canalização, mas sem rede de distribuição e a solução individual tem o mesmo caráter, todavia, abastece apenas uma família, incluindo agregados (BRASIL, 2011).

O abastecimento de água do Município de Aiuaba ocorre por rede de distribuição, por solução alternativa coletiva e solução alternativa individual. O SAA do município não possui o contrato de prestação do serviço, concessão e serviço autônomo ou contratação de empresa terceirizada para a operação do mesmo, não havendo assim, a cobrança de nenhuma taxa no que diz respeito ao consumo de água por parte da Prefeitura Municipal. Entretanto, existem algumas comunidades que possuem distribuição de água através de poços com ou sem dessalinizadores, em que há a cobrança de uma taxa para operação e manutenção do serviço, tal taxa é cobrada por associações rurais. Na comunidade Bom Nome estão sendo instalados micromedidores nas residências ligadas à rede de abastecimento de água; esses estão sendo instalados pela CAGECE em parceria com o Projeto São José, ficando a cargo da população a administração do sistema ou até mesmo a decisão se a comunidade irá conceder a administração do sistema ao Sistema Integrado de Saneamento Rural, SISAR. As outras formas de abastecimento que ocorrem no município são: carro-pipa, mananciais superficiais e subterrâneos com tratamento simplificado ou sem tratamento, cisternas individuais e coletivas.

O SAA do Município de Aiuaba tem como principais mananciais os Açudes Benguê e Camarão, os quais abastecem a sede e algumas comunidades rurais adjacentes a sede do município. Para o abastecimento por rede são utilizadas as águas desses dois mananciais, as quais são aduzidas até a Estação de Tratamento de Água do município, a qual, atualmente, possui apenas a unidade de desinfecção em funcionamento.

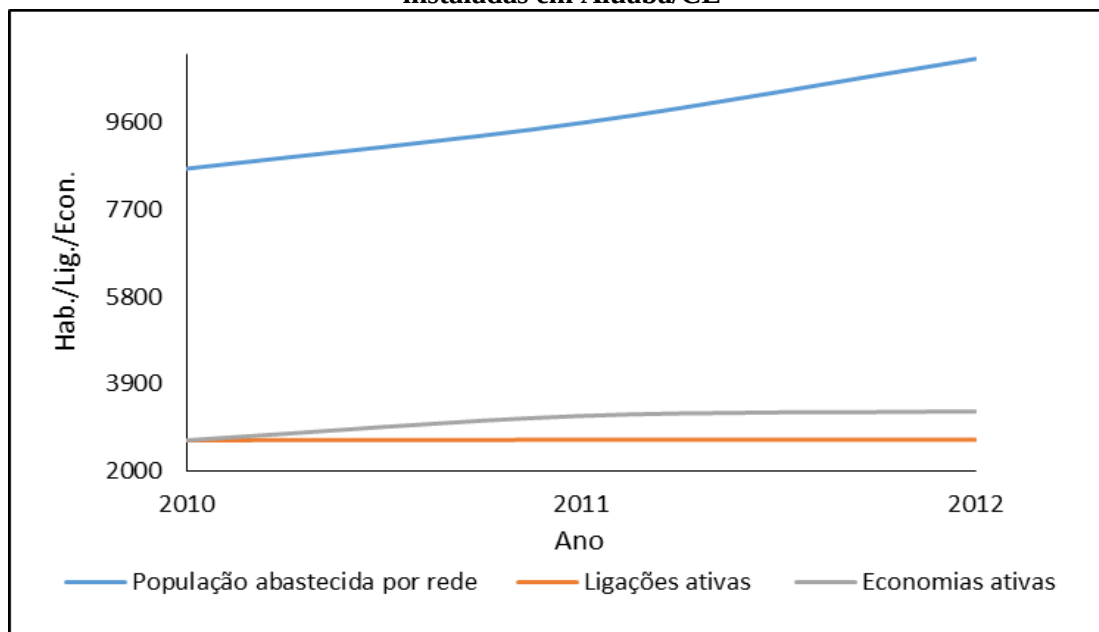
Ao longo do levantamento dos dados do Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS), foi verificada uma pequena evolução em relação ao aumento da universalização do abastecimento de água potável (Figura 4.2), em que de 2010 a 2012, 2.398 pessoas começaram a serem atendidas com abastecimento de água, 11 ligações e 631 economias foram adicionadas à rede.

O volume de água produzido pelo sistema de abastecimento de água de Aiuaba, em 2012, foi de 1.099.000,00 m³, sendo esse 100% tratado. Foram consumidos 632.500,00 m³, 632.500,00 m³ faturados (segundo informações do SNIS), 41.000,00 m³ micromedidos e nenhuma parte do volume foi macromedido, assim como, fluoretado. O consumo total de



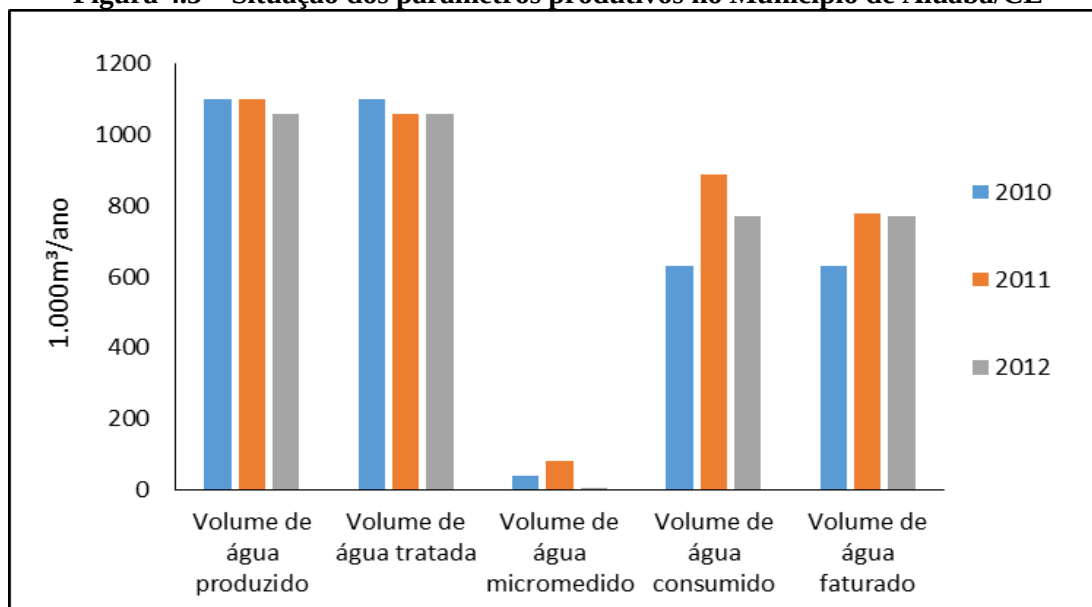
energia elétrica no SAA foi de 844.960,00 kWh. A Figura 4.3 apresenta a análise de tais parâmetros do ano de 2010 até o ano de 2012.

Figura 4.2 – Evolução da população abastecida por rede, das ligações e economias ativas instaladas em Aiuaba/CE



Fonte: SNIS (2010, 2011, 2012).

Figura 4.3 – Situação dos parâmetros produtivos no Município de Aiuaba/CE



Fonte: SNIS (2010, 2011, 2012).

Segundo informações coletadas no SNIS o SAA de Aiuaba, em 2012, gerou uma receita operacional total de R\$ 66.771,30, representando toda a receita do prestador de serviço



responsável pelo abastecimento de água nessa localidade, ou seja, a Prefeitura Municipal de Aiuaba arrecadou no ano de 2012 o valor de R\$ 66.771,30 ao longo do ano, correspondendo assim a receita operacional do SAA. A despesa total do mesmo ano foi de R\$ 285.000,00, somando os gastos com funcionários (próprios e terceirizados), produtos químicos e energia elétrica, bem como despesas fiscais e tributárias. Isso mostra que segundo informações constantes no SNIS que o SAA do Município de Aiuaba causou um prejuízo de R\$ 218.228,70 a Prefeitura Municipal. Isso ocorreu devido à tarifa média cobrada pela Prefeitura Municipal ser menor que a despesa total do serviço, no qual a primeira é de 0,11 R\$/m³ e a última é 0,45 R\$/m³ (SNIS, 2012). Nesse mesmo período, segundo o SNIS, houve um investimento de R\$ 30.000,00 no sistema de abastecimento de água através de recursos do próprio município. Como já mencionando neste documento técnico atualmente não existe cobrança de tarifas pelos serviços de abastecimento de água no município por parte da Prefeitura Municipal ou do SAA, ficando a cargo da Prefeitura Municipal de Aiuaba custear todas as despesas provenientes deste serviço.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), em 2010, Aiuaba possuía 167 domicílios abastecidos por água de chuva, 651 por carro-pipa, 341 por poços ou nascentes, 849 por rio, açude, lago ou igarapé, 2.352 abastecidos por rede geral e 78 domicílios por outra forma de abastecimento.

4.3 Panorama da situação atual dos sistemas existentes

4.3.1 Manancial

Manancial é todo corpo hídrico, superficial ou subterrâneo, que fornece água bruta para o SAA, a água bruta é a água conforme ela se encontra na natureza e que muitas vezes é imprópria para o consumo humano, devido às características naturais e/ou atividades humanas que comprometam a qualidade da água. O manancial deve suprir as necessidades quantitativas e qualitativas, durante todo o período do projeto, para isso deve ser escolhido com base na quantidade e qualidade desejada, na proximidade com o consumidor, em locais favoráveis a captação e o transporte de sedimentos pelo curso d'água (TSUTIYA, 2006).

Os principais mananciais do SAA de Aiuaba são os Açudes Benguê e Camarão, responsáveis pelo abastecimento de água do município. Além desses, o município conta com os Açudes Riacho Verde, Mulungu, Bom Nome, Cedro, Boa Água, Bonito, São Nicolau e de



Zé Milton, todos pertencentes a Sub Bacia do Alto Jaguaribe. Esses últimos são utilizados para abastecer as comunidades rurais de Aiuaba, além de mananciais subterrâneos.

O Açude Benguê (Figura 4.4) está localizado no Município de Aiuaba, distando cerca de 3,5 km da sede municipal (Figura 4.5). Os dados do manancial estão disponíveis no sítio da Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará (COGERH), apresentados na Figura 4.6.



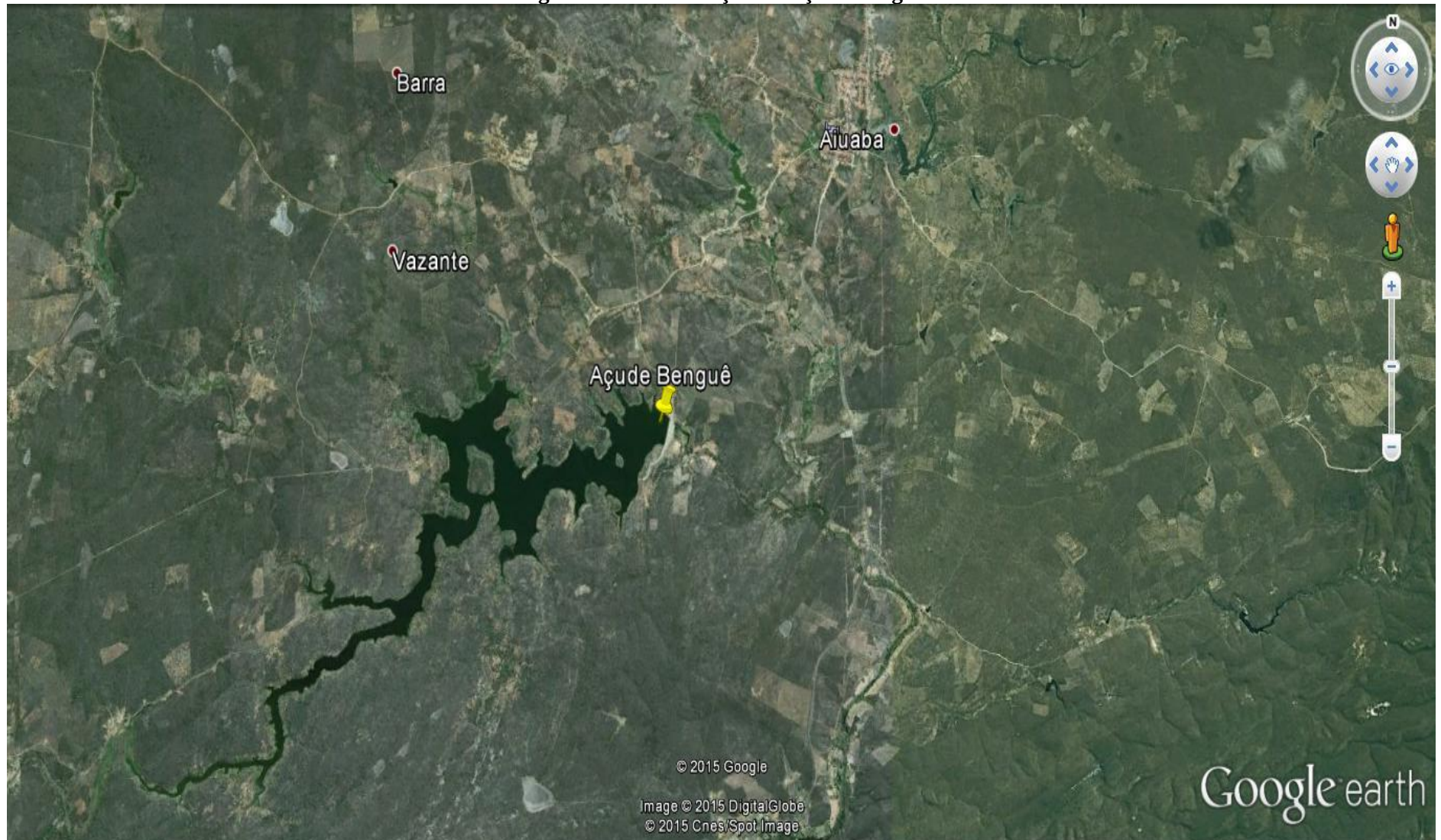
Figura 4.4 – Açude Benguê



Fonte: Empatech (2015).



Figura 4.5 – Localização do Açude Benguê



Fonte: Google Earth (2015).



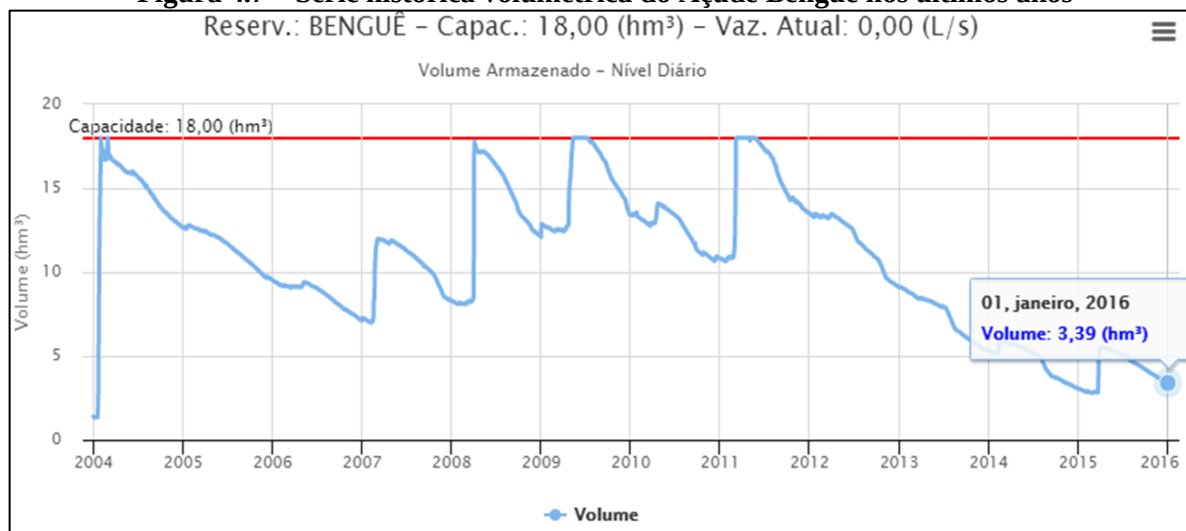
Figura 4.6 – Informações do Açude Benguê

Localização	
Município	Aiuaba
Sistema	ALTO JAGUARIBE
Rio/Riacho Barrado	Rio Umbuzeiro
Hidrologia	
Bacia Hidrográfica (km ²)	1062,3
Capacidade (m ³)	19.560.000
Vazão Regularizada (m ³ /s)	0,13
Barragem	
Comprimento do Coroamento (m)	464,55
Largura do Coroamento (m)	6,0
Altura Máxima (m)	25,0
Cota (m)	452,0
Sangradouro	
Cota (m)	448,54
Largura (m)	150,0
Tomada D'água	
Tipo	GALERIA
Comprimento (m)	66,0
Diâmetro	Circular / 500mm

Fonte: COGERH (2016).

Em janeiro de 2016 o Açude Benguê apresentou um volume de 3,39 hm³, este representa 18,85% do seu volume total. A série histórica volumétrica do Açude Benguê é ilustrada na Figura 4.7, apresentando dados volumétricos desde 2004 até o início de 2016. A Tabela 4.1 apresenta as informações volumétricas do Açude Benguê de janeiro de 2004 a janeiro de 2016.

Figura 4.7 – Série histórica volumétrica do Açude Benguê nos últimos anos



Fonte: FUNCME (2016).



Tabela 4.1 – Informações volumétricas do Açude Benguê

Data	Cota (m)	Volume (hm ³)	Volume (%)
01/01/2004	437,75	1,38	7,65
01/01/2005	446,63	12,69	70,48
01/01/2006	444,82	9,51	52,83
01/01/2007	443,35	7,21	40,07
01/01/2008	444,08	8,31	46,17
01/01/2009	446,73	12,87	71,49
01/01/2010	447,02	13,40	74,43
01/01/2011	445,57	10,79	59,9
01/01/2012	447,08	13,51	75,05
01/01/2013	444,57	9,10	50,58
01/01/2014	441,98	5,31	29,52
01/01/2015	439,94	3,05	16,95
01/01/2016	440,28	3,39	18,95

Fonte: FUNCEME (2016).

O Açude Benguê é monitorado pela Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME). A Tabela 4.2 apresenta dados da qualidade da água do açude de 2010 a 2015. De acordo com as informações da Tabela 4.2, o Açude Benguê apresentou-se nos últimos anos nas classes eutrófica e mesotrófica, as quais referem-se ao estado trófico do açude.

A eutrofização é o aumento da concentração de nutrientes, especialmente fósforo e nitrogênio, nos ecossistemas aquáticos, que tem como consequência o aumento de suas produtividades. A classe mesotrófica caracteriza os corpos d'água com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis, na maioria dos casos. A classe eutrófica caracteriza os corpos d'água com alta produtividade em relação às condições naturais, com redução da transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem alterações indesejáveis na qualidade da água decorrentes do aumento da concentração de nutrientes e interferências nos seus múltiplos usos (PNQA, 2016).



Tabela 4.2 – Informações sobre a qualidade da água do Açude Benguê

Açude	Ponto	Data	[Nt]	[Pt]	cl@	Cont. Cianob.	Transp.	Classe	Informações adicionais
Benguê	BEN - 01	29/07/2015	2.05	0.065	93.37	263.341,0	0.50	Eutrófica	-
Benguê	BEN - 01	09/10/2014	3.28	0.083	50.78	311.315,0	0.30	Eutrófica	-
Benguê	BEN - 01	07/08/2013	0	0.025	8.01	-	-	Mesotrófica	-
Benguê	BEN - 01	30/10/2012	0	0.120	63.55	-	-	Mesotrófica	-
Benguê	BEN - 01	25/08/2011	-	0.010	30.26	-	-	Eutrófica	Número alto de cianobactérias
Benguê	BEN - 01	26/05/2010	-	-	-	-	-	Eutrófica	Número alto de cianobactérias

Fonte: FUNCEME (2016).

[PT]: fósforo total (mg/L);

cl@: clorofila-a (µg/L);

[Nt]: Nitrogênio (mg/L);

Cont. Cianob.: Cont. Cianobactérias (Cél/mL);

Transp. : Transparência (m);

- : Sem informação.



O Açude Camarão (Figura 4.8) está localizado no Município de Aiuaba, distando cerca de 1,2 km da sede municipal (Figura 4.9). O Açude Camarão não possui nenhum tipo de monitoramento.

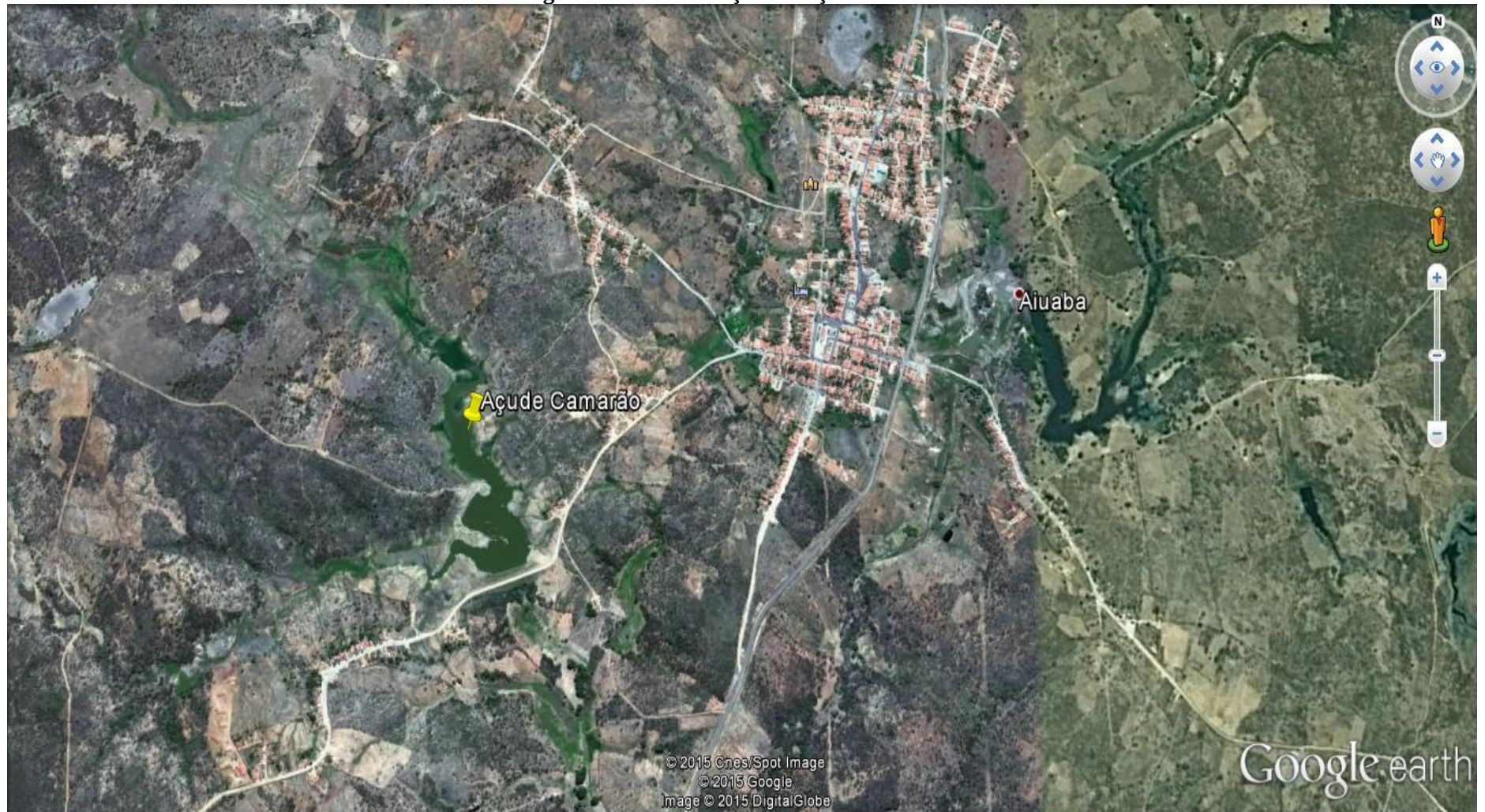
Figura 4.8 – Açude Camarão



Fonte: Empatech (2015).



Figura 4.9 – Localização do Açude Camarão



Fonte: Google Earth (2015).



Os Açudes Benguê e Camarão abastecem a sede municipal de Aiuaba e algumas comunidades rurais próximas a sede, abastecendo apenas o Município de Aiuaba, esses dois açudes não possuem outorga pela COGERH. O manancial Benguê além de abastecer por meio da rede de distribuição atende a Operação Pipa do Exército Brasileiro.

O Açude Riacho Verde (Figura 4.10) está localizado na comunidade Barra Verde de Aiuaba (Figura 4.11), distando cerca de 18 km da sede do município. Atualmente a água desse açude é utilizada por carros-pipa para abastecer as cisternas e o reservatório elevado da comunidade. Futuramente esse manancial será utilizado no abastecimento por rede de distribuição da comunidade.

O Açude Mulungu (Figura 4.12) está localizado no distrito Barra de Aiuaba (Figura 4.13), distando cerca de 21 km da sede do município; é utilizado para usos menos nobres pela população do distrito da Barra de Aiuaba.

O Açude Bom Nome (Figura 4.14) está localizado na comunidade Bom Nome de Aiuaba (Figura 4.15), distando cerca de 45 km da sede do município. Esse manancial deveria atender a comunidade por meio da rede de distribuição, essa encontra-se desativada, atualmente.

A comunidade Cedro de Aiuaba possui dois mananciais superficiais: os Açudes Cedro (Figura 4.16) e Boa Água (Figura 4.17), esses distam cerca de 27 e 25 km da sede do município (Figura 4.18), respectivamente. A água da rede de distribuição da comunidade é advinda do manancial Boa Água, mas a mais de 5 anos o açude encontra-se em colapso.

A comunidade São Nicolau de Aiuaba possui dois mananciais superficiais: os Açudes Bonito (Figura 4.19) e São Nicolau (Figura 4.20), esses distam cerca de 12,5 km e 13 km da sede do município (Figura 4.21), respectivamente. A água de ambos os mananciais não é de boa qualidade e são utilizadas apenas em usos menos nobres.

O Açude de Zé Milton (Figura 4.22) está localizado na comunidade Mirador de Aiuaba (Figura 4.23), distando cerca de 16 km da sede do município. Esse manancial é utilizado para abastecer a comunidade Mirador, por meio de rede de distribuição.



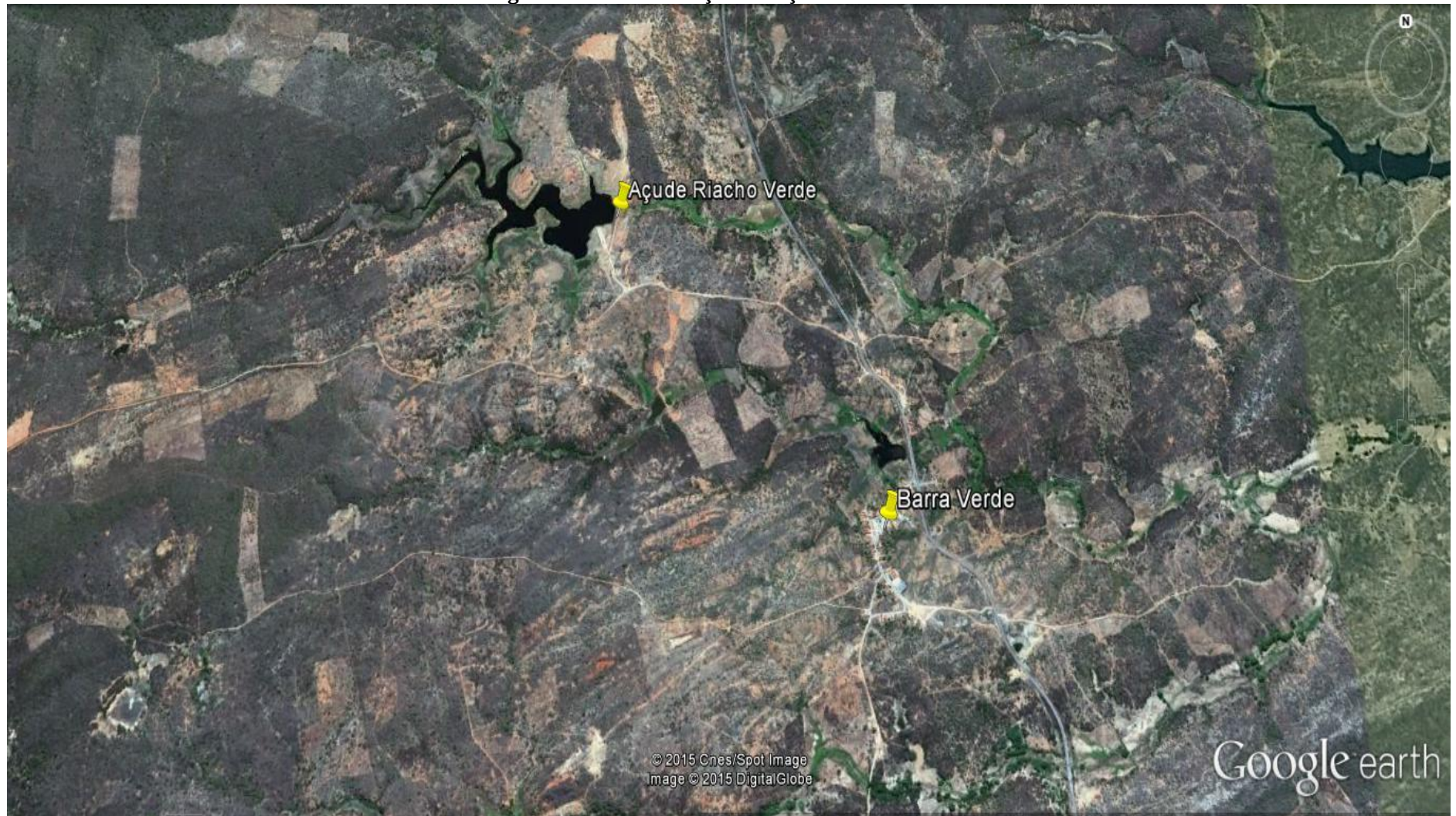
Figura 4.10 – Açude Riacho Verde



Fonte: Empatech (2015).



Figura 4.11 – Localização do Açude Riacho Verde



Fonte: Google Earth (2015).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DE
AIURUBA



Figura 4.12 – Açude Mulungu



Fonte: Empatech (2015).



Figura 4.13 – Localização do Açude Mulungu



Fonte: Google Earth (2015).



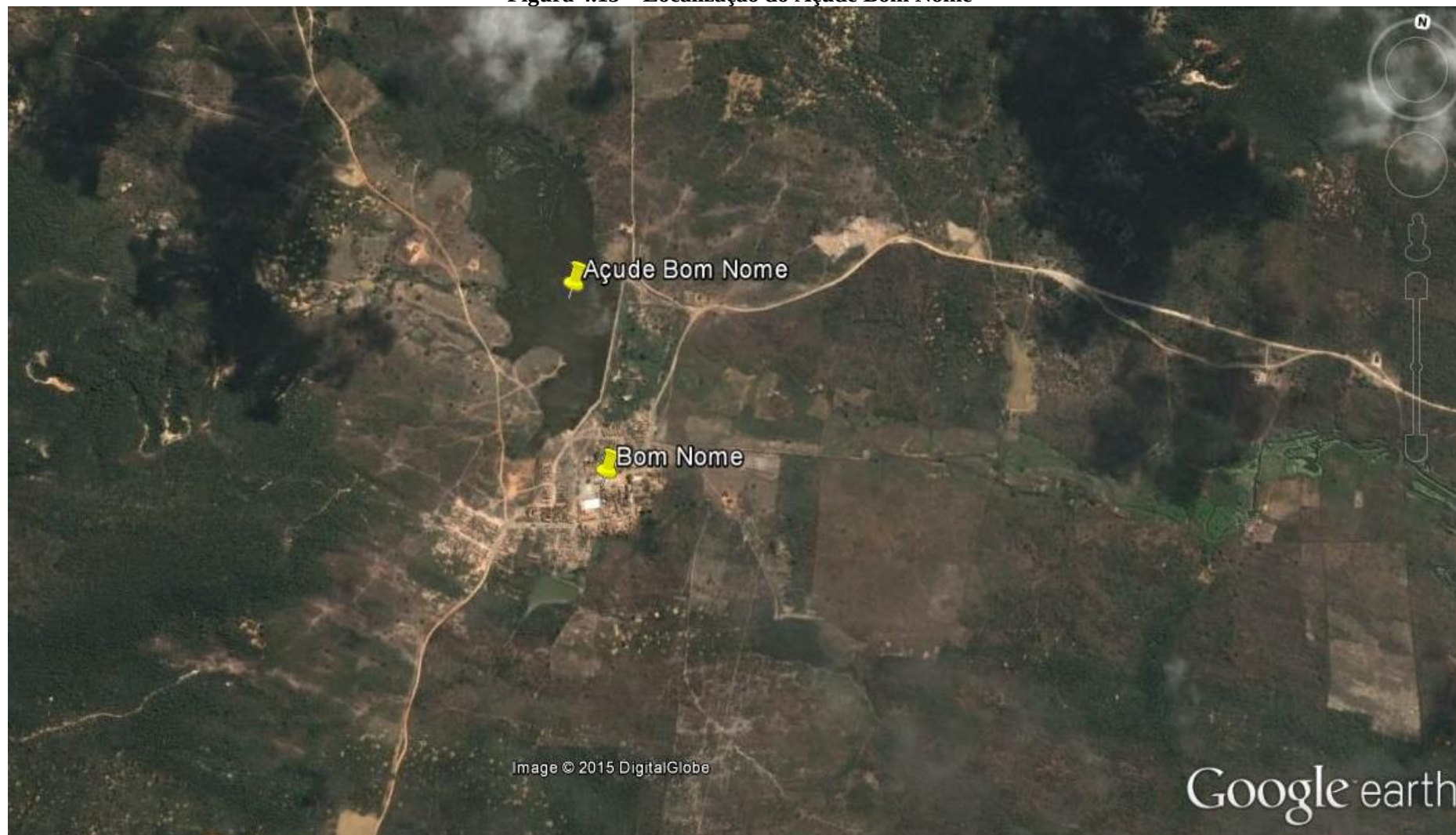
Figura 4.14 – Açude Bom Nome



Fonte: Empatech (2015).



Figura 4.15 – Localização do Açude Bom Nome



Fonte: Google Earth (2015).



Figura 4.16 – Açude Cedro



Fonte: Empatech (2015).



Figura 4.17 – Açude Boa Água



Fonte: Empatech (2015).



Figura 4.18 – Localização dos Açudes Cedro e Boa Água



Fonte: Empatech (2015).



Figura 4.19 – Açude Bonito



Fonte: Empatech (2015).

Figura 4.20 – Açude São Nicolau



Fonte: Empatech (2015).



Figura 4.21 – Localização dos Açudes Bonito e São Nicolau



Fonte: Empatech (2015).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Figura 4.22 – Açude de Zé Milton



Fonte: Empatech (2015).



Figura 4.23 – Localização do Açude de Zé Milton



Fonte: Adaptado Google Earth (2015).



Todos os açudes supracitados pertencem ao Município de Aiuaba que está inserido na Sub Bacia do Alto Jaguaribe do Estado do Ceará (Figura 4.24). A Sub Bacia do Alto Jaguaribe localiza-se na porção sudoeste do Estado do Ceará, limita-se a oeste com o Estado do Piauí e ao sul com o Estado de Pernambuco. Das cinco sub bacias que compõem a Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe (Alto, Médio e Baixo Jaguaribe, Banabuiú e Salgado), a Sub Bacia do Rio Jaguaribe é a que possui maior região hidrográfica, sendo, também, a maior do Estado. Essa sub bacia se inicia nas nascentes do Rio Jaguaribe e percorre uma extensão de aproximadamente 325 km até alcançar o Açude Orós, principal reservatório dessa sub bacia, localizado próximo à sua foz. Drena uma área de 24.538 km², o equivalente a 16% do território cearense (INESP, 2009).

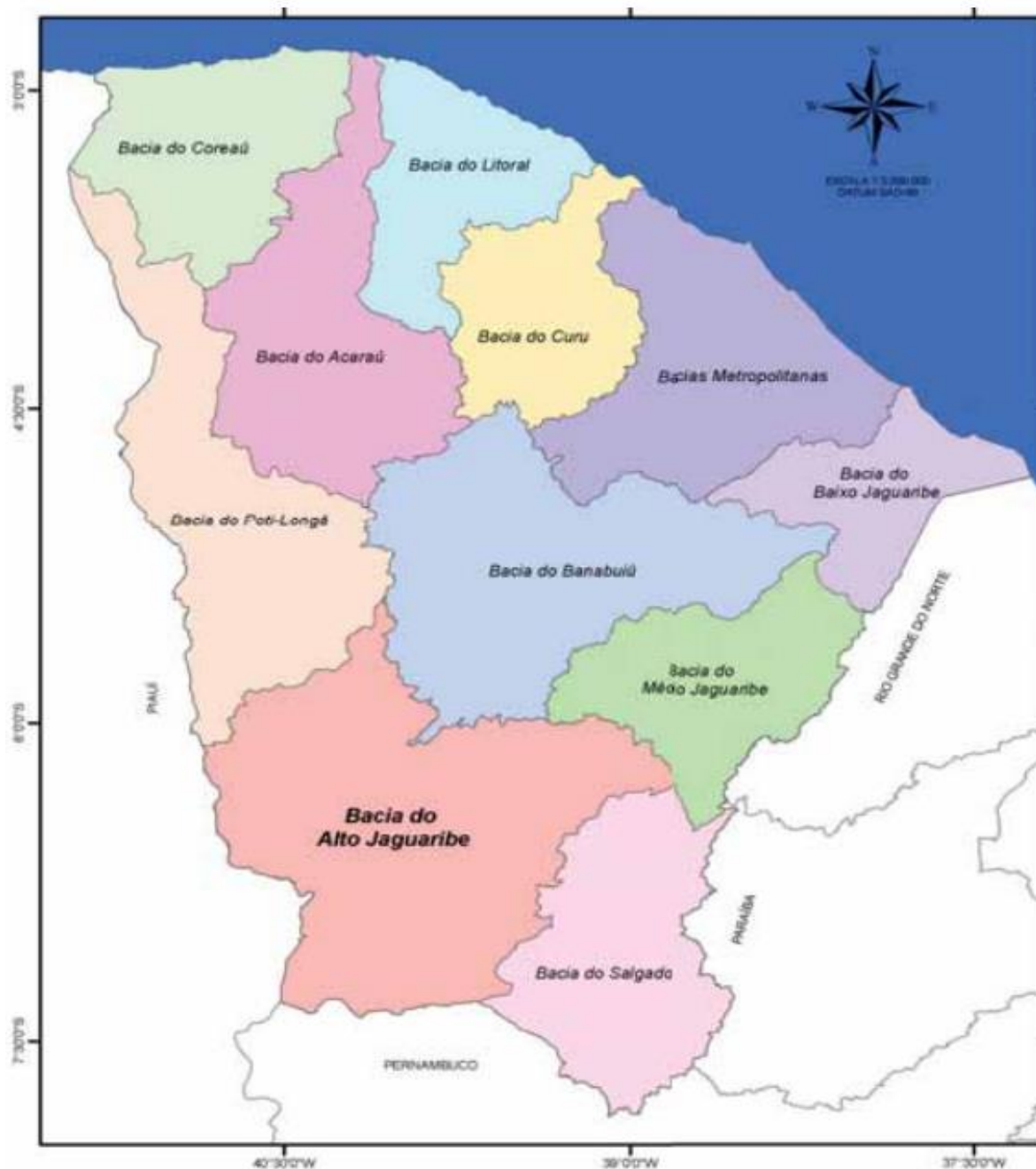
Os principais afluentes do Rio Jaguaribe são os Rios Carrapateiras, Trici, Puiú, Jucás, Condado, Cariús, Trussu e o Riacho Conceição. Dos 27 municípios pertencentes a essa sub-bacia, 23 estão integralmente dentro dela: Acopiara, Aiuaba, Altaneira, Antonina do Norte, Araripe, Arneiroz, Assaré, Catarina, Campos Sales, Cariús, Farias Brito, Iguatu, Jucás, Nova Olinda, Orós, Parambu, Potengi, Quixelô, Saboeiro, Salitre, Santana do Cariri, Tarrafas, Tauá; e quatro parcialmente: Caririaçu (9,90%), Crato (18,31%), Icó (1,61%), Várzea Alegre (18,57%) (INESP, 2009).

De acordo com o INESP (2009), as altitudes nessa região variam entre 250 m e 400 m em média e o clima é o semiárido quente, com precipitações médias anuais entre 500 mm e 700 mm, de janeiro a maio, e com acentuada irregularidade no tempo e no espaço. A temperatura média anual fica em torno de 28°C.

Geologicamente a Sub Bacia do Rio Alto Jaguaribe é constituída de rochas do embasamento cristalino pré-cambriano (81,28%), representado por gnaisses e migmatitos diversos, quartzitos e metacalcários, associados a rochas plutônicas e metaplutônicas de composição predominantemente granítica. Sobre esse substrato repousam depósitos sedimentares (18,72%) como os da Bacia Sedimentar do Araripe constituída por arenitos, conglomerados, siltitos, folhelhos, calcários, margas e gipsita; das coberturas de idade terciária constituídas de areia, argilas e cascalhos e das quaternárias (aluviais), formadas por areias, siltes, argilas e cascalhos, que se distribuem ao longo dos principais cursos d'água que drenam a sub bacia (INESP, 2009).



Figura 4.24 – Bacias Hidrográficas do Estado do Ceará



Fonte: INESP (2009).

Do ponto de vista pedológico, há uma grande variedade de solos nessa sub bacia. Essa diferenciação é em função, principalmente, das variações geológicas. Verificando-se a parte sul da bacia, onde se localiza a Chapada do Araripe, há predomínio de solos mais profundos com domínio de Latossolos derivados de arenito da Formação Exu, solos com baixa reserva de nutrientes, mas bastante produtivos quando bem manejados. São encontrados solos do tipo Luvisolo Crômico e Neossolo Flúvico em relevos planos e ondulados e com boas condições de fertilidade natural; Neossolo Litólico e Afloramentos Rochosos nas altas vertentes e nos



níveis residuais; Planossolo Háplico e Vertissolo nos níveis aplainados dos sertões e Neossolos Flúvicos nas planícies dos rios e riachos, dos quais alguns apresentam problemas de baixa fertilidade e de salinização (INESP, 2009).

A cobertura vegetal predominante é a de caatingas, a qual se apresenta fortemente degradada e, em parte destituída de suas condições originais, tanto sob o ponto de vista fisionômico como florístico. Nas planícies aluviais encontram-se as matas ciliares, também bastante degradadas. Em alguns pontos da bacia, as evidências dos processos de desertificação já podem ser nitidamente constatadas (INESP, 2009).

Estudos realizados pela FUNCEME, baseados na análise integrada da paisagem e dos componentes geoecológicos (geologia, geomorfologia, hidrologia, clima, solos e fitoecologia) que compõem o potencial natural e a exploração biológica derivada, mostram que os sistemas ambientais se apresentam fortemente degradados em face da expansão histórica das fronteiras agrícolas e do extrativismo vegetal desordenado. No que diz respeito ao uso e conservação do solo, o Governo do Estado instituiu em 2003, por meio de Lei Estadual Nº 13.304/03, o Selo Município Verde, que é um programa de certificação ambiental pública, realizado anualmente, cujo objetivo é estimular os municípios cearenses a práticas de conservação e uso sustentável dos recursos. A economia da região baseia-se principalmente, na agricultura de subsistência, na pecuária extensiva e no extrativismo vegetal (INESP, 2009).

A Sub Bacia do Alto Jaguaribe apresenta representativa heterogeneidade tanto no que diz respeito à distribuição espaço-temporal da precipitação quanto ao escoamento de suas águas, para os diversos municípios que a compõem. A Figura 4.25 apresenta as características hidrológicas dos municípios que compõe essa sub bacia.

Essa sub bacia apresenta grande capacidade de acumulação em termos de águas superficiais no Estado do Ceará, com um total de 4.604 reservatórios, desses, 537 possuem área superior a 5 ha. São destaques: o Açude Orós, responsável por 70% do total armazenado nessa sub bacia, além dos Açudes Trussu, Arneiroz II, Canoas, Poço a Pedra e Várzea do Boi. A água de lagoas assume importância apenas em algumas áreas, destacando a Lagoa do Baú e do Barro Alto, em Iguatu.

A consolidação da oferta hídrica no Alto Jaguaribe engloba 12, dos 19 principais reservatórios da sub bacia (Figuras 4.26 e 4.27), aqueles com capacidade maior que 10 milhões de metros cúbicos, tendo em vista que os açudes com capacidade menor que 10 milhões de metros cúbicos têm como principal função a acumulação de volumes de água que ficam estocados, após a estação chuvosa (de fevereiro a maio), para serem depois utilizados na estação



seca (demais meses) do mesmo ano. Não servem, no entanto, como reservas interanuais, pois, quando da ocorrência de anos secos consecutivos, tais reservatórios não apresentam volumes para o atendimento às demandas (INESP, 2009).

Figura 4.25 – Caracterização hidrológica dos municípios da Sub Bacia do Alto Jaguaribe

Município	Precipitação Pluviométrica Média Anual (mm)*	Deflúvio Médio Anual [mm]	Volume Escoado Médio Anual (hm³)	Evapotranspiração Potencial (mm)
Acopiara	748	66	151	1992
Aiuaba	562	47	116	2020
Altaneira	974	82	32	1696
Antonina do Norte	977	56	18	1905
Araripe	633	56	36	1737
Arneiroz	582	49	43	2020
Assaré	680	54	48	1906
Campos Sales	670	51	54	1737
Caririaçu	1127	115	41	1884
Cariús	865	57	59	2020
Catarina	645	101	40	1886
Crato	1090	89	94	1884
Farias Brito	896	85	42	1854
Icó	733	68	137	2020
Iguatu	806	77	72	2020
Jucás	819	60	59	1992
Nova Olinda	682	88	28	2020
Orós	760	82	45	2020
Parambu	532	46	100	1948
Potengi	682	74	26	1809
Quixelô	806	74	16	2020
Saboeiro	702	52	52	1992
Salitre	852	56	42	1737
Santana do Cariri	792	87	58	1809
Tarrafas	965	51	29	1992
Tauá	597	44	194	1936
Várzea Alegre	965	96	77	1905

Fonte: Adaptado INESP (2009).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

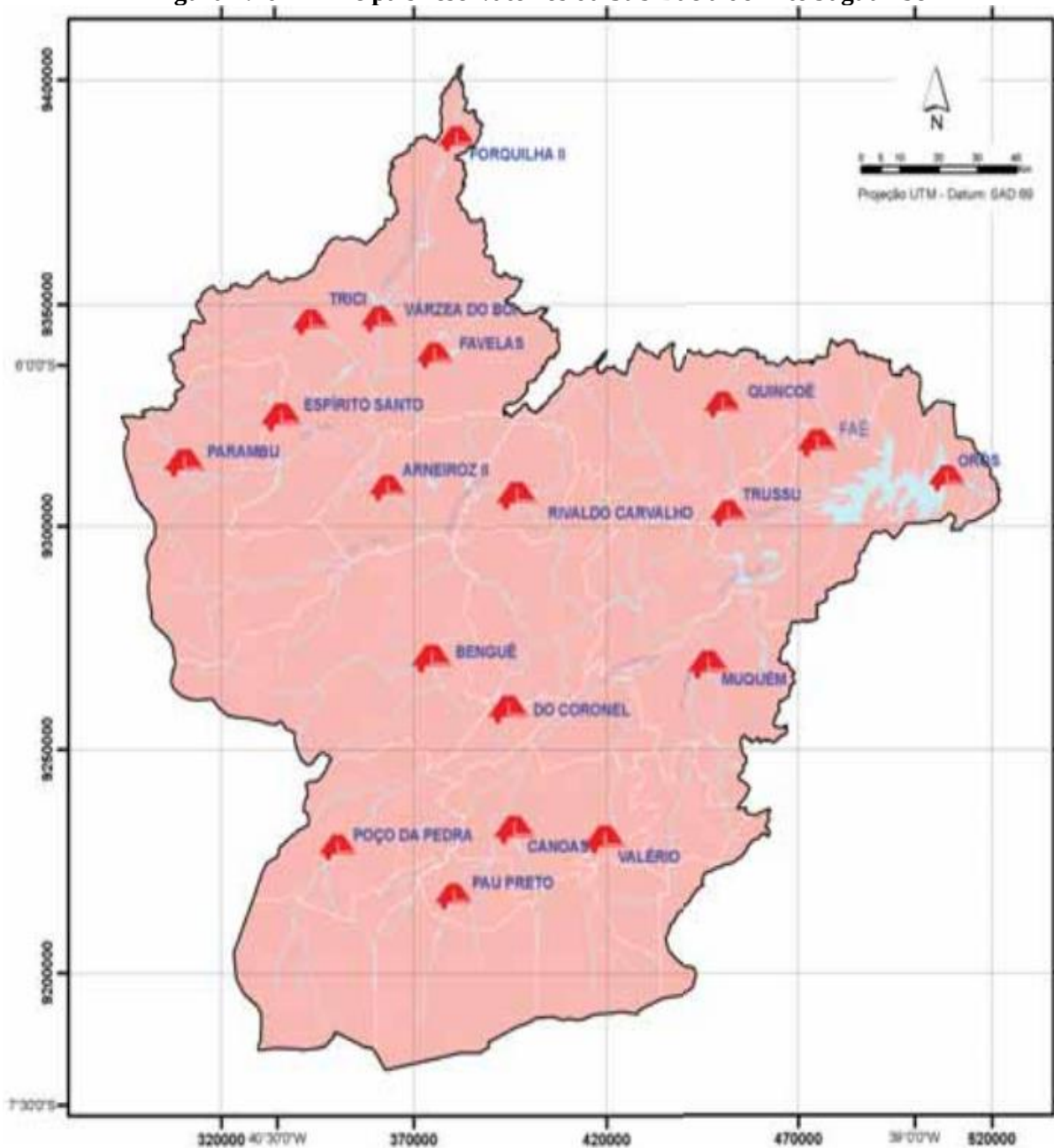


PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DE
AIURUBA



Empatech
Engenharia para o Meio Ambiente

Figura 4.26 – Principais reservatórios da Sub Bacia do Alto Jaguaribe



Fonte: INESP (2009).



Figura 4.27 – Capacidade de acumulação dos principais reservatórios da Sub Bacia do Alto do Jaguaribe

Nome do Açude	Município	Capacidade de Acumulação (m³)
Arneiroz II	Arneiroz	197.060.000
Benquê	Aiuaba	19.560.000
Canoas	Assaré	69.250.000
Do Coronel	Antonina do Norte	1.770.000
Espírito Santo	Parambu	3.390.000
Favelas	Tauá	30.100.000
Faé	Quixelô	23.400.000
Forquilha II	Tauá	3.400.000
Muquém	Cariús	47.643.000
Orós	Orós	1.940.000.000
Parambu	Parambu	8.530.000
Pau Preto	Potengi	1.770.000
Poço da Pedra	Campos Sales	52.000.000
Quincoé	Acopiara	7.130.000
Rivaldo de Carvalho	Catarina	19.520.000
Trici	Tauá	16.500.000
Trussu	Iguatu	301.000.000
Valério	Altaneira	2.020.000
Várzea do Boi	Tauá	51.910.000
TOTAL	19 açudes	2.795.953.000

Fonte: Adaptado INESP (2009).

A Figura 4.28 apresenta a evolução dos máximos volumes d'água armazenados pela Sub Bacia do Alto Jaguaribe nos anos de 2010 a 2015.

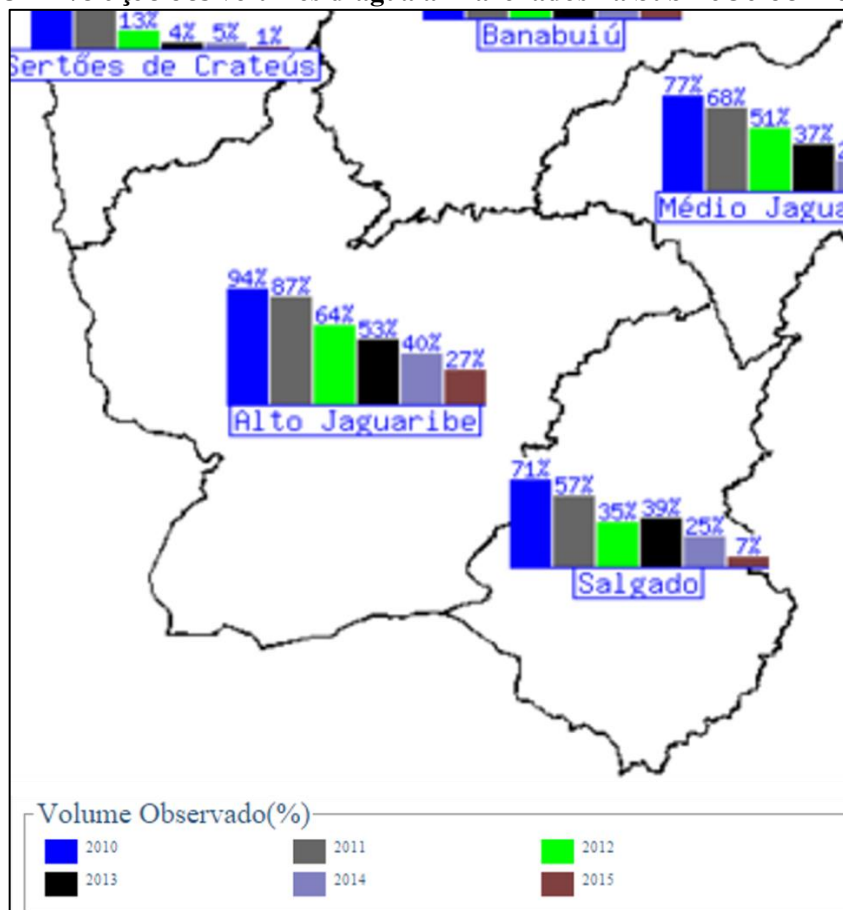
Além dos mananciais superficiais supracitados, o Município de Aiuaba possui pequenos mananciais superficiais utilizados para usos menos nobres. Podendo esses passarem por reformas, tendo como finalidade o aumento da capacidade dos mesmos para possíveis emergências futuras.

A quantificação e caracterização das captações de água subterrânea na sub bacia, geradas a partir da sistematização do cadastro dos pontos d'água da CPRM e nos cadastros de poços da FUNCEME, Sohida, COGERH, DNOCS, FUNASA, SDR e empresas privadas, até 2006, mostram a existência de 2.662 pontos d'água, sendo 2.304 poços tubulares; 306 poços amazonas e 52 fontes naturais, captando água tanto em rochas sedimentares como cristalinas



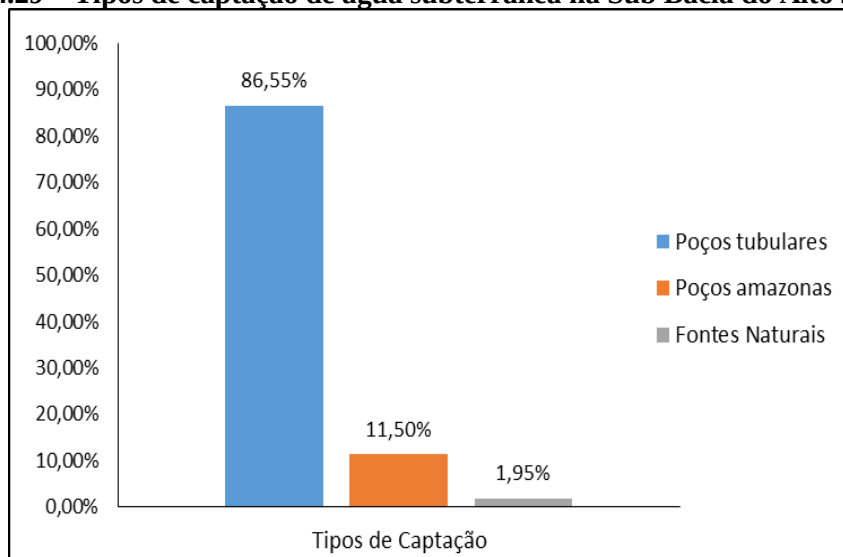
(Figura 4.29). A Figura 4.30 apresenta a quantidade de pontos d'água cadastrados em cada município da Sub Bacia do Alto Jaguaribe.

Figura 4.28 – Evolução dos volumes d'água armazenados na Sub Bacia do Alto Jaguaribe



Fonte: Adaptado FUNCEME (2009).

Figura 4.29 – Tipos de captação de água subterrânea na Sub Bacia do Alto Jaguaribe



Fonte: Adaptado INESP (2009).



Figura 4.30 – Distribuição dos pontos de água por municípios da Sub Bacia do Alto Jaguaribe

Município	Poços Tubulares	Poços Amazonas	Fontes Naturais	Total
Acopiara	162	3	-	165
Aiuaba	97	-	-	97
Altaneira	62		1	63
Antonina do Norte	30	4	-	34
Araripe	98	9	1	108
Arneiroz	114	-	-	114
Assaré	117	-	-	117
Campos Sales	204	-	1	205
Caririaçu	2	-	-	2
Cariús	87	-	-	87
Catarina	43	1	-	44
Cedro	1	-	-	1
Crato	1	-	5	6
Farias Brito	62	3	-	65
Iguatu	282	1	-	283
Jucás	22	1	-	23
Nova Olinda	62	4	10	76
Orós	30	-	-	30
Parambu	132	58	3	193
Pique Carneiro	3	-	-	3
Potengi	66	3	-	69
Quixelô	93	5	-	98
Saboeiro	26	-	-	26
Salitre	69	-	-	69
Santana do Cariri	37	1	30	69
Tarrafas	54	7	-	61
Tauá	345	206	1	552
Várzea Alegre	3	-	-	3
TOTAL GERAL	2304	306	13	2.662

Fonte: Adaptado INESP (2009).

Segundo levantamento da CPRM (2005), o Município de Aiuaba possui trinta e cinco poços perfurados, sendo todos do tipo tubular. A Tabela 4.3 apresenta a situação atual dos poços existentes no município, conforme a finalidade do uso, os quais todos são públicos e a Figura 4.31 apresenta a situação desses sob forma percentual. A Tabela 4.4 apresenta as quantidades de poços em uso, abandonados, desativados ou não instalados.

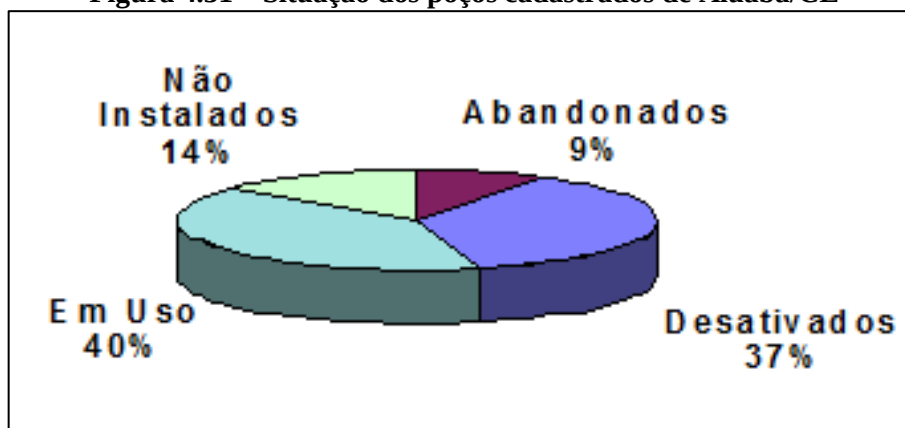
Tabela 4.3 – Situação dos poços cadastrados de Aiuaba/CE

POÇOS TUBULARES				
Natureza	Abandonado	Desativado	Em uso	Não instalado
Público	3	13	14	5

Fonte: CPRM (2005).



Figura 4.31 – Situação dos poços cadastrados de Aiuaba/CE



Fonte: CPRM (2005)

Tabela 4.4 – Relação entre poços tubulares em uso e desativados

POÇOS TUBULARES			
Natureza	Em uso	Desativados ou não instalados	Sem informação
Público	14	18	03

Fonte: CPRM (2005).

A Tabela 4.5 apresenta a classificação das águas dos poços do Município de Aiuaba, é importante destacar que só foram analisados os poços onde foi possível realizar coleta de água.

Tabela 4.5 – Qualidade das águas subterrâneas do Município de Aiuaba/CE

Situação dos poços	Qualidade das águas dos poços		
	Doce	Salobra	Salina
Em uso	1	5	8
Desativados	-	4	-
Não instalados	-	3	-

Fonte: CPRM (2005).

Os resultados mostraram a quase inexistência de produção de água doce nessa região, sendo a grande maioria das amostras classificadas entre salobras e salgadas. No conjunto dos poços tubulares em uso, a predominância é de água salgada (8 poços), representando 57% do total desse grupo. Já com os poços passíveis de entrar em funcionamento (desativados + não instalados) predomina águas salobras (CPRM, 2005).



4.3.2 Captação

Segundo Tsutiya (2006), a captação é conjunto de estruturas e dispositivos para retirar água do manancial e levar ao sistema adutor para suprir o SAA. Os critérios de escolha do tipo e localização da captação dependem do tipo de manancial, da hidráulica da tomada de água, das características topográficas, batimétricas e geotécnicas da área, da ocorrência de inundação, da necessidade de desapropriação e existência de infraestrutura para tornar a captação viável (rede de energia elétrica, rede de comunicação e estradas). A captação pode ser do tipo superficial ou subterrânea e a superficial pode ser em curso de água e em represas ou lagos.

A captação nos principais mananciais superficiais do SAA de Aiuaba (Açudes Benguê e Camarão) é do tipo superficial e em represa, com uma tomada de água flutuante (Figuras 4.32 e 4.33). A vazão de captação do Açude Benguê é de 36 m³/h e a do Açude Camarão é de 6 m³/h. Por sua vez, nos poços tubulares a captação é subterrânea (Figura 4.34), com tomada de água direta, por bomba centrífuga de eixo horizontal. A Figura 4.35 apresenta a tomada de água do poço tubular no distrito Barra, capaz de captar 6.000 L/h. A Figura 4.36 apresenta a tomada de água do poço tubular na comunidade Cedro, capaz de captar 3.800 L/h.

Figura 4.32 – Captação no Açude Benguê



Fonte: Empatech (2015).



Figura 4.33 – Captação no Açude Camarão



Fonte: Empatech (2015).

Figura 4.34 – Tomada de água de poços tubulares do Município de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).

Figura 4.35 – Tomada de água do poço tubular do distrito Barra



Fonte: Empatech (2015).



Figura 4.36 – Tomada de água do poço tubular da comunidade Cedro



Fonte: Empatech (2015).

4.3.3 Adução de água bruta

A adução é o transporte de água, seja bruta ou tratada, através de uma adutora, que é uma canalização que interliga os demais componentes do SAA, mas não distribuem água para os usuários. As adutoras que transportam água bruta são chamadas de adutora de água bruta e as que transportam água tratada, adutoras de água tratada. Critérios importantes da escolha da adutora são o traçado, a viabilidade técnica e econômica, o tipo de material das tubulações, peças e acessórios e as particularidades como travessias de rios, rodovias, ferrovias, desapropriação ou áreas de proteção (TSUTIYA, 2006).

As adutoras são classificadas por Tsutiya (2006) pela energia empregada no transporte da água, sendo assim, as adutoras podem ser classificadas por gravidade, recalque ou mistas. As adutoras por gravidade utilizam cotas mais elevadas para transportar água para cotas mais baixas, esse tipo de adutora pode funcionar em conduto forçado ou livre, o conduto forçado é quando a água transportada tem uma pressão maior que a pressão atmosférica, estando abaixo de uma linha piezométrica, e o conduto livre é quando a água transportada está sob pressão atmosférica. As adutoras por recalque são aquelas que transportam água de uma cota mais baixa para uma cota mais alta, através de uma estação elevatória e sempre funcionam em regime de conduto forçado. Uma adutora é classificada como mista quando possui trechos por gravidade e por recalque.



O SAA de Aiuaba possui três adutoras de água bruta, uma que interliga o Açude Benguê à ETA, uma que interliga o Açude Camarão à ETA e outra que interliga o Açude Benguê aos bairros Camarões 2 e Lagoa do Umbu da cidade de Aiuaba. A adutora do Açude Benguê a ETA é feita de PVC, com diâmetro de 100 mm e extensão de 2.635 m, utilizando uma bomba de 30 cv. A adutora do Açude Camarão à ETA também é feita de PVC, com diâmetro de 60 mm e extensão de 600 m, utilizando uma bomba de 7,5 cv. A adutora do Açude Benguê aos dois bairros supracitados de Aiuaba é feita de PVC, com diâmetro de 60 mm e extensão de 1.200 m, utilizando uma bomba submersa de 55 cv. Os Açudes Benguê e Camarão são próximos a ETA, e não há nenhum tipo de ligação clandestina ao longo do percurso entre ambos os açudes e a ETA.

A Figura 4.37 apresenta as características das principais adutoras a Sub Bacia do Alto Jaguaribe, englobando 9 adutoras, beneficiando 182.000 pessoas. De acordo com a Figura 4.37, no Município de Aiuaba, a extensão da adutora que interliga o Açude Benguê a ETA é de 2,60 km, com uma vazão de 11 L/s, beneficiando 3.551 pessoas (INESP, 2009).

Figura 4.37 – Características das principais adutoras da Sub Bacia do Alto Jaguaribe

Adutora	Município	Fonte Hídrica	Extensão (Km)	Vazão (l/s)	População Beneficiada
Aiuaba	Aiuaba	Açude Benguê	2,60	11,00	3551
Assaré	Assaré	Açude Canoa	10,82	33,00	15.702
Campos Sales – Salitre	Araripe-Campos Sales - Salitre	Poço Pioneiro	103,12	96,00	45.302
Cariús – Jucás	Cariús – Jucás	Rio Cariús	4,40	24,00	23.104
Catarina	Catarina	Açude Rivaldo Carvalho	19,59	25,55	12.918
Catolé dos Timóteos	Iguatu	Açude Trussu	2,00	1,00	700
Iguatu	Iguatu	Açude Trussu	19,50	180,29	53.506
Itaguá	Campos Sales	Açude Poço da Pedra	4,20	4,00	1.000
Trici- Tauá	Tauá	Açude Trici	19,60	52,00	26.000

Fonte: Adaptado INESP (2009).

No Açude Benguê ainda há a utilização da água transportada por carros-pipa (Figura 4.38), atendendo a Operação Pipa do Exército Brasileiro.



Figura 4.38 – Carro-pipa transportando água do Açude Benguê



Fonte: Empatech (2015).

Na zona rural, onde não há abastecimento por rede, por inexistência ou desativação da mesma, a água é transportada por carros-pipa, os quais fazem o papel de adutora. Segundo dados da Operação Carro-pipa do Ministério da Integração Nacional, no Município de Aiuaba existem 14 carros-pipa em operação, responsável pelo abastecimento, todos contratados pelo Governo Federal. Além disso, foi verificado que munícipes de Aiuaba realizam o transporte das águas de mananciais superficiais e subterrâneos para comercializar na sede e nas comunidades do município, utilizando os veículos de tração animal apresentados na Figura 4.39, os quais são constituídos de uma carroça, com um reservatório acoplado puxado por um cavalo. Essa forma de transportar não é adequada, devido ao alto risco de contaminação da água, mas essa, muitas vezes, é a forma de abastecimento utilizada pela população.



Figura 4.39 – Veículo de tração animal utilizado para comercializar água



Fonte: Empatech (2015).

4.3.4 Recalque de água bruta

O recalque de água é realizado em uma estação elevatória que é um conjunto de obras e equipamentos destinados a fornecer energia cinética à água para transportá-la de uma cota mais baixa para uma mais alta. Para instalar uma estação elevatória é importante verificar localização, tipo de estação elevatória, tipo da tubulação, bombas, peças e acessórios, identificação de rede de energia elétrica, rede de comunicação e estradas e identificação de travessias de rios, rodovias, ferrovias, áreas de desapropriação e proteção ambiental (TSUTIYA, 2006).

A estação elevatória pode ser classificada quanto à forma de bombeamento como de poço seco, úmido ou booster. A estação elevatória de poço seco é quando a bomba está localizada fora da água, caso esteja dentro da água é chamada estação elevatória de poço úmido, por sua vez o booster é localizada na própria tubulação. Quanto ao tipo de água bombeada a estação elevatória pode ser classificada como Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) e Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT), no qual aquela recalca água bruta e essa água tratada (TSUTIYA, 2006).

No SAA de Aiuaba ocorre o recalque da água bruta até a ETA, dos dois açudes. No Açude Benguê (Figura 4.40) é utilizado um conjunto motor-bomba de potência de 30 cv e no Açude Camarão (Figura 4.41) é utilizado um conjunto motor-bomba de potência de 7,5 cv. Do



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DE
AIUABA



Açude Benguê até os bairros Camarões 2 e Lagoa do Umbu é utilizado um conjunto motor bomba de potência de 55 cv para recalcar a água bruta.

Figura 4.40 – Estação Elevatória de Água Bruta do Açude Benguê



Fonte: Empatech (2015).

Figura 4.41 - Estação Elevatório de Água Bruta do Açude Camarão



Fonte: Empatech (2015).



4.3.5 Estação de Tratamento de Água

Segundo Tsutiya (2006), o conjunto de unidades destinadas ao tratamento da água bruta, para adequá-la ao padrão de potabilidade é chamada de ETA. Para a escolha do tipo e localização de uma ETA é necessário conhecer as características da água bruta a ser tratada, características geotécnicas e topográficas do local, existência de infraestrutura mínima para o funcionamento da ETA (rede de energia elétrica, rede de comunicação e estradas) e existência de áreas de inundação, de proteção ambiental e necessidade de desapropriação.

O tratamento da água pode ser convencional, simplificado ou avançado. O tratamento convencional é aquele que é composto por coagulação, floculação, decantação, filtração e desinfecção. O tratamento simplificado é mais utilizado para águas brutas de boa qualidade, que necessitam apenas de uma filtração e desinfecção. Por sua vez, o tratamento avançado é dado às águas de qualidade ruins, as quais necessitam além de um tratamento convencional, um tratamento mais complexo, com filtração por membrana, resinas catiônicas ou materiais muito adsorventes, como carvão ativado e zeólitas.

No SAA do Município de Aiuaba existe quatro estações de tratamento de água bruta, sendo uma localizada na sede municipal e as demais nas comunidades Bom Nome, Cedro e São Nicolau.

A Estação de Tratamento de Água localizada na sede do Município de Aiuaba (Figura 4.42) trata a água dos mananciais Camarões e Benguê. Atualmente, encontra-se funcionando na ETA apenas a unidade de desinfecção, estando os filtros e dosadores sendo substituídos.



Figura 4.42 – Estação de Tratamento de Água localizada na sede do Município de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).

A unidade de filtração da ETA (Figura 4.43) é composta por areia e brita. De acordo com informações relatadas anteriormente essa unidade está desativada devido à inexistência de meio filtrante. Atualmente não há a lavagem dos filtros, por esses estarem desativados. Mas quando estavam em operação havia a lavagem todos os dias.

De acordo com as informações do questionário aplicado pela equipe do comitê executivo de elaboração do PMSB, foi possível identificar que na ETA existe o processo de mistura rápida, onde é lançado o coagulante sulfato de alumínio. Por fim, a água é encaminhada para o reservatório da ETA, onde a água recebe o cloro gasoso, sendo realizado o processo de desinfecção da água. Não foi informado a quantidade utilizada de produtos químicos, esses eram colocados nos dosadores (Figura 4.44).

Há uma pequena geração de lodo na ETA, o mesmo não é tratado e é lançado no solo.

Além das unidades citadas acima, a ETA conta com uma casa de bombas (Figura 4.45), espaço reservado para o trabalhador responsável pela operação da ETA (Figura 4.46), banheiro (Figura 4.47) e um local para colocar materiais (Figura 4.48).



Figura 4.43 – Unidade de filtração da ETA



Fonte: Empatech (2015).

Figura 4.44 – Local dos dosadores da ETA



Fonte: Empatech (2015).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DE
AIUABA



Figura 4.45 – Casa de bombas da ETA



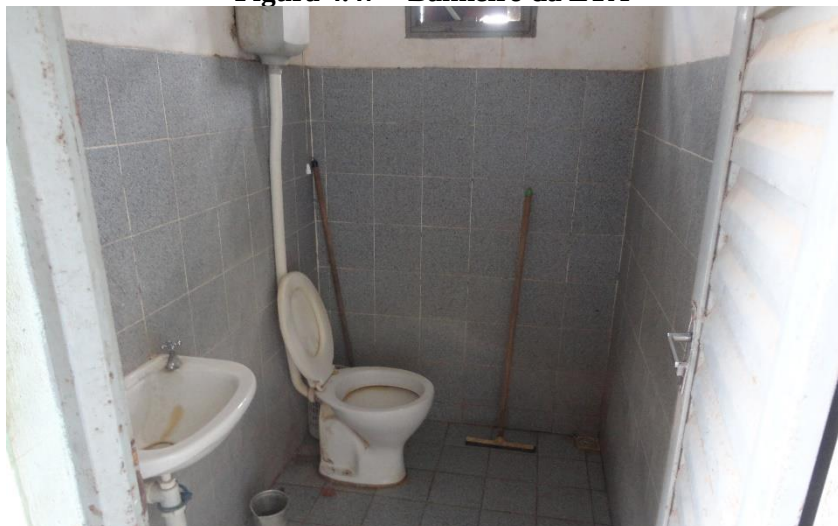
Fonte: Empatech (2015).

Figura 4.46 – Espaço reservado para o trabalhador responsável pela operação da ETA



Fonte: Empatech (2015).

Figura 4.47 – Banheiro da ETA



Fonte: Empatech (2015).



Figura 4.48 – Local para colocar materiais na ETA



Fonte: Empatech (2015).

Além da ETA localizada na sede municipal, o município de Aiuaba ainda possui outras quatro ETA's que estão localizadas nas comunidades Mirador, Bom Nome, Cedro e São Nicolau.

A ETA localizada na comunidade Mirador (Figura 4.49) possui filtro ascendente e um reservatório. Essa recebe água do Açude de Zé Milton levando até a rede de distribuição da comunidade. A ETA localizada na comunidade Bom Nome está sendo construída. A ETA localizada na comunidade Cedro (Figura 4.50), possui filtro ascendente e um reservatório, estando desativada atualmente. A ETA localizada na comunidade São Nicolau possui filtro ascendente e reservatório (Figura 4.51), além da sala de química e casa de bombas (Figura 4.52).



Figura 4.49 – ETA localizada na comunidade Mirador



Fonte: Adaptado Google Earth e Empatech (2015).



Figura 4.50 – ETA localizada na comunidade Cedro



Fonte: Adaptado Google Earth e Empatech (2015).



Figura 4.51 – ETA localizada na comunidade São Nicolau



Fonte: Empatech (2015).

Figura 4.52 – Sala de química e casa de bombas da ETA localizada na comunidade São Nicolau



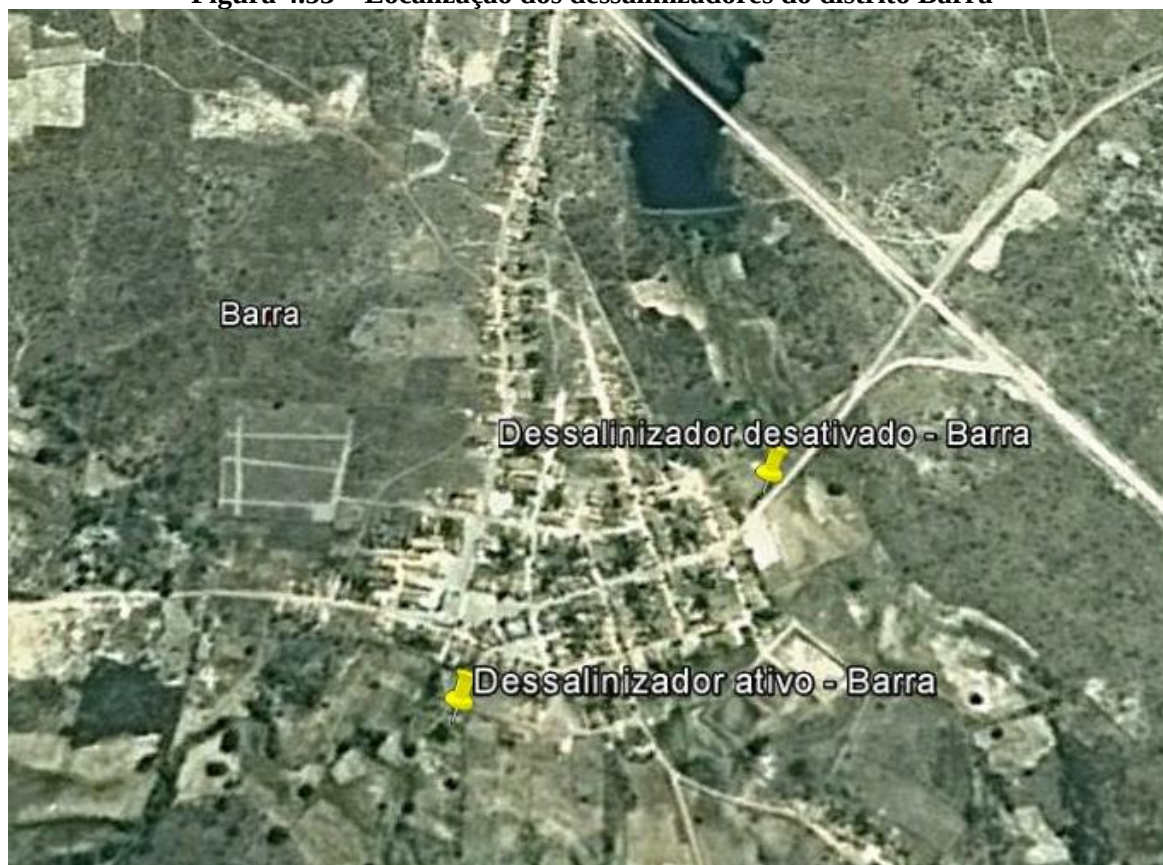
Fonte: Empatech (2015).

No distrito Barra e nas comunidades Bom Nome e Cedro há poços ligados a um sistema dessalinizador, com o objetivo de retirar os sais contidos na água. O distrito Barra possui dois dessalinizadores (Figura 4.53), um está desativado (Figura 4.54), esse se localiza ao lado de duas caixas d'água, uma para armazenar água tratada e outra para o rejeito, esse



dessalinizador está ligado a um poço com vazão de 7.000 L/h; o outro dessalinizador da comunidade (Figura 4.55) encontra-se em funcionamento, esse está localizado ao lado de duas caixas d'água, uma com capacidade de armazenamento de 2.000 L para armazenar a água tratada e a outra de 5.000 L para armazenar o rejeito, o qual é lançado no solo, o tratamento nesse dessalinizador tem vazão de 2.000 L/dia e o poço ligado a ele tem vazão de 6.000 L/h. A comunidade Bom Nome possui um dessalinizador ligado a um poço, localizado ao lado de duas caixas d'água, uma para armazenar água tratada e outra para o rejeito (Figura 4.56). A comunidade Cedro possui dois dessalinizadores (Figura 4.57), um está desativado (Figura 4.58), esse está localizado ao lado de duas caixas d'água, uma para armazenar água tratada e outra para o rejeito; o outro dessalinizador da comunidade (Figura 4.59) está em funcionamento, localizado ao lado de duas caixas d'água, uma para armazenar água tratada e outra para o rejeito.

Figura 4.53 – Localização dos dessalinizadores do distrito Barra



Fonte: Google Earth (2015).



Figura 4.54 – Dessalinizador desativado do distrito Barra



Fonte: Empatech (2015).

Figura 4.55 – Dessalinizador ativo do distrito Barra



Fonte: Empatech (2015).

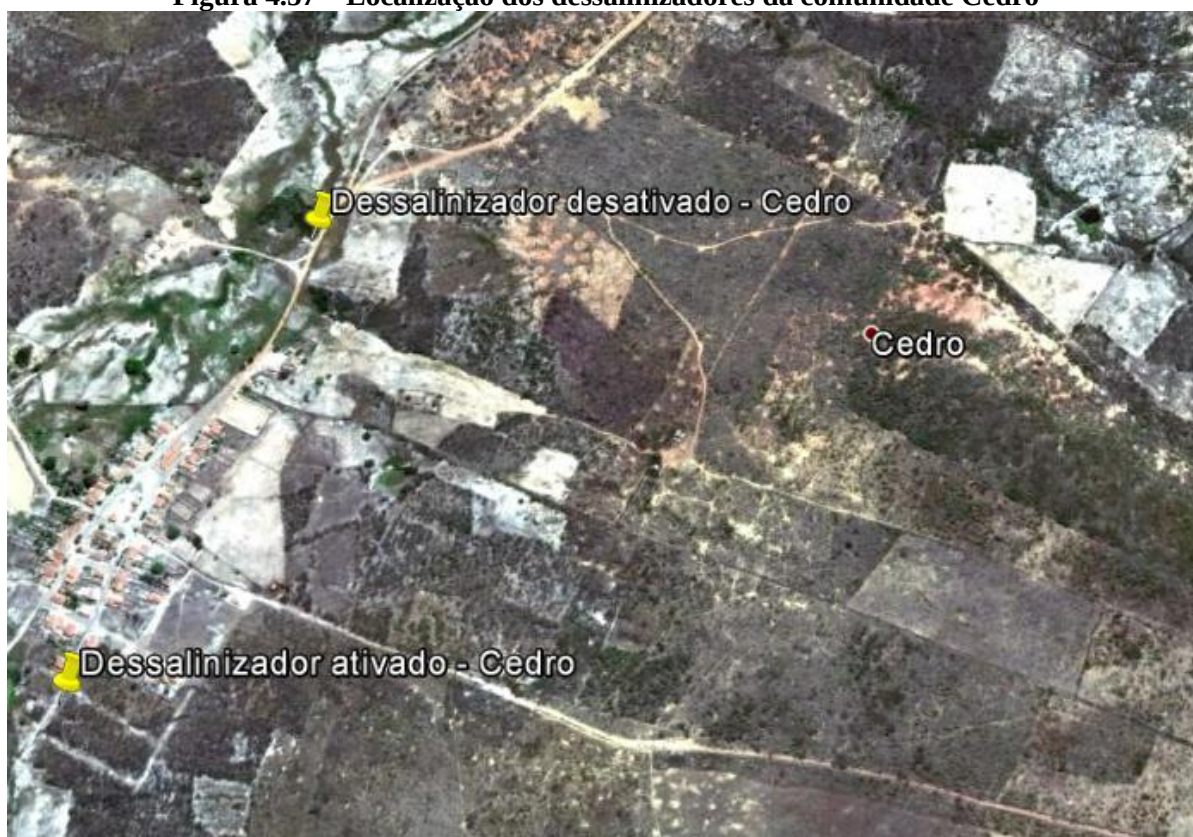


Figura 4.56 – Localização do dessalinizador da comunidade Bom Nome



Fonte: Adaptado Google Earth e Empatech (2015).

Figura 4.57 – Localização dos dessalinizadores da comunidade Cedro



Fonte: Google Earth (2015).



Figura 4.58 – Local do dessalinizador desativado da comunidade Cedro



Fonte: Empatech (2015).

Figura 4.59 – Dessalinizador ativo da comunidade Cedro



Fonte: Empatech (2015).



4.3.6 Adução de água tratada

A adução de água tratada de Aiuaba (Figura 4.60) é realizada ao longo de um percurso de aproximadamente 1.200 m, com diâmetro nominal de 100 mm e material de PVC. O percurso feito por essa adutora é da ETA ao reservatório do centro da cidade.

Figura 4.60 – Adutora de água tratada de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).

4.3.7 Recalque de água tratada

No SAA de Aiuaba ocorre o recalque da água tratada, por meio de duas estações elevatórias de água tratada. A estação elevatória de água tratada localizada na área da ETA (Figura 4.61), tem como finalidade recalcar a água tratada até o reservatório principal da cidade de Aiuaba. E a estação elevatória de água tratada, localizada no centro de eventos da cidade de Aiuaba (Figura 4.62), tem como finalidade pressurizar o sistema para atender os bairros Limão



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DE
AIURUBA



Empatech
Engenharia para o Meio Ambiente

e Caiçara, nessa estação é utilizado duas bombas, uma de 10 cv e outra de 7,5 cv, essas estão associadas em paralelo.

Figura 4.61 – Estação elevatória de água tratada localizada na ETA



Fonte: Empatech (2015).

Figura 4.62 – Estação elevatória de água tratada localizada no centro da cidade



Fonte: Empatech (2016).



4.3.8 Reservatórios de distribuição

Os reservatórios são as estruturas destinadas a armazenar água para regularizar a vazão do sistema de distribuição, regularizar pressões, dar segurança ao abastecimento e reservar água para incêndio e emergências. Para dimensionamento e escolha de localização, é necessário identificar o tipo, o volume, as tubulações, peças e acessórios e as possíveis áreas de desapropriação, bem como a caracterização geotécnica do local a se implantar o reservatório (TSUTIYA, 2006).

Tsutiya (2006) classifica os reservatórios como enterrados, semienterrados, apoiados e elevados. Reservatórios enterrados são aqueles que estão inteiramente em uma cota inferior à do terreno em que estão localizados, os semienterrados são aqueles que têm pelo menos um terço da altura abaixo da cota do terreno, os apoiados são os que estão localizados na mesma cota do terreno e os elevados são os que estão a uma cota superior à do terreno em que estão localizados.

Existem dez reservatórios de distribuição no SAA de Aiuaba, cinco elevados, três apoiados, um semienterrado e um sem informação. Na sede do município tem três reservatórios (Figura 4.63), o reservatório (1) é elevado, localiza-se no centro da cidade e recebe água da ETA, esse é considerado o reservatório principal da cidade. O reservatório (2) é elevado e localiza-se no centro de eventos, recebe água do reservatório principal para abastecer os bairros Caiçara e Limão. O reservatório (3) é semienterrado e se localiza no CRAS, esse abastece parte da cidade. Na comunidade Mirador tem um reservatório elevado (Figura 4.64), esse reservatório distribui água para a comunidade. A comunidade Barra Verde tem dois reservatórios apoiados, um reservatório de 5.000 L ligado a um poço profundo (Figura 4.65), que por meio de uma casa de bombas bombeia a água para o reservatório que distribui água para a comunidade (Figura 4.66). Na comunidade Lagoa do Imbu tem um reservatório elevado (Figura 4.67), esse reservatório armazena água do Açude Benguê para distribuir para a população da comunidade. Na comunidade Barra das Antas tem um reservatório elevado (Figura 4.68), que armazena água de um poço para distribuir para a população da comunidade. Na comunidade São Nicolau tem um reservatório apoiado (Figura 4.69), esse reservatório distribui água para a comunidade. O reservatório sem informações está localizado no distrito Barra.



Figura 4.63 – Reservatórios da sede municipal de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).

Figura 4.64 – Reservatório elevado da comunidade Mirador



Fonte: Empatech (2015).



Figura 4.65 – Reservatório apoiado ligado ao poço da comunidade Barra Verde



Fonte: Empatech (2015).

Figura 4.66 – Reservatório apoiado de distribuição da comunidade Barra Verde



Fonte: Empatech (2015).



Figura 4.67 – Reservatório elevado da comunidade Lagoa do Imbu



Fonte: Empatech (2015).

Figura 4.68 – Reservatório elevado da comunidade Barra das Antas



Fonte: Empatech (2015).



Figura 4.69 – Reservatório apoiado da comunidade São Nicolau



Fonte: Empatech (2015).

4.3.9 Rede de distribuição

A rede de distribuição é o elemento do SAA composta de tubulações e acessórios, com a finalidade de destinar água tratada aos consumidores em quantidade e pressão adequada. Para escolha do tipo e a instalação da rede de distribuição é necessário verificar o local dos consumidores e suas demandas, o tipo de tubulação, o tipo do solo e a identificação de travessias de rios, rodovias e ferrovias, bem como a existência de áreas de desapropriação e proteção ambiental (TSUTIYA, 2006).

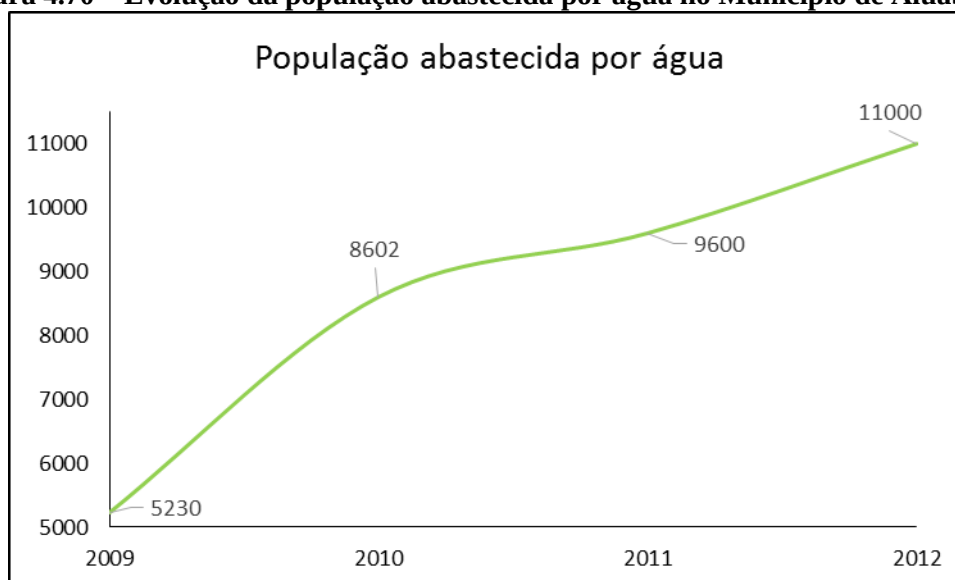
As tubulações da rede de distribuição podem ser principais ou secundárias, as principais são as tubulações que transportam água da adutora de água tratada para a tubulação secundária, geralmente tem grandes diâmetros, e a tubulação secundária é a de menor diâmetro, que abastece diretamente os consumidores do SAA (TSUTIYA, 2006).

As redes de distribuição podem ser classificadas como ramificadas, malhadas e mistas. A rede ramificada é quando a tubulação principal conduz água para a tubulação secundária e essa abastece os consumidores, em um circuito aberto, havendo apenas um sentido da vazão. Por sua vez, a rede malhada é disposta em circuitos fechados, no qual qualquer ponto do sistema pode ser abastecido por diferentes caminhos. Logo, as redes mistas possuem características das redes ramificadas e malhadas (TSUTIYA, 2006).



No Município de Aiuaba, a rede de distribuição de água está presente na sede municipal e em diversas comunidades, sendo essas de PVC e com diâmetro de 25 mm. De acordo com a Figura 4.70, desde o ano de 2009 há o crescimento da população abastecida.

Figura 4.70 – Evolução da população abastecida por água no Município de Aiuaba/CE



Fonte: SNIS (2012, 2011, 2010, 2009).

De acordo com o SNIS (2012), a extensão total das redes é de 29.870 m, para atender 2.680 ligações ativas de água. Na rede de distribuição, em 2012, houve a micromedição de 41.000 m³ e o faturamento de 632.500 m³, dos 1.099.000 m³ produzido nas ETAs. Para uma melhor caracterização da rede de distribuição do SAA de Aiuaba, foi elaborada a Tabela 4.6 que contém alguns indicadores do SNIS sobre essa rede. Na Tabela 4.7 são apresentados alguns indicadores econômico-financeiros e administrativos e indicadores operacionais.

O cenário brasileiro de perdas de água no setor de saneamento é bastante problemático. A média brasileira de perdas de água é de aproximadamente 40% (incluindo perdas reais e aparentes), mas em algumas empresas de saneamento essas perdas superam 60%. O elevado índice de perdas de água reduz o faturamento das empresas e, conseqüentemente, sua capacidade de investir e obter financiamentos. Além disso, gera danos ao meio ambiente na medida em que obriga as empresas de saneamento a buscarem novos mananciais. Em Aiuaba o índice de perdas é superior à média brasileira chegando a 42,45%, acarretando prejuízos ao erário público, pois é a Prefeitura Municipal que custeia todas as despesas com o SAA. O consumo per capita de água de Aiuaba é de 168,20 L/hab/dia e contém 502 consumidores especiais (SNIS, 2012).



Tabela 4.6 – Resumo dos indicadores do SNIS sobre a rede de distribuição do SAA de Aiua/CE

Indicador	Resultado	Indicador	Resultado	Indicador	Resultado
Índice de atendimento total	66,80%	Índice de faturamento de água	57,55%	Consumo médio de água por economia	16,20 m ³ /mês/ Economia
Índice de atendimento urbano	99,20%	Volume de água disponibilizado por economia	28,20 m ³ /mês/ economia	Índice de consumo de água	57,55%
Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado	3,73%	Consumo micromedido por economia	18,50 m ³ /mês/ economia	Índice de perdas na distribuição	42,45%
Índice de micromedição relativo ao consumo	6,48%	Consumo de água faturado por economia	16,20 m ³ /mês/ economia	Índice bruto de perdas lineares	42,79 m ³ /dia/km
Índice de Hidrometração	7,03%	Consumo médio per capita	168,20 L/hab/dia	Índice de perdas por ligação	476,90 L/dia/ligação

Fonte: SNIS (2012).



Tabela 4.7 – Resumo de indicadores econômico-financeiros e administrativos do SAA de Aiuaba/CE

Indicador	Resultado	Indicador	Resultado	Indicador	Resultado
Índice de prod.: eco. ativas / pessoal próprio	406,25 eco/fun	Índice de prod.: eco. ativas / pessoal total	385,24 eco/fun eqv	Índice de prod.: pessoal próprio / 1000 lig. água	2,99 fun/mil lig
Despesa total	0,45 R\$/m ³	Ind. eva. rec.	2,35%	Ind. des. fin.	23,40%
Tarifa média praticada	0,11 R\$/m ³	Tarifa média de água	0,11 R\$/m ³	Tarifa média de esgoto	-
Porc. de desp. de pessoal e serv. de terc. na desp. Total	40,70%	Quant. equiv. de pessoal total	8,00 fun	Despesa de exploração / m ³ fat.	0,45 R\$/m ³
Despesa de exploração / eco.	87,05 R\$/ano/eco n.	Desp. media /funcionário	13.750,00 R\$/fun	Margem de despesa de expl.	424,27%
Margem de desp. pessoal próprio	164,97%	Marg. de desp. pessoal total	173,97%	Margem do serv. da dívida	0,0%
Margem de outras desp.	103,31%	Índice de suf. de caixa	22,97%	Índice de prod. pessoal total	317,67 lig/fun
Porc. da desp. pessoal próprio na desp. de expl.	38,88%	Porc. da desp. pessoal total na desp. de expl.	41,00%	Porc. da desp. energia elétrica na desp. de expl.	28,63%
Porc. da desp. prod. químicos na desp. de expl.	2,13%	Porc. de outras desp. na desp. de expl.	24,35%	Porc. da rec. op. dir. água na rec. op. total	99,86%
Porc. da rec. op. dir. esgoto na rec. op. Total	-	Porc. da rec. op. ind. água na rec. op. total	0,14%	Índice de prod.: pessoal próprio / 1000 lig. total	2,99 fun/mil lig.
Dias de fat. com contas a receber	0,00 dias	Índice de desp. consumo energia elétrica total	0,10 R\$/kWh		

Fonte: SNIS (2012).

De acordo com o SNIS, em 2012 foram registrados 36 paralisações e interrupções nos sistemas, as que registraram duração acima de 6 horas totalizaram 330 horas de paralisações e a duração média é de 9,17 horas/paralisação. Houve 180 registros de reclamações ou solicitações de serviços vindas dos consumidores e todas elas foram executadas, totalizando 348 horas de execução.

Na rede de distribuição da sede municipal não há micromedição (Figura 4.71), consequentemente não existe cobrança da água utilizada. Vários pontos da rede apresentam problemas com baixa pressão, prejudicando o abastecimento de algumas localidades. A água desta rede vem dos Açudes Benguê e Camarão, sendo tratada na ETA da cidade.



Figura 4.71 – Ligação não micromedida na sede municipal de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).

Na comunidade Barra Verde existe uma rede de abastecimento de água. Todas as casas da comunidade estão ligadas a essa rede. A água vem de um poço profundo, localizado na comunidade, com reservatório apoiado de 5.000 L (Figura 4.72) e uma casa de bombas, utilizada para bombear água até o reservatório de distribuição da comunidade, esse sistema não possui dessalinizador.



Figura 4.72 – Poço, reservatório e casa de bombas da comunidade Barra Verde



Fonte: Empatech (2015).

A rede de abastecimento de água da comunidade Mirador possui micromedição (Figura 4.73). A água da rede vem do Açude de Zé Milton e é tratada na ETA da comunidade, a qual possui um filtro ascendente. A rede de abastecimento de água da comunidade Castanha é semelhante a existente na comunidade Mirador, possui micromedição e a água, que vem do Açude Castanha, passa por tratamento antes de ser distribuída.

A rede de abastecimento de água da comunidade Lagoa do Imbu possui micromedição (Figura 4.74). A água da rede vem do Açude Benguê.

O distrito Barra possui rede de abastecimento de água, mas não possui micromedição (Figura 4.75) e também não possui cobrança pelo serviço. Atualmente a rede de abastecimento não está funcionando devido à falta d'água.



Figura 4.73 – Ligação com micromedicação na comunidade Mirador



Fonte: Empatech (2015).

Figura 4.74 – Ligações micromedidas da comunidade Lagoa do Imbu



Fonte: Empatech (2015).

Figura 4.75 – Ligações sem micromedicação do distrito Barra



Fonte: Empatech (2015).



A comunidade Bom Nome possui uma pequena rede com cerca de 100 m de extensão, mas atualmente não está funcionando. Estão sendo instalados micromedidores nessa comunidade (Figura 4.76) através da CAGECE em parceria com o Projeto São José; e terá associações rurais da própria comunidade como responsáveis pela manutenção e operação do sistema, assim como elas podem delegar por meio de assembleia a operacionalização ao SISAR ou a qualquer outro ente.

Figura 4.76 – Novos micromedidores na comunidade Bom Nome



Fonte: Empatech (2015).

A rede de abastecimento de água da comunidade de água da comunidade Cedro não é micromedida e não está funcionando há mais de oito anos, devido ao colapso do Açude Boa Água.

A rede de abastecimento de água da comunidade São Nicolau não é micromedida. A água da rede vem do Açude Bonito e não passa por nenhum tipo de tratamento. Atualmente o sistema está desativado devido à bomba desse sistema que se encontra quebrada, antes disso, o sistema estava em racionamento, havia água na rede um dia sim e um dia não.

O SAA de Aiuaba possui várias soluções alternativas de abastecimento de água. As principais soluções alternativas utilizadas no município são os carros pipas (Figura 4.77), os veículos de tração animal (Figura 4.78), chafariz, cisternas e caixas de água comunitárias (Figura 4.79), caracterizadas como solução alternativa coletiva e também há as cisternas individuais (Figura 4.80) e as caixas de água residenciais (Figura 4.81).

Além desses, o distrito Barra e as comunidades Bom Nome e Cedro possuem sistemas simplificados de abastecimento de água, composto por um poço para captação de água, um dessalinizador para tratamento simplificado da água e duas caixas d'água, uma para armazenar



água tratada e outra para o rejeito. No distrito Barra tem dois sistemas simplificados (Figura 4.82), um ativado e outro desativado, na comunidade Bom Nome tem apenas um, esse está em funcionamento (Figura 4.83) e a comunidade Cedro apresenta a mesma situação do distrito Barra (Figura 4.84).

Figura 4.77 – Carros-pipa utilizados no SAA de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).

Figura 4.78 – Veículos de tração animal utilizados no SAA de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).



Figura 4.79 – Cisternas e caixas de água comunitárias utilizadas no SAA de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).

Figura 4.80 – Cisternas individuais utilizadas no SAA de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).



Figura 4.81 – Caixas de água residenciais utilizadas no SAA de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).

Figura 4.82 – Sistemas simplificados de abastecimento de água do distrito Barra: desativado (1) e ativado (2)



Fonte: Empatech (2015).



Figura 4.83 – Sistema simplificado de abastecimento de água da comunidade Bom Nome



Fonte: Empatech (2015).

Figura 4.84 – Sistemas simplificados de abastecimento de água da comunidade Cedro: desativado (1) e ativado (2)



Fonte: Empatech (2015).



4.3.10 Informações sobre qualidade de água

4.3.10.1 Condições dos mananciais

O Açude Benguê é um dos 19 principais reservatórios da Sub Bacia do Alto Jaguaribe e o principal manancial do SAA de Aiuaba. Esses 19 reservatórios são monitorados pela COGERH e segundo essa Companhia, as análises de qualidade dessas águas, no que diz respeito ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas ou ao aumento da infestação de macrófitas aquáticas, ou seja, o seu estado trófico, mostram que, normalmente, esses valores estão relacionados com o quanto as águas são renovadas durante o período chuvoso anterior à coleta da amostra de água (INESP, 2009). De acordo com a Tabela 4.2 (p. 139), o Açude Benguê foi classificado nos últimos anos como mesotrófico e eutrófico.

Para consumo humano as águas dos reservatórios localizados na Sub Bacia do Alto Jaguaribe, com exceção dos Açudes Favelas e Poço da Pedra, não apresentam restrição ao consumo humano no quesito salinidade, têm concentração de cloretos inferior a 100 mg/L, ou seja, abaixo do limite estabelecido pela Ministério da Saúde, que é de 250 mg/L (INESP, 2009). A Figura 4.85 ilustra a situação do Açude Benguê em relação a concentração de íons cloreto. Nos demais mananciais utilizados no SAA de Aiuaba não há nenhum tipo de monitoramento mensal, semestral e/ou anual. Na oportunidade do levantamento de dados, a equipe técnica do comitê executivo do PMSB, solicitou os relatórios mensais dos monitoramentos dos reservatórios e até o fechamento do presente documento não foi apresentado ou repassado.

4.3.10.2 Qualidade da água distribuída no ano de 2012

De acordo com a Vigilância Sanitária de Aiuaba, a qualidade da água distribuída no SAA está de acordo com as exigências da Portaria N° 2.914/2011 do Ministério da Saúde. Em 2012 foram realizadas 20 amostras para cloro residual, 20 amostras para turbidez e 20 amostras para coliformes totais, e nenhuma delas o resultado foi fora dos padrões exigidos. A quantidade mínima de amostras para turbidez, cloro residual e coliformes totais é de 120 para cada um (SNIS, 2012).



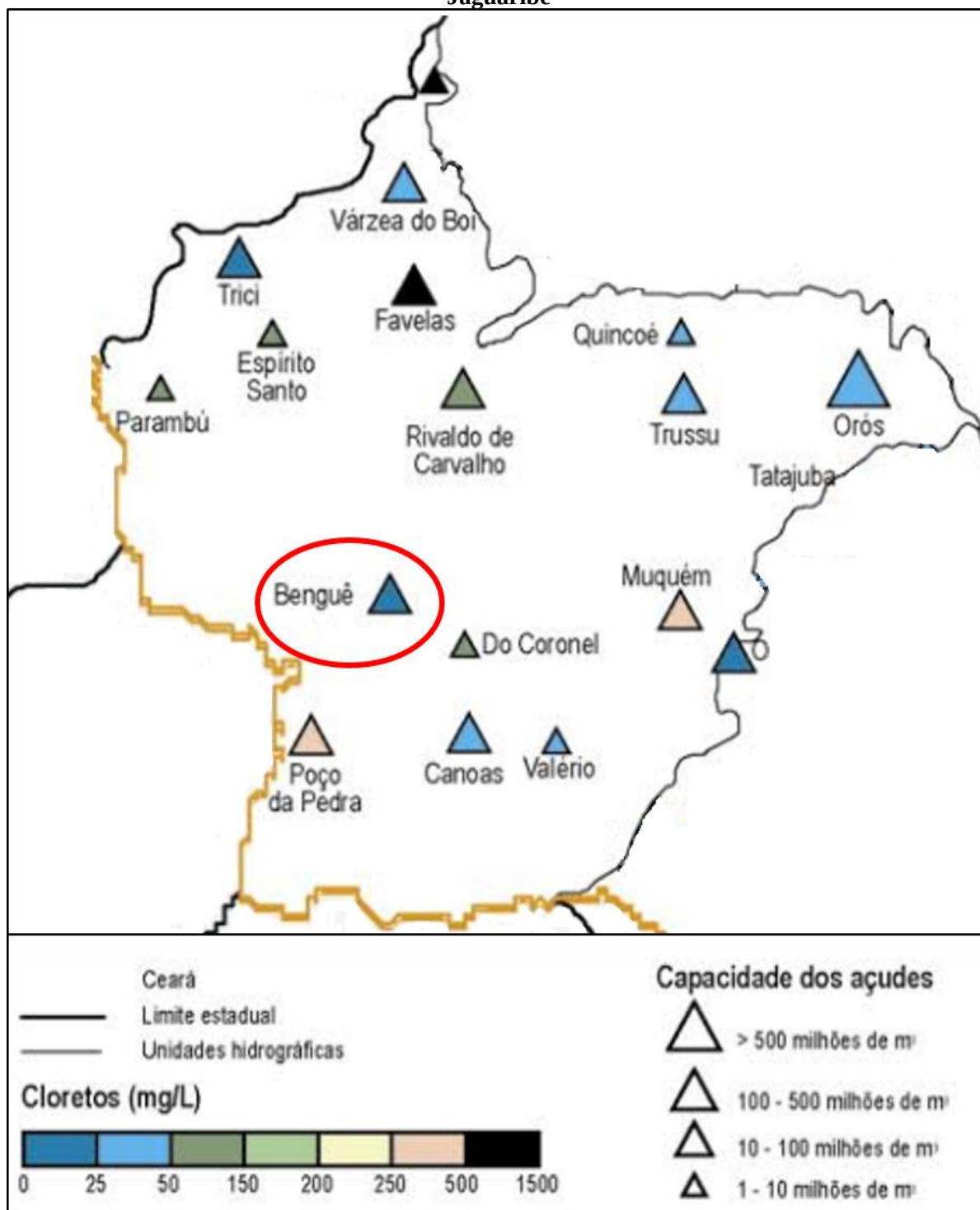
Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DE
JAGUARIBE



Figura 4.85 – Concentração de íons cloreto referente aos principais açudes da Sub Bacia do Alto Jaguaribe



Fonte: Adaptado ANA (2005).

4.3.11 Especificidades do setor de mobilização A

O setor de mobilização A é composto pela sede do município, pelas comunidades Barra Verde e São Nicolau, além de localidades próximas a sede.

VERSÃO APROVADA PELO COMITÊ DE COORDENAÇÃO 27/10/2020



Na sede municipal o abastecimento é realizado por rede de distribuição, a água utilizada é proveniente dos Açudes Benguê e Camarão e passa por tratamento na ETA da cidade de Aiuaba. A água é transportada para os reservatórios da cidade, que mantém a pressão na rede, regula a vazão e abastece nos horários de pico. É importante destacar que as ligações da rede de distribuição não são micromedidas e também não há a cobrança pelo serviço. De acordo com os relatos dos moradores e visitas realizadas pela equipe do comitê executivo, a água da rede é utilizada para usos menos nobres, devido a sua qualidade (Figura 4.86), para usos mais nobres utilizam a água de carros-pipa provenientes do Estado do Piauí, em razão da melhor qualidade da água para os usos mais nobres. Os moradores reclamam da baixa pressão da rede e relataram que devido a esse fator alguns locais ficam sem abastecimento; além disso, o sistema apresenta interrupções frequentes. Na sede municipal também é utilizado uma cisterna comunitária para armazenar água (Figura 4.87).

Na comunidade Barra Verde todas as casas possuem ligações para a rede de distribuição. A água utilizada na rede é provinda de um poço localizado na própria comunidade, esse é ligado a um reservatório de 5.000 L e uma casa de bomba que bombeia a água para o reservatório de distribuição da comunidade. A água da rede não é utilizada para usos mais nobres, pois é salobra e não passa por nenhum tratamento. Para os usos mais nobres os moradores utilizam água de carros-pipa. O Açude Riacho Verde servirá futuramente para o abastecimento da comunidade, atualmente, carros-pipa o utilizam para captar água (Figura 4.88), para ser armazenada nas cisternas das residências da comunidade, essa água não passa por nenhum tratamento. Além da água captada pelos carros-pipa, as cisternas individuais são abastecidas por água meteóricas coletadas dos telhados das residências nas épocas de chuva.

Na comunidade São Nicolau a rede de distribuição utiliza a água do Açude Bonito, sem tratamento. Atualmente o abastecimento por rede na comunidade está desativado, devido a bomba do sistema está quebrada, antes desse acontecimento, o abastecimento estava acontecendo um dia sim e um dia não, devido ao racionamento de água. A água da rede de distribuição é utilizada apenas para usos menos nobres, para usos mais nobres é utilizada água dos carros-pipa. Os moradores reclamam que a água do Açude Bonito está com cor, odor e gosto. A população utiliza também a água do Açude São Nicolau, essa apenas para usos menos nobres. As residências dessa comunidade possuem cisternas (Figura 4.89) para armazenar águas meteóricas e águas captadas pelos carros-pipa.



Figura 4.86 – Água da rede de distribuição da sede municipal de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).

Figura 4.87 – Cisterna comunitária na sede municipal de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).

Figura 4.88 – Carro-pipa captando água do Açude Riacho Verde



Fonte: Empatech (2015).



Figura 4.89 – Cisternas individuais utilizadas no abastecimento da comunidade São Nicolau



Fonte: Empatech (2015).

4.3.12 Especificidades do setor de mobilização B

O setor de mobilização B é composto pelo distrito Barra e a comunidade Cedro, além de localidades vizinhas.

No distrito Barra tem rede de distribuição sem micromedição e cobrança pelo uso, mas atualmente está desativada devido à falta de água. A água da rede era proveniente do Açude Mulungu. Em decorrência disso, foram perfurados dois poços, os quais são integrados a sistemas simplificados de abastecimento de água, com tratamento por meio de dessalinizadores, mas apenas um desses sistemas está em funcionamento. Nesse sistema é necessário inserir uma ficha, a qual custa R\$ 0,25 centavos, para conseguir 20 L de água (Figura 4.90). A quantidade de fichas é limitada diariamente, 3 fichas por família; quando resta água qualquer pessoa pode inserir ficha mesmo pertencendo a uma família que já tenha ultrapassado o limite diário. O recurso arrecadado no sistema é destinado à associação rural que realiza a operação e manutenção do sistema. Além desses poços pertencentes a sistemas simplificados, o distrito Barra possui vários poços perfurados, de acordo com os moradores do distrito, tem um poço particular que fornece água de boa qualidade sem haver cobrança. Também há a venda de água avulsa nas ruas do distrito (Figura 4.91).

Na comunidade Cedro existe rede de distribuição, mas essa está desativada há mais de 8 anos devido ao colapso do Açude Boa Água, que há mais de 5 anos está nessa situação. A rede de água não possui micromedição. Assim como o distrito Barra, a comunidade possui sistemas simplificados de abastecimento de água, um ativado e outro desativado.



Figura 4.90 – Local de inserção de fichas no sistema simplificado ativo do distrito Barra



Fonte: Empatech (2015).

Figura 4.91 – Venda de água nas ruas do distrito Barra



Fonte: Empatech (2015).

Na comunidade Ribeirinhas o abastecimento é por meio de poço profundo com rede de distribuição, é cobrado R\$ 25,00 por família, para ser abastecida pela rede que é operada e mantida por associações rurais.

Nesse setor de mobilização, os moradores compram água de carros-pipa vindos do Piauí para usos mais nobres, como beber, cozinhar e para a higiene pessoal. Para usos menos nobres utilizam a água dos carros-pipa que captam água dos Açudes Benguê e Mulungu. Essas águas são armazenadas em cisternas individuais (Figura 4.92) e coletivas (Figura 4.93). Os moradores que utilizam a água de cisternas coletivas transportam suas águas até suas residências (Figura 4.94) e as armazenam em recipientes plásticos (Figura 4.95). Além da água



captada pelos carros-pipa, as cisternas individuais são abastecidas por água meteóricas coletadas dos telhados das residências nas épocas de chuva. Os moradores relataram que a água dos carros-pipa não é suficiente para o abastecimento das residências e a população utiliza a água de pequenos açudes.

Figura 4.92 – Cisternas individuais do setor de mobilização B



Fonte: Empatech (2015).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DE
AIURUBA



Empatech
Engenharia para o Meio Ambiente

Figura 4.93 – Cisternas e reservatórios coletivos do setor de mobilização B



Fonte: Empatech (2015).

Figura 4.94 – Formas de transporte de água pelos moradores



Fonte: Empatech (2015).

Figura 4.95 – Recipientes plásticos armazenadores de águas de residências do setor de mobilização B



Fonte: Empatech (2015).

4.3.13 Especificidades do setor de mobilização C

O setor de mobilização C é composto pela comunidade Bom Nome e localidades vizinhas.

Na comunidade Bom Nome a rede de distribuição de água não está funcionando. Estão sendo instalados micromedidores nas residências ligadas a rede por meio da CAGECE em parceria com o Projeto São José; e terá como responsável pelos serviços de abastecimento associações rurais pertencentes a essa comunidade. Assim como o distrito Barra e a comunidade Cedro, a comunidade Bom Nome possui um sistema simplificado de abastecimento de água. Na comunidade existe poços perfurados, um é utilizado apenas para captar água para usos menos nobres. Os moradores relataram que os poços perfurados na comunidade não são suficientes para o abastecimento e necessitam de mais perfurações, além disso, reclama da qualidade da água do poço do sistema simplificado, pois nesse sistema os equipamentos de



bombeamento e dessalinização não estão sendo utilizados pois estão em péssimo estado de conservação. Atualmente o principal meio de abastecimento de água são os carros-pipa, esses captam água no Açude Benguê, através da Operação Pipa do Exército Brasileiro, e são armazenadas em cisternas comunitárias (Figura 4.96); essas águas são utilizadas para usos menos nobres e os moradores utilizam baldes para transportar água até suas residências. Os moradores relataram que a água da Operação Pipa só é distribuída na comunidade de 8 em 8 dias, e a mesma não é suficiente para abastecer a comunidade. Para usos mais nobres a população compra água de carros-pipa vindos do Piauí. Ainda de acordo com os moradores, o Açude Bom Nome deveria fazer parte do abastecimento da comunidade, mas está abandonado, além de receber contribuição de esgoto sanitário.

Nas comunidades desse setor muitas residências não possuem cisternas individuais e armazenam suas águas de forma precária, em baldes. As residências que possuem cisternas individuais (Figura 4.97) armazenam água de pequenos açudes, utilizadas para usos menos nobres.

Figura 4.96 – Cisterna e reservatório comunitários



Fonte: Empatech (2015).

Figura 4.97 – Cisternas individuais do setor de mobilização C



Fonte: Empatech (2015).

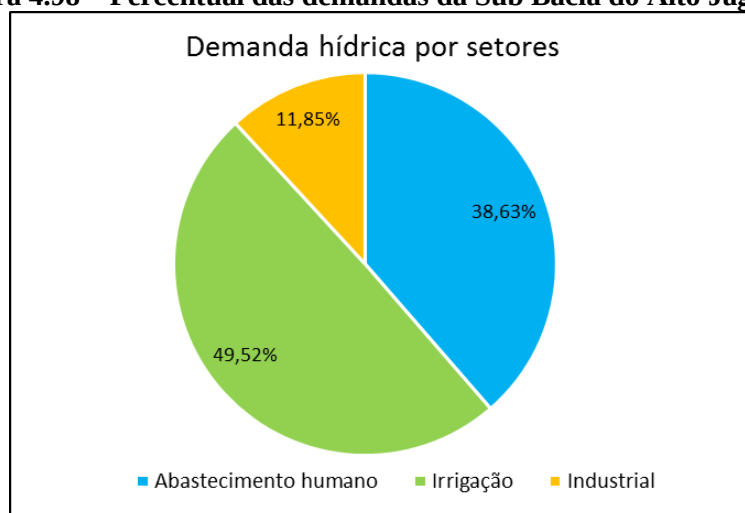


4.3.14 Análise e avaliação dos consumos por setores

Apesar de sua riqueza em disponibilidade hídrica, o Brasil apresenta uma acentuada diferença temporal hidrológica entre suas regiões hidrográficas, o que as leva a apresentar índices de balanço demanda versus disponibilidade com significativa disparidade.

No que concerne à demanda humana corresponde a 11.135.685 m³/ano e a 2,94% da demanda para o Estado do Ceará, os estudos realizados se referem somente às demandas urbanas da Sub Bacia do Alto Jaguaribe, concentradas nas cidades, tendo em vista que as comunidades rurais, dispersas no território, são atendidas, em geral, por reservatórios com capacidade inferior a 10 milhões de metros cúbicos ou por poços, o mesmo ocorrendo para a demanda animal. Para a demanda industrial, essa sub bacia apresenta uma necessidade de 3.416.102 m³/ano, o que corresponde a 1,79% da demanda estadual. Para irrigação, tem-se, uma demanda de 14.277.000 m³/ano, 1.566.000 m³/ano para atendimento aos perímetros públicos, com área total de 87 ha e 12.711.000 m³/ano para perímetros privados, com área total de 1.235 ha (INESP, 2009). A Figura 4.98 apresenta os percentuais relativos a cada uma das demandas da Sub Bacia do Alto Jaguaribe, onde se verifica que a maior demanda se refere à irrigação.

Figura 4.98 – Percentual das demandas da Sub Bacia do Alto Jaguaribe



Fonte: Adaptado INESP (2009).

4.3.15 Balanço entre consumos e demandas de abastecimento de água

Dos 19 principais reservatórios da região, 12 possuem representatividade no balanço hídrico, pois são açudes interanuais, capazes de acumular água em determinado ano e guardar parte do volume acumulado para anos subsequentes, atravessando assim, com alguma reserva de água, anos seguidos de pluviometria irregular. São reservatórios com capacidade maior que



10 milhões de metros cúbicos (INESP, 2009). Esses são apresentados na Figura 4.99, nela pode-se notar a presença do Açude Benguê, localizado no Município de Aiuaba, esse possui uma vazão regularizada de 0,13 m³/s.

Para essa sub bacia, a vazão regularizada total com 90% de garantia, isso é, com os reservatórios atendendo à demanda em 90% dos meses, é de 21,22 m³/s. Há que se considerar que a vazão regularizada referente ao Açude Orós, possui pouca representatividade para essa sub bacia, tendo em vista, estar localizado próximo à foz, contribuindo mais efetivamente para as sub bacias do Médio e Baixo Jaguaribe. Verifica-se que a demanda total é da ordem de 0,914 m³/s e a vazão regularizada de 21,22 m³/s, desconsiderando o Açude Orós, essa vazão cai para 5,450 m³/s, para oferta superficial. Considerando-se a oferta subterrânea, pode-se a esse valor, acrescentar para a oferta uma vazão de 0,522 m³/s (INESP, 2009).

Embora essa sub bacia apresente uma boa relação entre a capacidade de acumulação existente e o suprimento renovável não-crítico, ela possui grande necessidade de açudes interanuais. Indica-se, portanto, a construção de açudes como fator primordial na diminuição da vulnerabilidade dessa bacia, uma vez que a mesma possui o maior Índice de Vulnerabilidade Global (IVG) do Estado, no valor de 0,88, o que indica ser a área mais crítica sob o ponto de vista do seu atual aproveitamento hídrico. O Balanço Hídrico Concentrado dessa sub bacia, ou seja, a diferença entre a oferta hídrica, excluindo-se o Açude Orós, e as demandas é de 4,536 m³/s, superavitário (INESP, 2009).

Figura 4.99 – Vazão regularizada dos principais reservatórios da Sub Bacia do Alto Jaguaribe

Nome do Açude	Vazão Q90 (m ³ /s)
Arneiroz II	1,47
Benguê	0,13
Canoas	0,32
Favelas	0,21
Fae	0,30
Muquém	0,48
Orós	15,77
Poço da Pedra	0,38
Rivaldo de Carvalho	0,07
Trici	0,14
Trussu	1,64
Várzea do Boi	0,31
TOTAL	21,22

Fonte: INESP (2009).



4.3.16 Estrutura de consumo

Em 2012, de acordo com o SNIS, Aiuaba tinha 11.000 habitantes atendidos por abastecimento de água por rede de distribuição (Tabela 4.8), com 2.680 ligações ativas de água e 3.300 economias ativas de água. O consumo médio per capita em Aiuaba vem diminuindo desde o ano de 2010 chegando no ano de 2012 a 168,20 L/hab/dia, com um índice de consumo de água de 57,55%, que é o volume de água consumido em percentual do volume produzido (Tabela 4.9).

Tabela 4.8 – Resumo da estrutura de consumidores de Aiuaba/CE

População Total	População Urbana	População total atendida com abastecimento de água	Número de Ligações ativas de água	Número de Economias ativas de água	Quantidade de ligações de água com hidrometração
16.468 hab.	4.016 hab.	11.000 hab.	2.680 lig.	3.300 econ.	187 lig.

Fonte: SNIS (2012).

Tabela 4.9 – Resumo da estrutura de consumo de Aiuaba/CE

Ano	Consumo médio per capita de água (Litros/hab/dia)	Consumo médio por economia (m³/mês/econ.)	Consumo micromedido por economia (m³/mês/econ.)	Consumo de água faturado por economia (m³/mês/econ.)	Índice de consumo de água (%)
2012	168,20	16,20	18,50	16,20	57,55%
2011	267,50	25,20	38,30	22,20	80,87%
2010	304,80	24,00	2,40	24,00	72,72%

Fonte: SNIS (2012, 2011, 2010).

De acordo com o SNIS (2012), o SAA de Aiuaba possui 3.300 economias ativas de água, sendo 2.798 economias residenciais e 502 economias de consumidores especiais. Sendo de 15,21% a participação das economias de consumidores especiais no total das economias ativas de água.

4.3.17 Estrutura de tarifação e índice de inadimplência

O Município de Aiuaba atualmente possui o serviço de abastecimento de água prestado pela própria Prefeitura Municipal, e a mesma não cobra pelo serviço. As comunidades do município que possuem sistemas simplificados de abastecimento de água, há a cobrança em



algumas comunidades mencionadas neste documento, nestas comunidades para ter acesso há a necessidade da aquisição de fichas, por meio da compra destas fichas o munícipe tem direito um determinado volume de água. Conforme descrito neste relatório técnico de diagnóstico essa cobrança é realizada por meio de associações rurais, que são responsáveis pela operação e manutenção de tais sistemas. Na comunidade Bom Nome, conforme descrito anteriormente, estão sendo instalados micromedidores nas residências ligadas a rede de distribuição, tal projeto está sendo realizado pela CAGECE em parceria com o Projeto São José. O abastecimento dessa comunidade terá associações rurais como responsáveis por todo o sistema. Vale lembrar que as associações elegerão uma comissão que será responsável por toda a operacionalização do sistema.

4.3.17.1 Índice de inadimplência

A Prefeitura Municipal de Aiuaba é a responsável pelos serviços de abastecimento de água da zona urbana do município, e a mesma não cobra por tais serviços. Os moradores das comunidades rurais que possuem abastecimento simplificado de água mantido por associações rurais só conseguem utilizar os serviços mediante o ato de pagamento da taxa para aquisição da ficha. Dessa forma, pode considerar que no município de Aiuaba não pode-se classificar que existam inadimplente(s), pois não existe um controle físico de cobrança em todos os sistemas existentes no supracitado município.

4.3.18 Caracterização da infraestrutura das instalações existentes

4.3.18.1 Manancial/Captação

Os mananciais Benguê e Camarão possuem boa estrutura física. Na área do manancial Camarão (Figura 4.100), próxima à captação, não possui iluminação para trabalhos noturnos, nem cercas e sinalização para identificação. Na área do manancial Benguê (Figura 4.101), próxima à captação, também não possui iluminação para trabalhos noturnos e nenhuma sinalização, mas está devidamente cercada. Em ambas as captações, o flutuante apresenta boas condições de funcionamento.

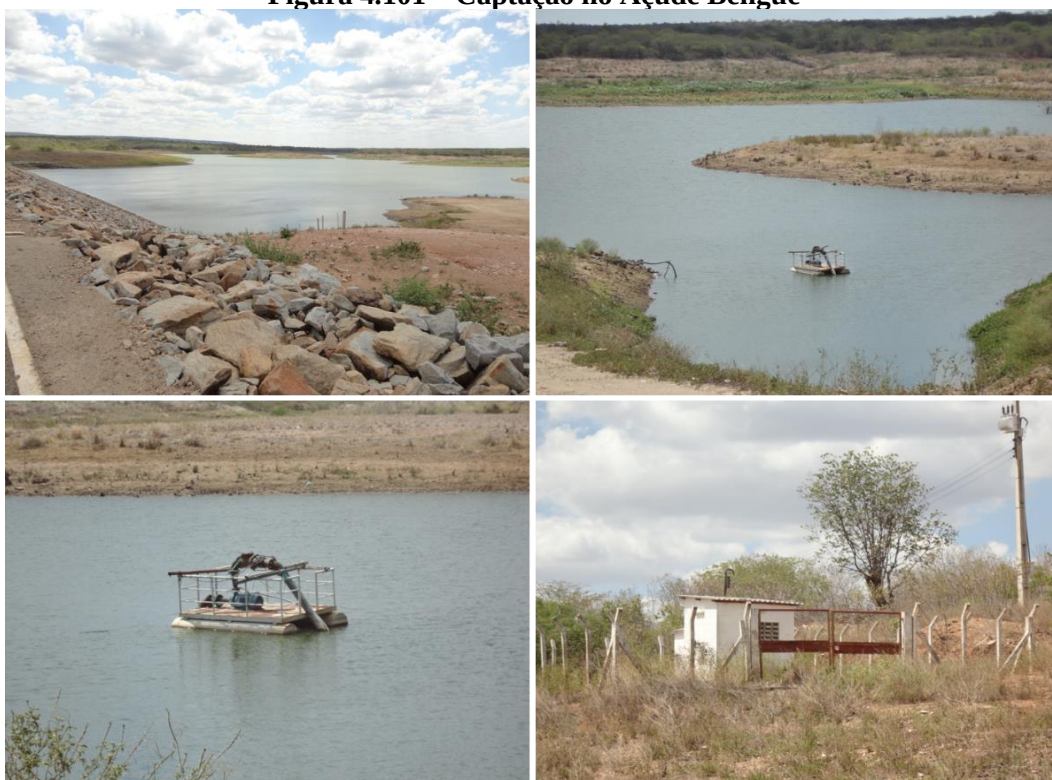


Figura 4.100 – Captação no Açude Camarão



Fonte: Empatech (2015).

Figura 4.101 – Captação no Açude Benguê



Fonte: Empatech (2015).



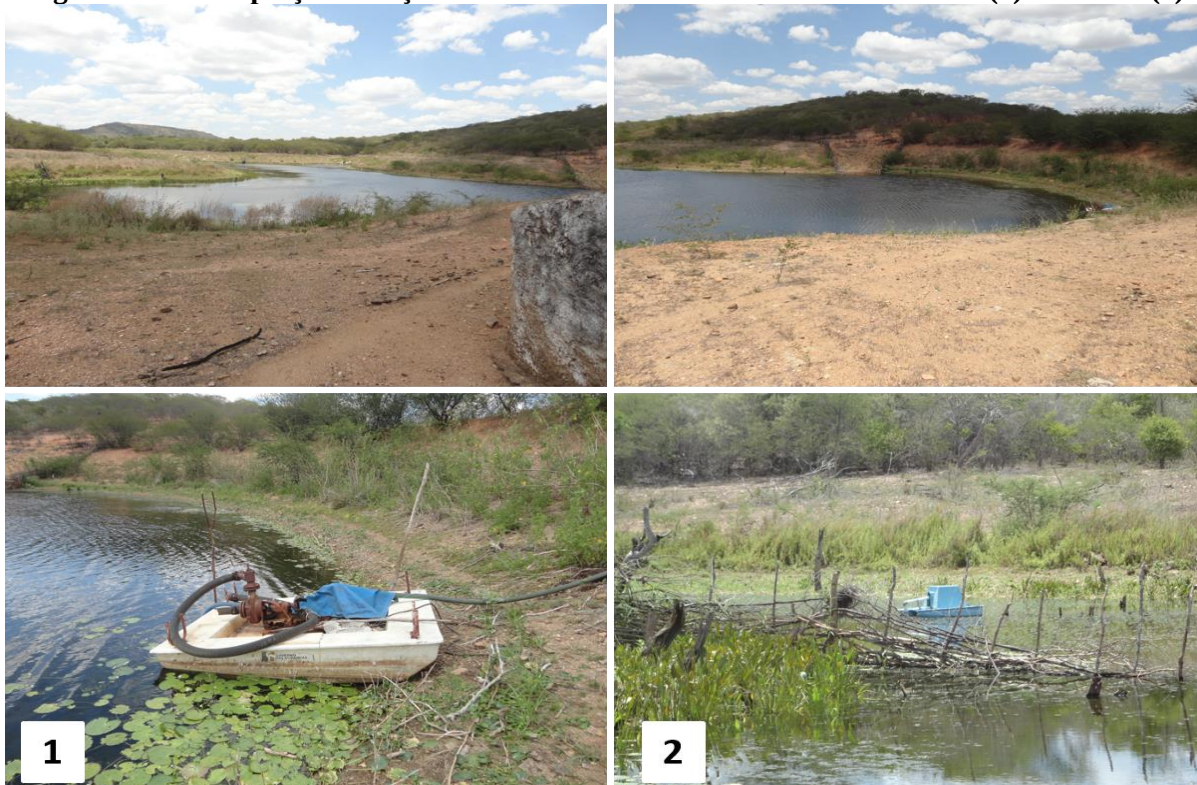
O manancial Bonito (Figura 4.102), localizado na comunidade São Nicolau, não possui uma boa estrutura física, necessitando de melhorias. Na captação, o flutuante apresenta boas condições. O manancial de Zé Milton, localizado na comunidade Mirador, necessita de melhorias; entretanto, na captação, o flutuante apresenta boas condições. Nos demais açudes utilizados no abastecimento do município a captação é feita de forma precária, por vezes é realizada manualmente pelos moradores.

Figura 4.102 – Captação no Açude Bonito



Fonte: Empatech (2015).

Figura 4.103 – Captação no Açude Riacho Verde com flutuantes: desativado (1) e ativado (2)



Fonte: Empatech (2015).



4.3.18.2 Estação de Tratamento de Água (ETA)

A ETA da sede municipal de Aiuaba é sinalizada com pintura e identificação, além de ser totalmente cercada (Figura 4.104); entretanto, não apresenta uma boa estrutura física. No momento da realização do diagnóstico técnico realizado pelo comitê executivo foi possível identificar que a ETA está funcionando apenas a unidade de desinfecção. A unidade de filtração está sendo substituída, assim como os dosadores (Figura 4.105). Vale salientar que a estrutura física do filtro apresenta boas condições. A casa de bombas da ETA se encontra em péssimas condições, como pode ser identificado na Figura 4.106.

Figura 4.104 – Entrada da ETA



Fonte: Empatech (2015).

Figura 4.105 – Unidade de filtração e dosadores



Fonte: Empatech (2015).



Figura 4.106 – Casa de bombas



Fonte: Empatech (2015).

A ETA da comunidade Mirador apresentava em boas condições, no momento do diagnóstico, estando bem conservada, totalmente cercada e sinalizada com pintura e identificação (Figura 4.107). A ETA é constituída por um filtro ascendente, um reservatório e uma casa de comando elétrico, todos bem conservados.

Figura 4.107 – ETA da comunidade Mirador



Fonte: Empatech (2015).

A ETA da comunidade do Cedro está abandonada (Figura 4.108), essa é constituída por um filtro ascendente, um reservatório e uma casa de bombas.

A ETA da comunidade São Nicolau é sinalizada com pintura, identificação e com estrutura física, mas não é cercada (Figura 4.109). A ETA é constituída por um filtro ascendente, um reservatório, uma sala de química e uma casa de bombas (Figura 4.110), todos em boas condições.



Figura 4.108 – ETA abandonada da comunidade Cedro



Fonte: Empatech (2015).

Figura 4.109 – ETA da comunidade São Nicolau



Fonte: Empatech (2015).



Figura 4.110 – Unidades da ETA da comunidade São Nicolau



Fonte: Empatech (2015).

Os sistemas simplificados de abastecimento de água do município apresentam boas condições (Figura 4.111). Ao todo são cinco sistemas, dois no distrito Barra (um desativado e um ativado), dois na comunidade Cedro (um desativado e um ativado) e um ativado na comunidade Bom Nome. Todos esses apresentam pintura, identificação e são cercados. Os sistemas são compostos por um dessalinizador e duas caixas d'água, além do instrumento de inserção de fichas para a compra da água.



Figura 4.111 – Sistemas simplificado de abastecimento de água do distrito Barra



Fonte: Empatech (2015).

4.3.18.3. Elevatórias

A estação elevatória de água bruta do Açude Benguê (Figura 4.112) apresenta o conjunto motor-bomba no flutuante em boas condições de funcionamento e a casa de comando com pintura e cerca, mas não possui identificação. A estação elevatória de água bruta do Açude Camarão (Figura 4.113) apresenta o conjunto motor-bomba no flutuante em boas condições de funcionamento, entretanto, a casa de comando não está em boas condições, e a estação não possui cerca e nem identificação.

A estação elevatória de água tratada, localizada na área da ETA (Figura 4.114), possui identificação e é cercada, mas não está em boas condições físicas e as bombas não estão bem conservadas. A estação elevatória de água tratada, localizada no centro de eventos da cidade de Aiuaba (Figura 4.115), possui identificação, mas não apresenta boas condições.



Figura 4.112 – Estação elevatória de água bruta do Açude Benguê



Fonte: Empatech (2015).

Figura 4.113 – Estação elevatória de água bruta do Açude Camarão



Fonte: Empatech (2015).

Figura 4.114 – Estação elevatória de água tratada da ETA da sede municipal de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).



Figura 4.115 – Estação elevatória do centro da cidade de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).

4.3.18.4 Reservatórios

A sede de Aiuaba possui três reservatórios de distribuição, sendo dois elevados e um semienterrado (Figura 4.116). Esses três reservatórios estão com a pintura deteriorada e não possuem identificação, os dois elevados possuem escada de acesso, mas essas estão oxidadas, assim como a tampa de visita do reservatório semienterrado. O reservatório elevado da comunidade Mirador (Figura 4.117) possui pintura e identificação, além de ser totalmente cercado. Os dois reservatórios apoiados da comunidade Barra Verde (Figura 4.118) estão com a pintura deteriorada e possuem identificação. O reservatório elevado da comunidade Lagoa do Imbu (Figura 4.119) possui pintura e identificação, é totalmente cercado e apresenta escada de acesso, essa está oxidada. O reservatório elevado da comunidade Barra das Antas (Figura 4.120) está com a pintura deteriorada, possui identificação e escada de acesso. O reservatório apoiado da comunidade São Nicolau (Figura 4.121) possui identificação, escada de acesso e está com a pintura deteriorada.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DE
AIUABA



Empatech
Engenharia para o Meio Ambiente

Figura 4.116 – Reservatórios de distribuição da sede municipal de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).



Figura 4.117 – Reservatório elevado da comunidade Mirador



Fonte: Empatech (2015).

Figura 4.118 – Reservatórios apoiados da comunidade Barra Verde



Fonte: Empatech (2015).

Figura 4.119 – Reservatório elevado da comunidade Lagoa do Imbu



Fonte: Empatech (2015).



Figura 4.120 – Reservatório elevado da comunidade Barra das Antas



Fonte: Empatech (2015).

Figura 4.121 – Reservatório apoiado da comunidade São Nicolau



Fonte: Empatech (2015).

4.3.18.5 Adução

A adutora de água bruta que liga o Açude Benguê a ETA é feita de PVC, com diâmetro de 100 mm e possui 2.635 m de extensão. A adutora de água bruta do que liga o Açude Camarão a ETA também é feita de PVC, possui diâmetro de 60 mm e 600 m de extensão. A adutora que liga o Açude Benguê aos bairros Camarões 2 e Lagoa do Umbu é feita de PVC, possui diâmetro de 60 mm e 1.200 m de extensão.



A linha adutora que liga a ETA da sede municipal até a rede de distribuição tem 1.200 m de extensão, com diâmetro de 100 mm e seu material é PVC. A Figura 4.122 apresenta partes da adutora, cujo revestimento precisa passar por melhorias.

Figura 4.122 – Partes da adutora de água tratada do SAA de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).

4.3.18.6 Rede de distribuição

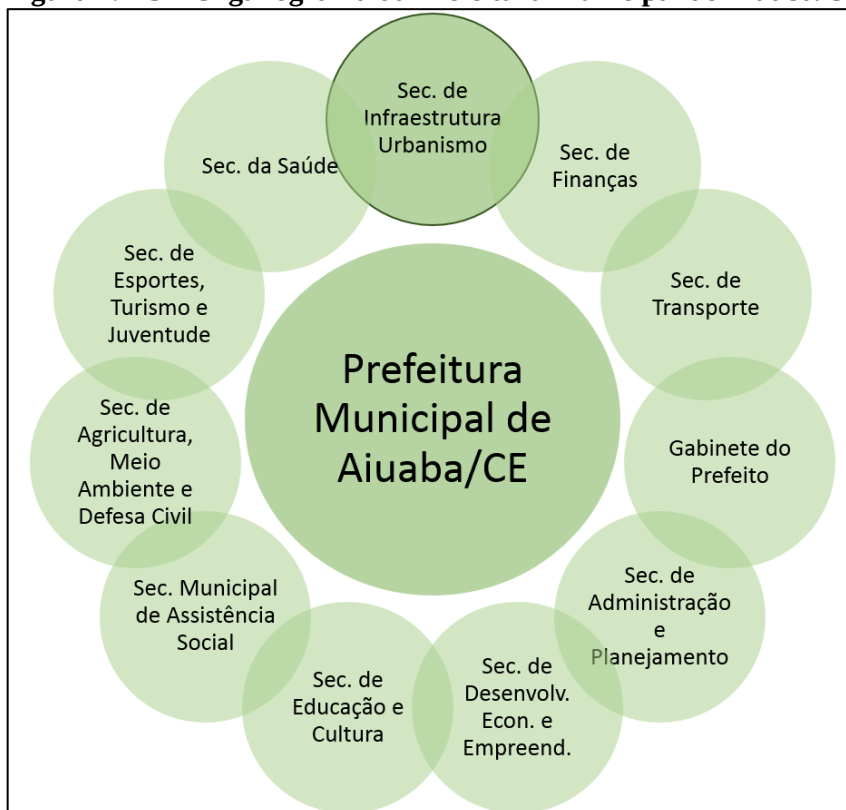
As redes de distribuição do Município de Aiuaba possuem cerca de 29 km de extensão, as tubulações são de PVC e a maioria dessas apresentam diâmetros de 25 mm. O índice de perdas na distribuição é de 42,45%.

4.3.19 Organograma da Prefeitura Municipal

A estrutura administrativa da Prefeitura de Aiuaba é composta por: Gabinete do Prefeito; Secretarias de Administração e Planejamento; Finanças; Educação e Cultura; Saúde; Infraestrutura e Urbanismo; Agricultura, Meio Ambiente e Defesa Civil; Assistência Social; Esporte, Turismo e Juventude; Desenvolvimento Econômico e Empreendedorismo e de Transporte (TCM – CE, 2015). A Figura 4.123 apresenta a composição da Prefeitura Municipal de Aiuaba e destaca a Secretaria de Infraestrutura e Urbanismo, a responsável pelo abastecimento de água do município.



Figura 4.123 – Organograma da Prefeitura Municipal de Aiuaba/CE



Fonte: TCM – CE (2015).

4.3.20 Descrição de servidores por cargo

O sistema de abastecimento de Aiuaba dispõe de funcionários na sede, no distrito Barra, e nas comunidades Bom Nome, Barra Verde, São Nicolau e Cedro. A Tabela 4.10 apresenta os servidores, por cargo e localidade, dos serviços de abastecimento de água.

Tabela 4.10 – Servidores por cargo em Aiuaba/CE

Localidade	Quantidade	Função
Sede	6	4 (quatro) operadores de água na ETA; 1(um) operador na distribuição; 1 (um) mantenedor de bomba.
Barra	4	2 (dois) operadores na captação; 1 (um) operador na distribuição; 1 (um) operador nos poços.
Bom Nome	1	1 (um) operador.
Barra Verde	1	1 (um) operador.
São Nicolau	2	1 (um) operador na distribuição; 1 (um) operador na casa de bomba.
Cedro	1	1 (um) operador.

Fonte: Prefeitura Municipal de Aiuaba (2016).



4.3.21 Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento com indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade dos serviços

No ano de 2012 foram produzidos pela Prefeitura Municipal de Aiuaba, responsável pelo abastecimento de água do município, 1.099.000 m³ de água, sendo esse volume totalmente tratado em ETA, 632.500 m³ foram consumidos e faturados. Nenhum volume foi macromedido e apenas 41.000 m³ da água passou por micromedição. O consumo de energia total para abastecer o município foi de 844.960 kWh.

De acordo com o SNIS (2012), o sistema de abastecimento de água de Aiuaba obteve em 2012 uma receita de R\$ 66.680,00, assim como uma tarifa média praticada de 0,11 R\$/m³, entretanto, como já supracitado o SAA da cidade não apresenta cobrança aos usuários, portanto tais dados são inconsistentes e não representam a realidade.

As despesas totais do SAA de Aiuaba em 2012 foram de R\$ 285.000,00, sendo R\$ 6.016,00 gastos com produtos químicos, R\$ 81.000,00 com energia elétrica, R\$ 110.000,00 com pessoal próprio, R\$ 6.000,00 com serviços de terceiros. Nesse mesmo ano não houve nenhum investimento realizado em abastecimento de água (SNIS, 2012).

Para uma melhor caracterização das condições de prestação de serviço de abastecimento de água pela Prefeitura Municipal de Aiuaba, foram organizados alguns indicadores operacionais, econômico-financeiros e administrativos e de balanço (Tabelas 4.11 e 4.12).

Tabela 4.11 – Resumo de indicadores operacionais do prestador de serviço

Indicador	Resultado	Indicador	Resultado	Indicador	Resultado
Número de funcionários	6 fun	Dens. de eco. por ligação	1,21 eco/lig	Índice de hidrometração	7,03%
Índice de fluoretação	0,00%	Volume de água disp. por eco.	28,20 m ³ /mês/eco	Índice de perdas de faturamento	42,45%
Consumo micromedido por economia	18,50 m ³ /mês/eco	Consumo de água faturado por economia	16,20 m ³ /mês/eco	Índice de micromedição ral. ao consumo	6,48%
Consumo per capita de água	168,20 L/hab/dia	Índice de faturamento	57,55%	Índice de macromedicação	0,00 %
Índice de atend. urbano de água	99,20%	Porc. de eco. residenciais	86,09%	Extensão da rede por lig.	10,80 m/lig
Índice de perdas na distribuição	42,45%	Índice bruto de perdas lineares	42,79 m ³ /dia/km	Índice de perdas por ligação	476,90 L/dia/lig
Índice de consumo de água	57,55%	Consumo médio de água por eco.	16,20 m ³ /mês/eco	Índice de atend. total	66,80%
Índice de micromedicação rel. ao vol. disp.	3,73%	Índice de consumo de energia elétrica	0,77 kWh/m ³		

Fonte: SNIS (2012).



Tabela 4.12 – Resumo de indicadores econômico-financeiros e administrativos do prestador de serviço

Indicador	Resultado	Indicador	Resultado	Indicador	Resultado
Índice de prod.: eco. ativas / pessoal próprio	406,25 eco/fun	Índice de prod.: eco. ativas / pessoal total	385,24 eco/fun eqv	Índice de prod.: pessoal próprio / 1000 lig. água	2,99 fun/mil lig
Despesa total	0,45 R\$/m ³	Ind. eva. rec.	2,35%	Ind. des. fin.	23,40%
Tarifa média praticada	0,11 R\$/m ³	Tarifa média de água	0,11 R\$/m ³	Tarifa média de esgoto	-
Porc. de desp. de pessoal e serv. de terc. na desp. total	40,70%	Quant. equiv. de pessoal total	8,0 fun	Despesa de exploração / m ³ fat.	0,45 R\$/m ³
Despesa de exploração / eco.	87,05 R\$/ano/eco	Desp. média /funcionário	13.750,00 R\$/fun	Margem de despesa de expl.	424,27%
Margem de desp. pessoal próprio	164,97%	Marg. de desp. pessoal total	173,97%	Margem do serv. da dívida	0,0%
Margem de outras desp.	103,31%	Índice de suf. de caixa	22,97%	Índice de prod. pessoal total	317,67 lig/fun
Porc. da desp. pessoal próprio na desp. de expl.	38,88%	Porc. da desp. pessoal total na desp. de expl.	41,00%	Porc. da desp. energia elétrica na desp. de expl.	28,63%
Porc. da desp. prod. químicos na desp. de expl.	2,13%	Porc. de outras desp. na desp. de expl.	24,35%	Porc. da rec. op. dir. água na rec. op. total	99,86%
Porc. da rec. op. dir. esgoto na rec. op. total	-	Porc. da rec. op. ind. água na rec. op. total	0,14%	Índice de prod.: pessoal próprio / 1000 lig. total	2,99 fun/mil lig.
Dias de fat. com contas a receber	0 dias	Índice de desp. consumo energia elétrica total	0,10 R\$/kWh		

Fonte: SNIS (2012).

Reitera-se a informação que atualmente não existe cobrança de tarifas, as informações oficiais obtidas no momento da realização do diagnóstico, constam que o município no ano de 2012 tratou 1.099.000 m³ de água, todavia no momento dos levantamentos técnicos por parte dos membros do comitê executivo de elaboração do PMSB contatou-se a falta de informações mais recentes, assim como as condições de funcionabilidade da ETA estavam afetadas existindo unicamente a desinfecção da água captada.

4.3.22 Caracterização da prestação dos serviços

Os serviços de abastecimento de água no País vêm sendo organizados sob diferentes modelos institucionais, acompanhando o desenvolvimento da própria política de saneamento. Em Aiuaba por ser um município que apresenta várias particularidades, como ter uma zona



rural com grande contingente de pessoas, a prestação do serviço de abastecimento de água acontece de diversas formas. A seguir, são definidos os modelos de prestação dos serviços de abastecimento de água praticados no município.

4.3.22.1 Serviços vinculados à Administração Direta Municipal

Esse tipo de serviço é definido como modelo de administração direta, sendo organizado e operado mediante unidades administrativas, vinculadas às estruturas das respectivas administrações diretas (no caso, as prefeituras municipais) e que participam do “sistema de caixa único”, em que os orçamentos públicos não vinculam as receitas tarifárias exclusivamente aos serviços. Os serviços são diretamente prestados por secretarias, departamentos e repartições da administração direta. A personalidade jurídica desses órgãos confunde-se com a da esfera de poder público. Nesse tipo de modelo, não há autonomia financeira ou patrimonial. Os investimentos e o custeio dos serviços são advindos de recursos orçamentários e as receitas operacionais são recolhidas ao caixa único do Tesouro da esfera de governo a que pertence o órgão. As obrigações relativas a financiamentos e fornecimentos são sempre assumidas pelo Tesouro, não havendo contabilidade independente. Em Aiuaba a prestação dos serviços na sede e na maioria das comunidades é feita dessa forma, destacando que os serviços de abastecimento de água não são cobrados pela Prefeitura Municipal de Aiuaba.

4.3.22.2 Companhias Estaduais – CESBs

As companhias estaduais destacam-se como um modelo de gestão empresarial para a prestação dos serviços de água e esgotos, sob um âmbito regional. As CESBs são empresas de economia mista que obedecem a um sistema centralizador administrativo e financeiro, sendo a operação dos serviços e a manutenção, comumente realizada por meio de escritórios regionais em municípios sedes.



4.3.22.3 Sistema Integrado de Saneamento Rural (SISAR)

O SISAR constitui-se de uma federação de associações que tem como objetivo geral a gestão compartilhada com as associações comunitárias locais visando garantir a operação e a manutenção de sistemas de água e esgoto. Em termos legais o SISAR é uma associação civil, de direito privado, sem fins econômicos, com personalidade jurídica e administração própria, regida pelo Código Civil Brasileiro. No Ceará, as comunidades atendidas pelos programas governamentais não são obrigadas a aderir ao SISAR, sendo a filiação espontânea. Portanto, as comunidades rurais de Aiuaba que possuem SAA geridos por associações rurais estão ligadas ao SISAR. Essas associações rurais são responsáveis por operar e manter os sistemas simplificados de abastecimento de água das comunidades. Em cada comunidade há a cobrança de uma taxa, onde os moradores compram fichas que são trocadas por um certo volume de água (especificado na Seção 4.3.12). A receita financeira é utilizada na operação e manutenção desses sistemas.



5.0 INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O esgoto sanitário, segundo definição da norma brasileira NBR 9648 (ABNT, 1986), é o “despejo líquido de esgotos domésticos e industriais, água de infiltração e a contribuição pluvial parasitária”. Essa mesma norma define ainda:

- Esgoto doméstico como “despejo líquido resultante do uso da água para higiene e necessidades fisiológicas humanas”;
- Esgoto industrial como “despejo líquido resultante dos processos industriais, respeitados os padrões de lançamento estabelecidos”;
- Água de infiltração como “toda água proveniente do subsolo, indesejável ao sistema separador e que penetra nas canalizações”;
- Contribuição pluvial parasitária como “a parcela do deflúvio superficial inevitavelmente absorvida pela rede de esgoto sanitário”.

A geração de esgotos se dá como consequência da utilização de água para abastecimento. Esse fato é evidenciado pela relação direta e significativa entre a água consumida e a geração de esgotos, uma vez que cerca de 80% da água de abastecimento é transformada em esgoto sanitário.

Assim, é importante prover as cidades com sistemas de esgotamento e de tratamento de esgotos adequados, seja com tecnologias tradicionais, seja com tecnologias alternativas, a depender do contexto de cada área. É importante salientar que quando o esgoto sanitário é lançado *in natura* nos corpos de água, sem receber nenhum tratamento prévio, dependendo da relação entre vazões do esgoto lançado e do corpo receptor, podem-se esperar, na maioria das vezes, sérios prejuízos à qualidade dessa água, tais como: aspecto visual desagradável, declínio dos níveis de oxigênio dissolvido, exalação de gases mal cheirosos, possíveis contaminações de animais e seres humanos após o consumo ou contato com essa água.

Dessa forma, a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico servirá como ferramenta para a melhoria da qualidade de vida da população, bem como, a adequação do Município a Lei Nº 11.445 de 2007. O diagnóstico de esgotamento sanitário em Aiuaba foi descrito de acordo com as visitas técnicas a todos os pontos da zona urbana e rural do município que caracterizassem o sistema de esgotamento existente. Também foram avaliados os dados secundários dos sistemas de informações do governo federal tais como: DATASUS, IBGE e



SNIS. Inicialmente foram realizados levantamentos para identificar os serviços de esgotamento sanitário existentes no município, bem como, reportar as autoridades o estado da condição atual da referida condicionante.

5.1 Plano Diretor de Esgotamento Sanitário

Os municípios estão sujeitos a uma variação populacional que depende das características de crescimento socioeconômico em seu território, e independente da intensidade desse acréscimo ou decréscimo, a gestão municipal deve estar preparada e munida de ferramentas técnicas para suprir as necessidades da população atual e da demanda futura. Aiuaba não possui Plano Diretor de Esgotamento Sanitário que seria uma ferramenta de planejamento técnico destinado a transformar a realidade existente em direção a objetivos previamente estabelecidos.

5.2 Descrição e análise crítica dos Sistemas de Esgotamento atuais

O sistema de esgotamento sanitário do Município de Aiuaba é rudimentar e incipiente, alcançando pequena parcela da população e não havendo um sistema separador absoluto, acarretando em ligações clandestinas no sistema de drenagem urbana. Devido a essas características as etapas subsequentes como transporte, recalque, tratamento e disposição final são prejudicadas, realidade essa, que é vivenciada tanto na sede municipal quanto nas comunidades rurais. Diante de tal realidade a população recorre a alternativas individuais para destinação de seus esgotos, que consistem em fossas, na maioria das vezes rudimentares, e sumidouros. Em Aiuaba, de acordo com os dados do IBGE (2010a), estão registrados 4.438 domicílios particulares permanentes. Ao avaliar o tipo de destinação dada aos esgotos sanitários observa-se que 336 domicílios destinam seus esgotos a uma rede geral de esgoto ou pluvial. Outros 1.778 domicílios possuem fossa rudimentar e 116 possuem fossa séptica, esses dados são melhores ilustrados na Tabela 5.1.



Tabela 5.1 – Dados da destinação dos esgotos sanitários de acordo com o IBGE 2010 no Município de Aiuaba/CE

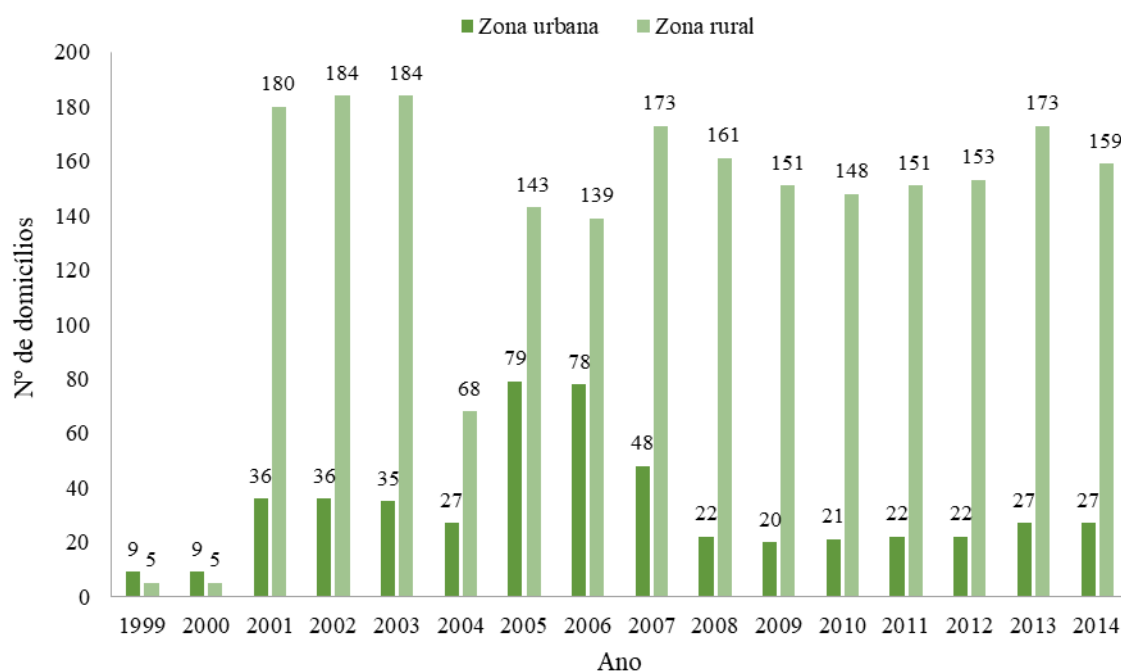
Situação dos domicílios particulares permanentes	Nº de Domicílios
Não tinham banheiro nem sanitário	1.600
Tinham banheiro - de uso exclusivo do domicílio	2.534
Tinham banheiro - de uso exclusivo do domicílio -esgotamento sanitário - fossa rudimentar	1.778
Tinham banheiro - de uso exclusivo do domicílio -esgotamento sanitário - fossa séptica	116
Tinham banheiro - de uso exclusivo do domicílio -esgotamento sanitário - outro	143
Tinham banheiro - de uso exclusivo do domicílio -esgotamento sanitário - rede geral de esgoto ou pluvial	336
Tinham banheiro - de uso exclusivo do domicílio -esgotamento sanitário - rio, lago ou mar	1
Tinham banheiro - de uso exclusivo do domicílio -esgotamento sanitário - vala	160
Tinham sanitário	304
Tinham sanitário - esgotamento sanitário - fossa rudimentar	152
Tinham sanitário - esgotamento sanitário - fossa séptica	18
Tinham sanitário - esgotamento sanitário - outro	46
Tinham sanitário - esgotamento sanitário - rede geral de esgoto ou pluvial	14
Tinham sanitário - esgotamento sanitário - rio, lago ou mar	0
Tinham sanitário - esgotamento sanitário - vala	68

Fonte: IBGE (2010a).

A Figura 5.1 apresenta a quantidade de famílias na zona urbana e rural de Aiuaba que destinam suas fezes e urina ao esgoto. A Figura 5.2 apresenta a quantidade de famílias na zona urbana e rural de Aiuaba que destinam suas fezes e urinas a fossas. A Figura 5.3 apresenta a quantidade de famílias na zona urbana e rural de Aiuaba que destinam suas fezes e urina a céu aberto. Com o crescimento desordenado das construções de casas populares, foi constatado que diversas famílias optam pela alternativa mais barata que é a fossa negra que pode trazer sérios danos à saúde e ao meio ambiente contaminando o solo e as águas subterrâneas. Foi observado também, o uso de fossas rudimentares e sépticas, onde o esgoto é canalizado até o tratamento e em seguida vai para um sumidouro. Essa solução é bastante comum no Brasil em áreas residenciais pouco adensadas. Seu impacto ambiental e sanitário é médio, sendo o lençol subterrâneo contaminado e há risco para a saúde se existirem poços de água próximos ao sumidouro.

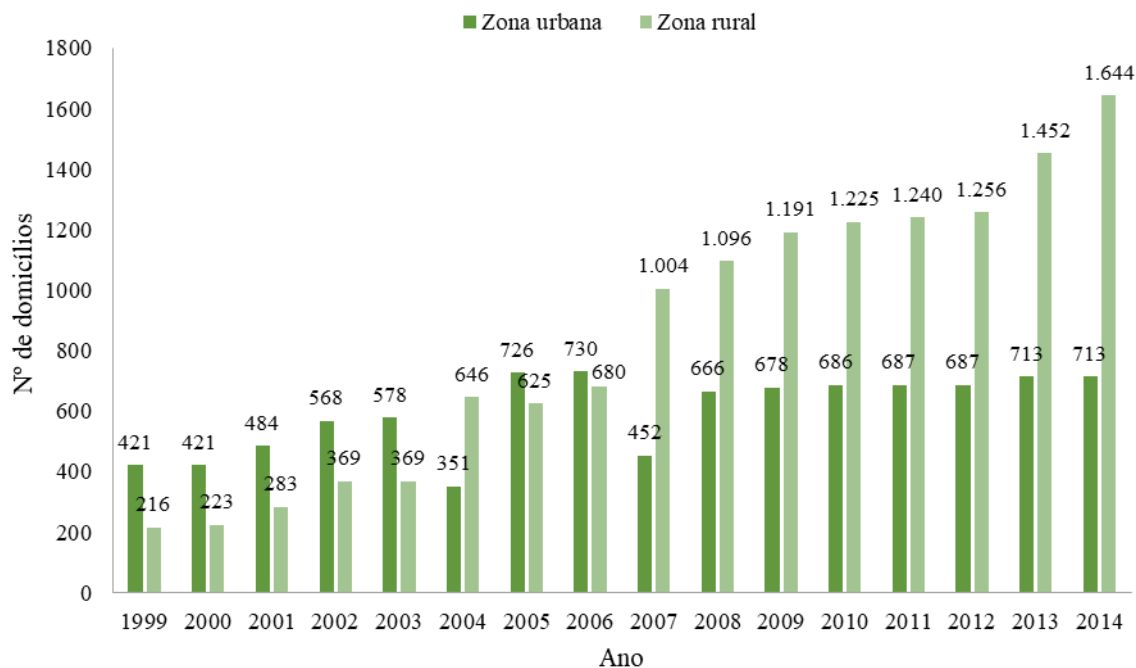


Figura 5.1 – Quantidade de famílias que destinam suas fezes e urinas ao esgoto no Município de Aiuaba/CE



Fonte: Adaptado Ministério da Saúde – SIAB (2015).

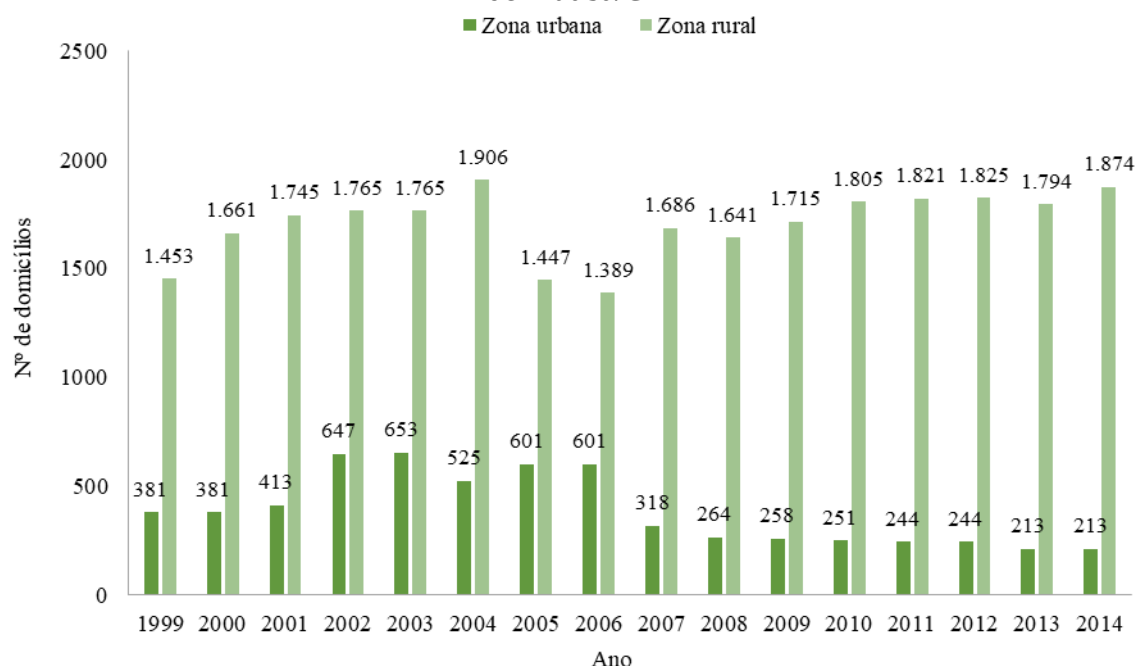
Figura 5.2 – Quantidade de famílias que destinam suas fezes e urinas a fossas no Município de Aiuaba/CE



Fonte: Adaptado Ministério da Saúde – SIAB (2015).



Figura 5.3 – Quantidade de famílias que destinam suas fezes e urinas a céu aberto no Município de Aiuaba/CE



Fonte: Adaptado Ministério da Saúde – SIAB (2015).

5.2.1 Zona urbana

5.2.1.1 Coleta

O Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Aiuaba apresenta na cidade uma rede coletora de esgoto, que é composta por uma rede rudimentar de pedra (em diversas localidades da sede do município), como também a rede é composta por manilhas de cimento e com diâmetros variando de 30 a 50 mm, estas manilhas em sua maioria foram inseridas pela própria população, pois não existe um controle regulamentário sobre a expansão da rede de esgoto no município. Essa rede de esgoto é operada, atualmente, pela Prefeitura Municipal de Aiuaba, através da Secretaria de Infraestrutura e Urbanismo que muitas vezes enfrenta diversos problemas operacionais com a rede, pois não houve a elaboração de um projeto de engenharia para a expansão da rede de esgoto.

Conforme descrito anteriormente a construção da rede realizada pelos próprios moradores da sede do município não obedeceram diretrizes de planejamento e expansão urbana, territorial e sanitária; o que acarretou ao longo dos anos a realização de adaptações para contemplar mais residências edificadas na sede do município.



De acordo com informações obtidas através da Secretaria de Infraestrutura e Urbanismo, não há dados cadastrais da rede de esgotamento (extensão, número de ligações ativas, número de poços de visitas e demais dados relacionados). A respeito do traçado da rede, sabe-se que essa possui ramais que se localizam entre os fundos das residências ou perto das calçadas (Figura 5.4). A ausência de informações sobre a rede coletora de esgoto existente em Aiuaba dificulta a análise do sistema de esgotamento sanitário do município.

Figura 5.4 – Ligações residenciais de esgoto a rede coletora da zona urbana de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).

Apesar de todo o esforço da Prefeitura Municipal para manter o sistema com poucos recursos são constantes as reclamações da população em relação a entupimentos na rede de esgotamento sanitário, e consequentes extravasamentos de esgoto (Figura 5.5). É possível perceber que a rede está subdimensionada, que não acompanhou o crescimento da quantidade de residências ligadas a ela.



As manutenções do sistema de esgotamento sanitário são dificultadas devido à ausência de informações sobre a rede coletora de esgoto, sendo realizadas de forma intuitiva e por meio de denúncias dos moradores. É necessário que seja feito um cadastro das ruas que possuem rede coletora de esgoto, pois até o presente momento não existiram planejamento e projetos que permitissem identificar a rede em sua completude, assim como, o cadastramento das residências e unidades comerciais que possuem ligações ativas, para facilitar as manutenções do sistema de esgotamento sanitário existente em Aiuaba.

Figura 5.5 – Extravasamentos de esgotos devido a entupimentos e rompimentos da rede coletora de esgoto da cidade de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).

A parcela da população da zona urbana de Aiuaba que não é atendida pelo sistema de esgotamento sanitário existente destina seus esgotos para soluções individuais, como fossas rudimentares e sépticas (Figura 5.6), ou lançam a céu aberto, constituindo um grave problema ambiental e de saúde pública.



Figura 5.6 – Solução individual de destinação de esgotos na zona urbana de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).

5.2.1.2 Transporte

5.2.1.2.1 Interceptores e emissários

Os interceptores são canalizações situadas nas partes baixas das bacias, em geral nas margens de coleções de água, a fim de reunir e conduzir os efluentes de coletores a um ponto de concentração, evitando descargas diretas nos corpos hídricos. O sistema de esgotamento sanitário de Aiuaba não possui interceptores e emissários.

5.2.1.2.2 Estação elevatória de esgoto (EEE)

A localização das elevatórias nos sistemas de esgotamento sanitário decorre do traçado do sistema de coleta. Em geral, as elevatórias são necessárias nos pontos mais baixos de uma bacia ou nas proximidades de rios, córregos ou represas. As estações elevatórias em sistemas de esgotamento sanitário podem ser aplicadas na fase de coleta, de transporte, de tratamento de esgoto e na disposição final.

A rede coletora de esgoto da zona urbana de Aiuaba foi construída acompanhando a topografia local, havendo o escoamento do esgoto por gravidade. Em consequência disso, não há a necessidade de instalação de Estação Elevatória de Esgoto no SES da zona urbana de Aiuaba.



5.2.1.3 Tratamento

Grande parte dos esgotos sanitários coletados pela rede coletora da zona urbana de Aiuaba são direcionados para um sumidouro (Figura 5.7), localizado às margens da CE-176 (coordenadas UTM 376048 m E/9273349 m S), como pode ser visto na Figura 5.8. O sumidouro é um tanque, que recebe os efluentes pré tratados de uma fossa séptica. Em seu interior, o sumidouro possui camadas de cascalhos, pedras e areia, funcionando como filtros; tais camadas alojam microrganismos anaeróbios, os quais depuram parte da matéria orgânica dos efluentes. De forma gradativa, os efluentes sanitários que entram no sumidouro percolam as camadas filtrantes e atingem o solo. É importante salientar que o SES da zona urbana de Aiuaba não possui uma fossa séptica antecedendo o sumidouro, tornando o tratamento dos efluentes sanitários da rede coletora de esgoto ineficiente.

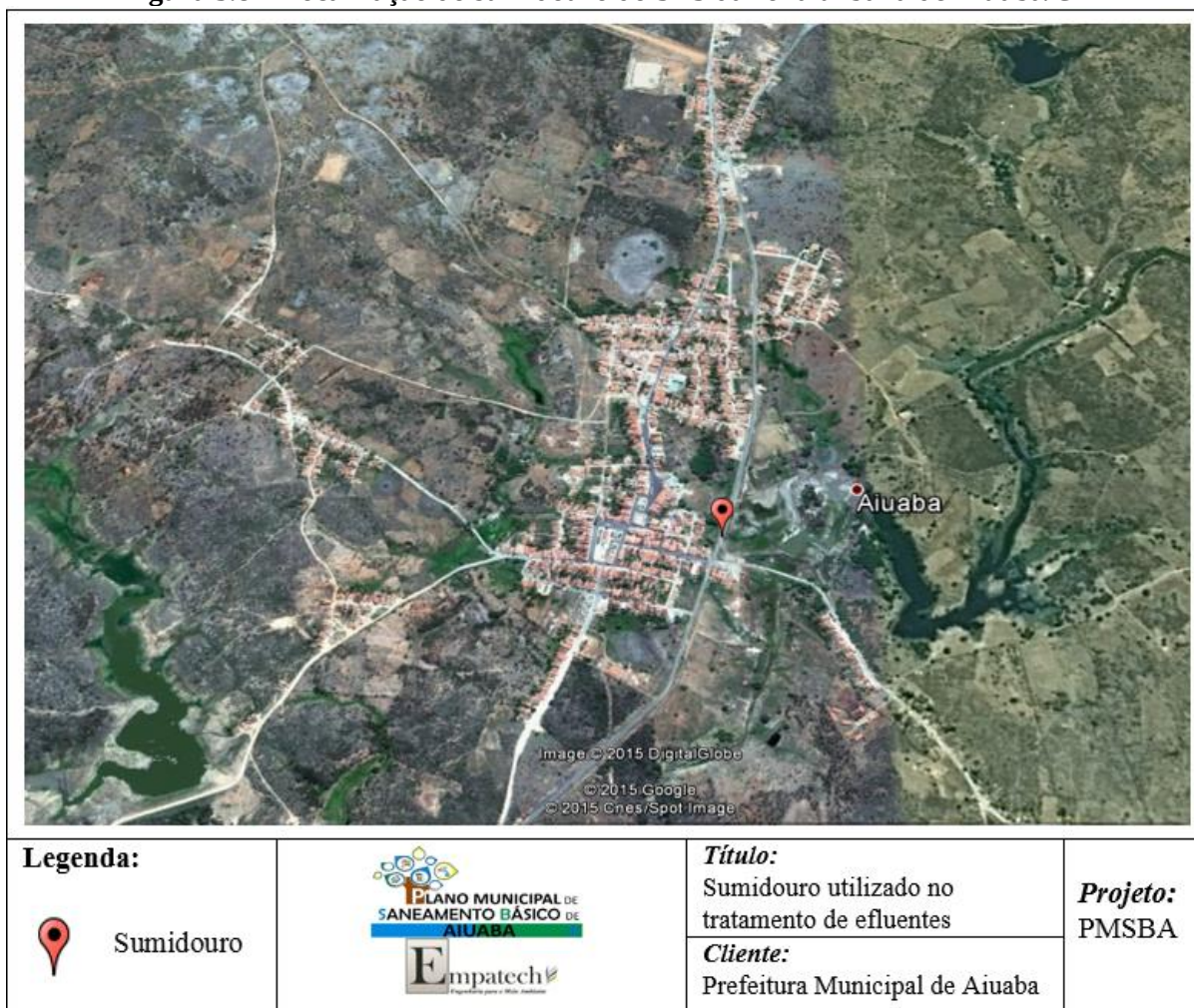
Figura 5.7 – Efluentes da rede coletora direcionados para o sumidouro do SES da zona urbana de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).



Figura 5.8 – Localização do sumidouro do SES da zona urbana de Aiuaba/CE



Fonte: Adaptado Google Earth (2015).

Muitas residências que não possuem ligações a rede coletora de esgoto optam por um tratamento alternativo e individual de seus esgotos sanitários, destinando-os a fossas sépticas (Figura 5.9). Como possíveis soluções para a administração pública serão planejados programas, projetos e ações adequados para sanar esta problemática.



Figura 5.9 – Fossas rudimentares utilizadas como tratamento individual na zona urbana de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).

5.2.1.4 Lançamento final

Os efluentes sanitários da rede coletora de esgotos que não são direcionados para o sumidouro são lançados diretamente no Açude da Rua (coordenadas UTM 376165 m E/9273387 m S), sem nenhum controle dos padrões de lançamento de efluentes em corpos hídricos (Resolução CONAMA 357/2005). Essa situação foi bastante criticada pelos moradores nos eventos setoriais de elaboração deste plano. Os efluentes sanitários do sumidouro também são direcionados para o Açude da Rua, devido a sua localização. A Figura 5.10 ilustra a localização do Açude da Rua de Aiuaba.

As residências que não possuem ligações na rede coletora de esgoto e que não destinam seus efluentes a fossas sépticas ou rudimentares lança-os a céu aberto, os quais confluem para os fundos de vale da cidade, acarretando em empoçamentos nas ruas (Figura 5.11).



Figura 5.10 – Corpo receptor de efluentes da zona urbana de Aiuaba/CE



Fonte: Adaptado do Google Earth (2015).

Figura 5.11 – Lançamento de efluentes domésticos a céu aberto na zona urbana de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).



5.2.2 Zona rural

É importante salientar que o meio rural exige formas particulares de intervenção no que tange aos aspectos de saneamento básico, tanto no que diz respeito às questões tecnológicas, educativas e ambientais, como de gestão e sustentabilidade das ações. Os sistemas de esgotamento sanitário do distrito Barra e das comunidades rurais de Aiuaba serão descritos nas Seções 5.2.2.1 a 5.2.2.3.

5.2.2.1 Distrito Barra

O SES do distrito Barra é caracterizado por um pequeno trecho de rede coletora de esgoto, com cerca de 600 m de extensão (Figura 5.12), estando localizada na Rua Francisco Valdivino de Souza e ruas transversais a essa, as quais possuem poços de visita, utilizados para manutenção da rede (Figura 5.13). Os efluentes dessa rede coletora de esgoto são lançados a céu aberto no próprio distrito (Figura 5.14).

Figura 5.12 – Trecho da rede coletora de esgoto do distrito Barra



Fonte: Empatech (2015).

Figura 5.13 – Poço de visita no distrito Barra



Fonte: Empatech (2015).



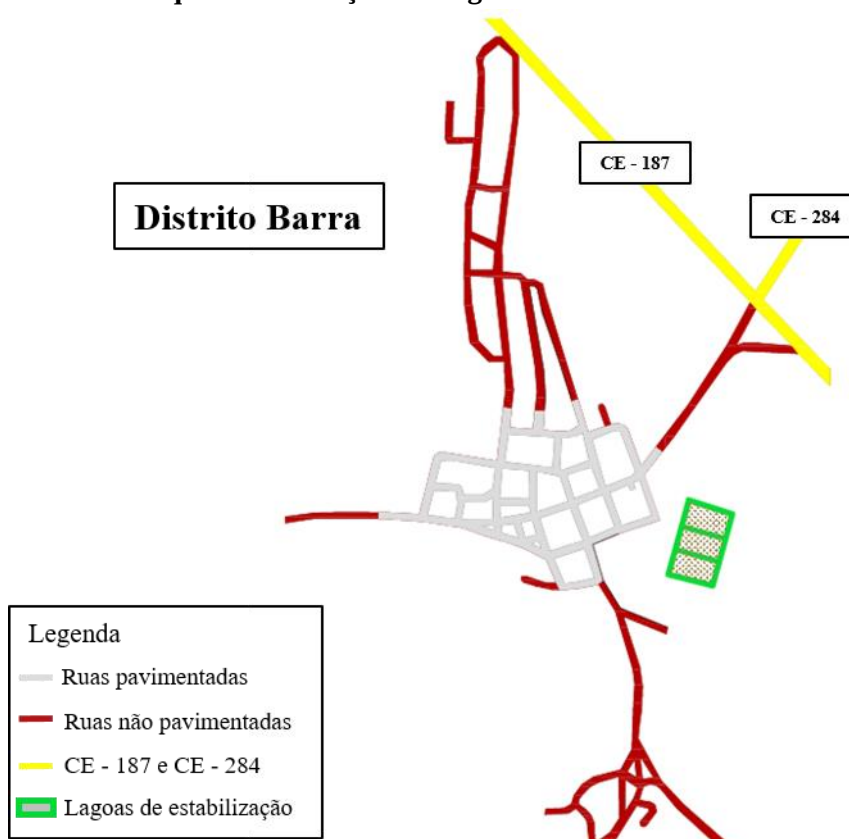
Figura 5.14 – Lançamento a céu aberto dos efluentes da rede coletora de esgoto do distrito Barra



Fonte: Empatech (2015).

No distrito Barra há três lagoas de estabilização (Figuras 5.15 e 5.16), as quais foram construídas há 15 anos, mas nunca foram operadas. Atualmente, essas lagoas estão abandonadas, servindo apenas para a disposição de resíduos, além de estarem cobertas pela vegetação. É importante que haja a revitalização dessas lagoas e que essas passem a fazer parte do SES do distrito Barra.

Figura 5.15 – Croqui de localização das lagoas de tratamento no distrito Barra



Fonte: Empatech (2015).



Figura 5.16 – Lagoas de estabilização do distrito Barra



Fonte: Empatech (2015).



A maioria das residências do distrito que não possuem ligação a rede coletora de esgoto destinam seus efluentes, mais especificamente, suas águas negras, a fossas rudimentares (Figura 5.17). As águas cinzas (efluentes da cozinha, pias e lavanderias) são lançadas a céu aberto (Figura 5.18). É importante ressaltar que no distrito Barra ainda há residências que não possuem banheiros, sendo essa uma das situações críticas do saneamento básico de Aiuaba.

Figura 5.17 – Fossas rudimentares no distrito Barra



Fonte: Empatech (2015).

Figura 5.18 – Lançamento de águas cinzas a céu aberto no distrito Barra



Fonte: Empatech (2015).

5.2.2.2 Comunidade São Nicolau

O SES da comunidade São Nicolau é caracterizado pelas galerias das Ruas Bento Régis e Armando Feitosa, as quais são interligadas (Figura 5.19). Por essas galerias escoam a maior parte dos efluentes domésticos e as águas pluviais da comunidade São Nicolau, que seguem em direção a um fossão (fossa séptica coletiva), e em seguida, são lançados no Riacho Umbuzeiro. Atualmente o fossão construído na comunidade serve como “solução”, entretanto, há necessidade de projetar um sistema de tratamento que atenda aos critérios técnicos de engenharia.

O direcionamento dos efluentes das galerias existentes em São Nicolau ao “fossão” (fossa séptica) (coordenadas UTM 380518 m E/9261403 m S) é uma solução alternativa de tratamento de esgoto, caracterizando-se como uma unidade de tratamento primário que separa a matéria sólida contida no esgoto, através da separação e transformação físico-química da matéria orgânica contida no esgoto (Figuras 5.20 e 5.21). A utilização desse fossão evita o lançamento dos efluentes domésticos *in natura* no Riacho Umbuzeiro (Figura 5.22).

Figura 5.19 – Pontos das galerias existentes na comunidade São Nicolau



Fonte: Empatech (2015).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Figura 5.20 – Localização do fossão da comunidade São Nicolau



Fonte: Adaptado Google Earth (2015).

Figura 5.21 – Fossão da comunidade São Nicolau



Fonte: Empatech (2015).



Figura 5.22 – Localização do Riacho Umbuzeiro na Comunidade São Nicolau



Fonte: Google Earth (2015).

As residências da comunidade que não tem ligação com as galerias, lançam as suas águas negras em fossas rudimentares (Figura 5.23).

Figura 5.23 – Fossa rudimentar na comunidade São Nicolau



Fonte: Empatech (2015).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



5.2.2.3 Demais comunidades rurais

As demais comunidades rurais (Cedro, Barra Verde, Barra das Antas e Bom Nome) possuem esgotamento sanitário homogêneo. As águas cinzas são acumuladas ou lançadas diretamente no solo dos quintais das residências e as águas negras são lançadas em fossas rudimentares. Vale ressaltar que ainda existe casas que não possuem banheiro, nem tão pouco fossas, comprometendo o bem-estar da população e a salubridade do ambiente. As Figuras 5.24 a 5.29 ilustram a realidade do esgotamento sanitário das comunidades rurais supracitadas.

Figura 5.24 – Lançamento de águas cinzas a céu aberto na comunidade Cedro



Fonte: Empatech (2015).



Figura 5.25 – Fossa rudimentar da comunidade Cedro



Fonte: Empatech (2015).

Figura 5.26 – Fossa rudimentar e lançamento de efluentes a céu aberto na comunidade Barra Verde



Fonte: Empatech (2015).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DE
AIUABA



Figura 5.27 – Lançamento de águas cinzas na comunidade Barra Verde



Fonte: Empatech (2015).

Figura 5.28 – Lançamento de águas cinzas a céu aberto na comunidade Barra das Antas



Fonte: Empatech (2015).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DE
AIURUBA



Figura 5.29 – Lançamento de águas cinzas a céu aberto na comunidade Bom Nome



Fonte: Empatech (2015).

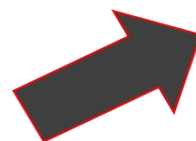
A Figura 5.30 ilustra a construção de um sistema alternativo de esgotamento sanitário para tratamento das águas negras na comunidade Bom Nome, composto por um tanque séptico seguido de um sumidouro.



Figura 5.30 – Sistema individual de tratamento de esgotos na comunidade Bom Nome



Banheiro



Tanque Séptico



Súmidoiro

Fonte: Empatech (2015).



5.3 Indicação de áreas de risco de contaminação por esgotos no município

Analizando a descrição do esgotamento sanitário realizada anteriormente foi verificado que parte do Município de Aiuaba está susceptível a contaminação por esgotos, tendo em vista que nem todas as residências são contempladas com ligações a rede coletora. Além disso, em decorrência da ausência de ampliações na rede desde a sua instalação, grande parte das novas residências da sede municipal não podem se ligar à essa. Por consequência, a maioria dessas residências implantam soluções alternativas para destinarem seus efluentes, dentre as mais comuns, está a construção de fossas sépticas e o lançamento de efluentes a céu aberto. As áreas de expansão urbana que não são contempladas com a rede coletora de esgotos também se apresentam como áreas potenciais de contaminação por esgotos sanitários.

De acordo com as análises realizadas em campo e com a topografia do terreno, destacam-se na sede municipal quatro áreas de risco de contaminação por esgotos sanitários (Figura 5.31). A área de risco 01 é caracterizada pelo Açude da Rua, o qual recebe grande parte dos efluentes da cidade. A área de risco 02 é caracterizada pelo sumidouro, o qual recebe os efluentes da rede coletora da zona urbana e em seguida há a infiltração desses no Açude da Rua. As áreas de risco 03 e 04 são caracterizadas por fundos de vale da cidade, os quais são lagoas que recebem os efluentes das residências que não possuem ligação a rede coletora e nem fossa séptica ou rudimentar. Além disso, é importante considerar o risco de contaminação por esgotos sanitários de forma difusa na zona urbana, referindo-se as residências que não possuem ligações a rede coletora de esgoto e lançam seus efluentes a céu aberto.

Em relação à zona rural do município, o risco de contaminação por esgotos sanitários ocorre de forma difusa, visto que a maioria das residências não tratam e nem dispõe os seus efluentes sanitários de forma adequada. Com isso, os moradores ficam expostos a contrair doenças como esquistossomose, febre tifoide, giardíase, hepatite A, poliomielite, dentre outras, todas relacionadas à ausência de rede coletora de esgoto, acarretando assim, gastos adicionais ao sistema de saúde, que poderiam ser evitados com a implantação de um sistema de esgotamento sanitário.



Figura 5.31 – Localização das áreas de risco de contaminação por esgotos sanitários na cidade de Aiua/CE



Fonte: Google Earth (2018).



5.4 Principais deficiências referentes ao sistema de esgotamento sanitário

Atualmente a principal deficiência do sistema de esgotamento sanitário de Aiuaba é a incipiência desse, além da ausência de informações, planejamento, projeto e cadastramento da rede coletora de esgoto, existem as dificuldades na manutenção desta rede.

De acordo com os levantamentos técnicos realizados pela Prefeitura Municipal podemos identificar que a rede coletora de esgotos pode ser classificada como precária e rudimentar, não contemplando todos os bairros da cidade, acarretando em lançamentos de esgotos domésticos irregulares a céu aberto, assim como lançamentos em fossas rudimentares, proporcionando um ambiente insalubre para a população de Aiuaba.

A ausência de tratamento adequado dos efluentes coletados também se caracteriza como uma deficiência do sistema. De acordo com informações e levantamentos técnicos realizados no município, parte dos efluentes coletados escoam para um sumidouro que não é antecedido por uma fossa séptica ou qualquer outro tipo de tratamento, logo, dificultando o tratamento desses efluentes produzidos pela própria população. Os demais efluentes da rede coletora são lançados *in natura* no Açude da Rua, assim como, os efluentes do sumidouro. O lançamento de efluentes no Açude da Rua afeta a qualidade da água do corpo hídrico e o transforma em uma área de risco por contaminação de esgoto da cidade.

5.5 Levantamento da rede hidrográfica do município, identificando as fontes de poluição

Aiuaba está inserida na Sub Bacia Hidrográfica do Alto Jaguaribe do Estado do Ceará, localizada na porção sudoeste do Ceará, limitando-se a oeste com o Estado do Piauí e ao sul com o Estado de Pernambuco. Das cinco sub bacias que compõem a Bacia do Rio Jaguaribe (Alto, Médio e Baixo Jaguaribe, Banabuiú e Salgado), a Sub Bacia do Alto Jaguaribe é a que possui maior região hidrográfica, sendo, também, a maior do Estado (INESP, 2009). As drenagens principais do município são o Rio Jaguaribe e o Riacho do Umbuzeiro, além dos Riachos da Cruz, da Serra, Gameleira, da Catingueira, Serra Nova, Tabocas, Batalha, do Peri, do Serrote e Conceição (CPRM, 2005). Os Açudes Camarão e Benguê são os principais mananciais superficiais do município. A Figura 5.32 ilustra a rede hidrográfica do Município de Aiuaba.

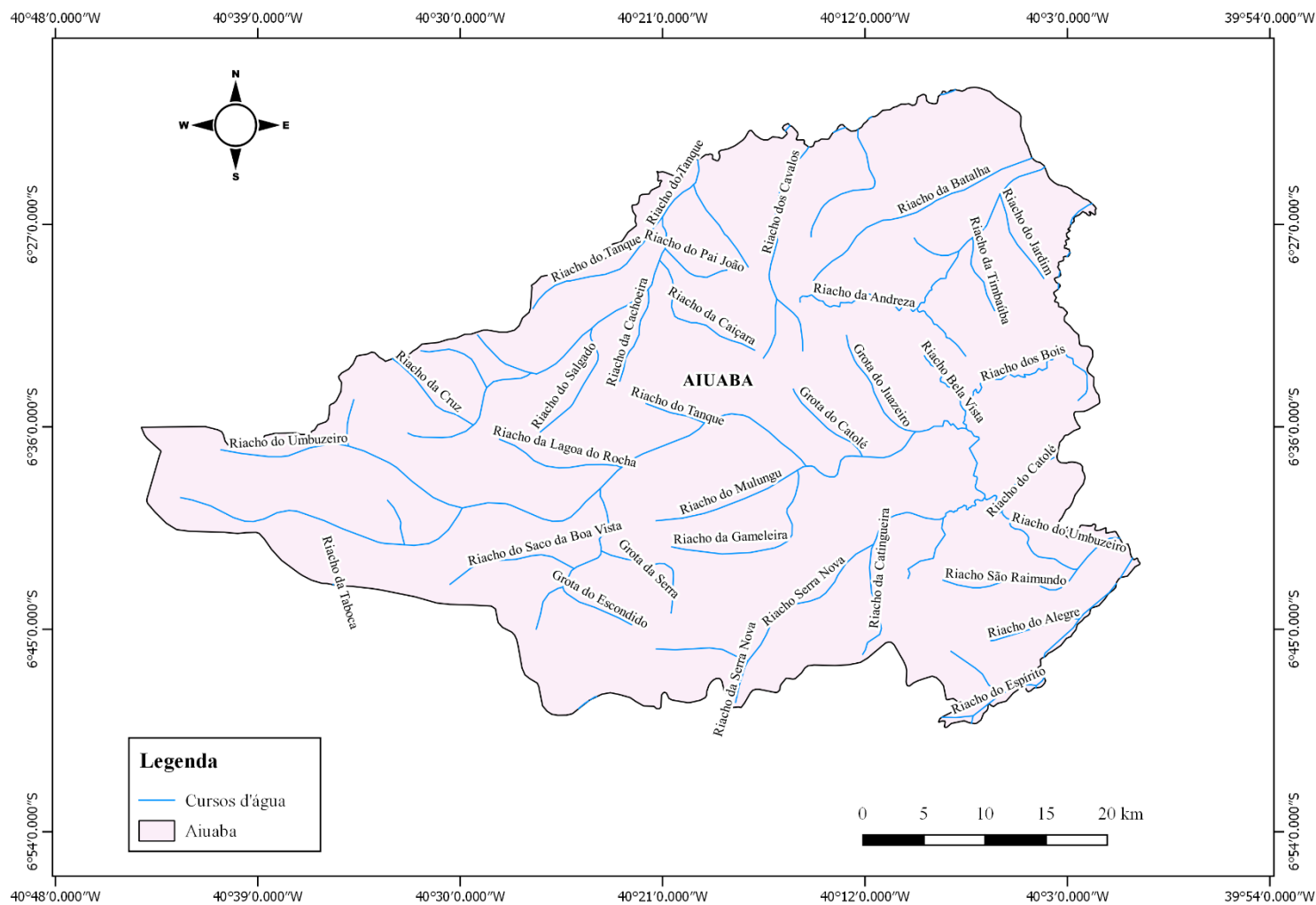
Por sua vez, as principais fontes de poluição, relacionadas ao esgotamento sanitário, são pontuais e difusas. As fontes pontuais se resumem as residências que ainda não possuem



ligação à rede e lançam seus efluentes a céu aberto (Figura 5.33). Já as fontes difusas são os efluentes lançados no Açude da Rua, além de vazamentos que ocorrem na rede coletora. A Figura 5.33 ilustra fontes pontuais de poluição.



Figura 5.32 – Rede Hidrográfica do Município de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2018).



Figura 5.33 – Fontes pontuais de poluição em Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).

5.5.1 Dados dos corpos receptores existentes

O Município de Aiuaba dispõe de pequenos espelhos d'água distribuídos por todo o município, assim como rios e riachos. Como já mencionado neste documento técnico, foi verificado que parte dos esgotos sanitários da rede coletora de esgoto existente na zona urbana são lançados no Açude da Rua. Assim como os efluentes da rede coletora da comunidade São Nicolau que são lançados no Riacho Umbuzeiro. De acordo com a Companhia dos Recursos Hídricos do Ceará (COGERH), que é o órgão executivo do sistema de gestão dos recursos hídricos do referido Estado, tais corpos hídricos não possuem enquadramento e nenhuma espécie de monitoramento quali-quantitativo de suas águas, impossibilitando assim avaliações sobre a real situação dos mesmos. É importante salientar que tais corpos hídricos não são utilizados no sistema de abastecimento de água do Município de Aiuaba e de nenhum município circunvizinho.

5.6 Identificação dos fundos de vale de Aiuaba e locais de possíveis Estações de Tratamento de Esgoto (ETE)

O detalhamento dos fundos de vale de Aiuaba será descrito no Capítulo 6.0. Para localização e projeto de uma ETE alguns critérios devem ser seguidos de acordo com a NBR 12209/1992, que normatiza as condições para a elaboração de projetos de estações de tratamento de esgoto sanitário, e os detalhes que seguem estão todos relacionados a ela (ABNT, 1992). Os requisitos iniciais que devem ser apresentados para o dimensionamento são:



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

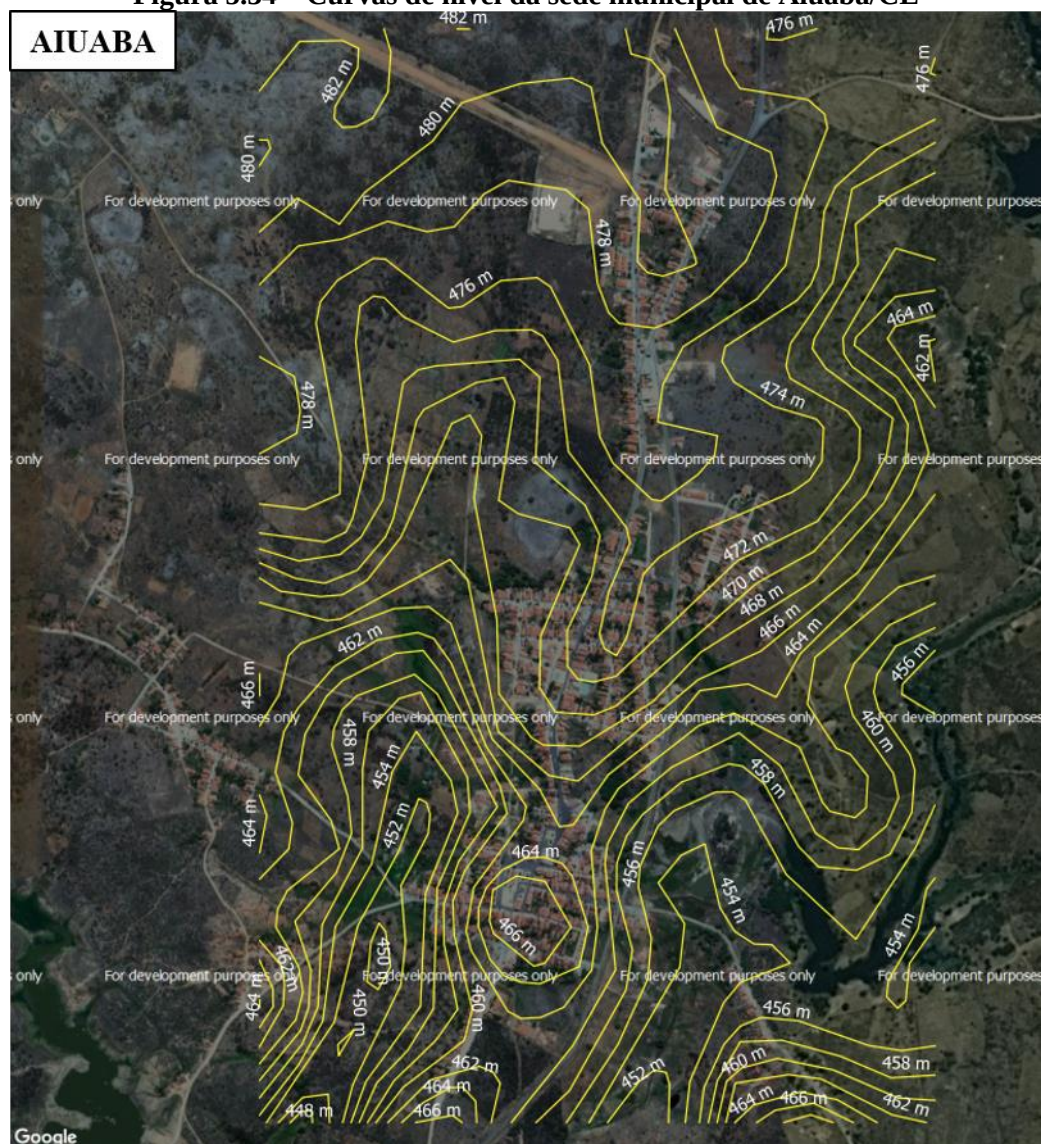


- Relatório do estudo de concepção do sistema de esgoto sanitário, conforme a NBR 9648;
- População atendida e atendível pela ETE nas diversas etapas do plano;
- Vazões e demais características de esgotos domésticos e industriais afluentes à ETE nas diversas etapas do plano;
- Características requeridas para o efluente tratado nas diversas etapas do plano;
- Corpo receptor e ponto de lançamento definidos na concepção básica;
- Área selecionada para construção da ETE com levantamento planialtimétrico em escala 1:1000;
- Sondagens preliminares de reconhecimento do subsolo na área selecionada;
- Cota máxima enchente na área selecionada;
- Padrões de lançamento de efluentes industriais na rede coletora, conforme a NBR 9800.

Como pode ser observado na norma supracitada a seleção de áreas seguem critérios bem definidas que não contemplam o escopo deste trabalho. Contudo, foi identificado, de forma preliminar, uma possível área, onde pode ser instalada uma ETE para a cidade de Aiuaba. A área estimada é um local favorável ao escoamento por gravidade, evitando assim a implantação de estações elevatórias e eventuais aumentos de custos ao projeto e a operação do sistema. Essa área foi localizada com base na topografia de Aiuaba e suas respectivas curvas de nível (Figura 5.34), estando-a na parte sudoeste da cidade (Figura 5.35).



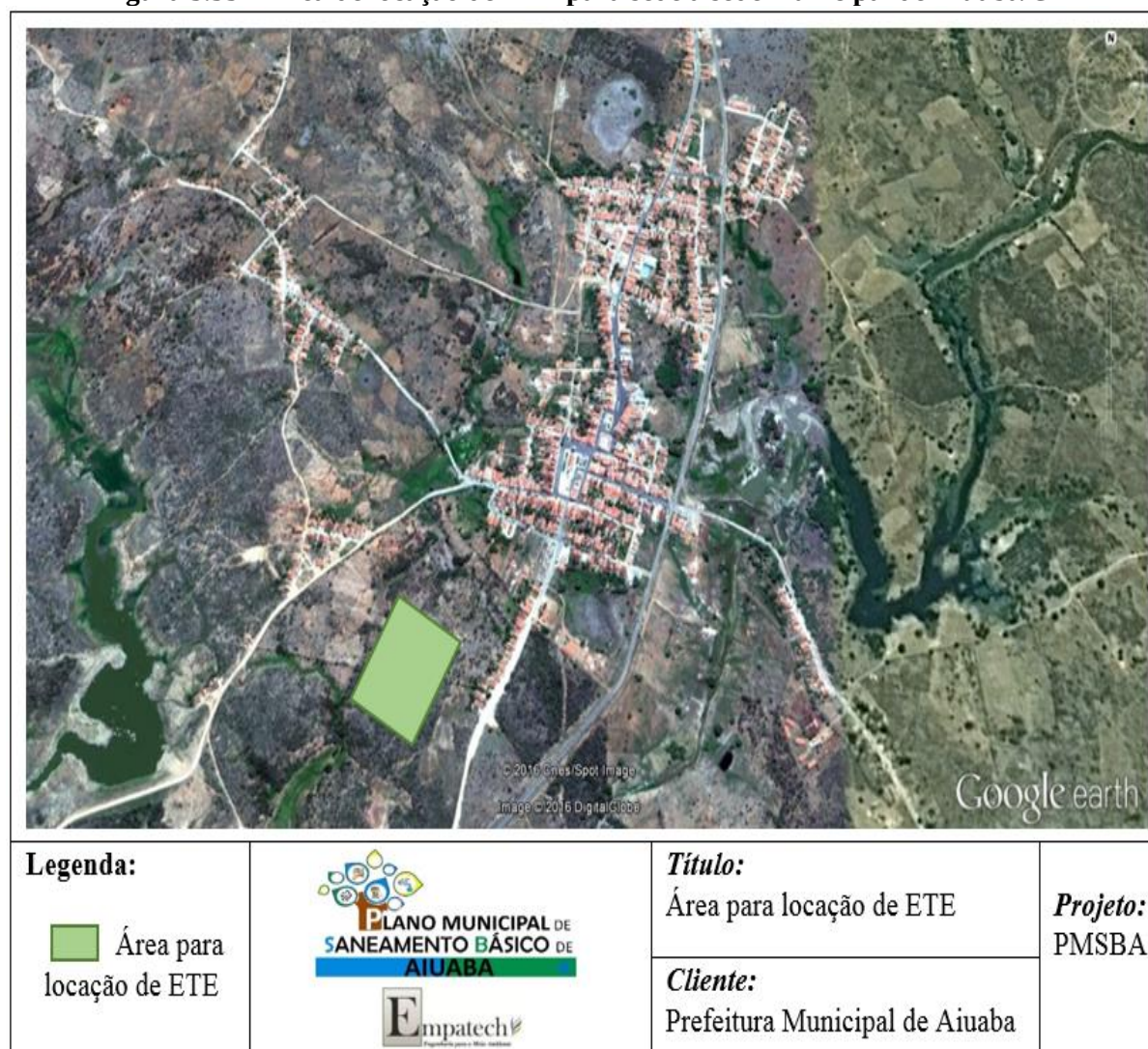
Figura 5.34 – Curvas de nível da sede municipal de Aiuaaba/CE



Fonte: Adaptado Google Earth (2018).



Figura 5.35 – Área de locação de ETE para sede a sede municipal de Aiuaba/CE



Fonte: Adaptado Google Earth (2015).

5.7 Análise e avaliação das condições atuais de contribuição dos esgotos domésticos

Não se sabe a quantidade exata da população atendida por rede de esgotamento sanitário nem tão pouco a quantidade de ligações ativas de esgoto. O SNIS não apresenta informações sobre os serviços de esgotamento sanitário de Aiuaba, entretanto, apresenta informações sobre os serviços de abastecimento de água. A partir dessas informações, tem-se que o consumo médio per capita de água da cidade de Aiuaba é de 168,20 L/hab.dia (SNIS, 2012), considerando que 80% da água consumida é convertida em esgoto sanitário, há uma geração per capita de 134,56 L/hab.dia de esgoto.



5.8 Existência de ligações clandestinas de águas pluviais ao sistema de esgotamento sanitário

Com a falta de fiscalização por parte do poder público e a falta de conhecimento em saneamento básico por parte da população, ocorrem com certa frequência ligações clandestinas de esgotos sanitários nas galerias de drenagem das águas pluviais. Corroborando tal realidade na sede municipal de Aiuaba, no Bairro Camarões, existe uma galeria construída para drenagem das águas pluviais, no entanto, também recebe contribuição de esgotos sanitários. A Figura 5.36 ilustra a localização da galeria supracitada. Na comunidade São Nicolau, as galerias da Rua Bento Regis e Armando Feitosa se unem com a galeria da Rua do Sol e essas recebem efluentes que são transportados até o fossão da comunidade.

Portanto, como no Município de Aiuaba não possui sistema de esgotamento sanitário definido, na maioria das vezes as galerias de drenagem atuam como rede de esgotamento, e vice-versa.

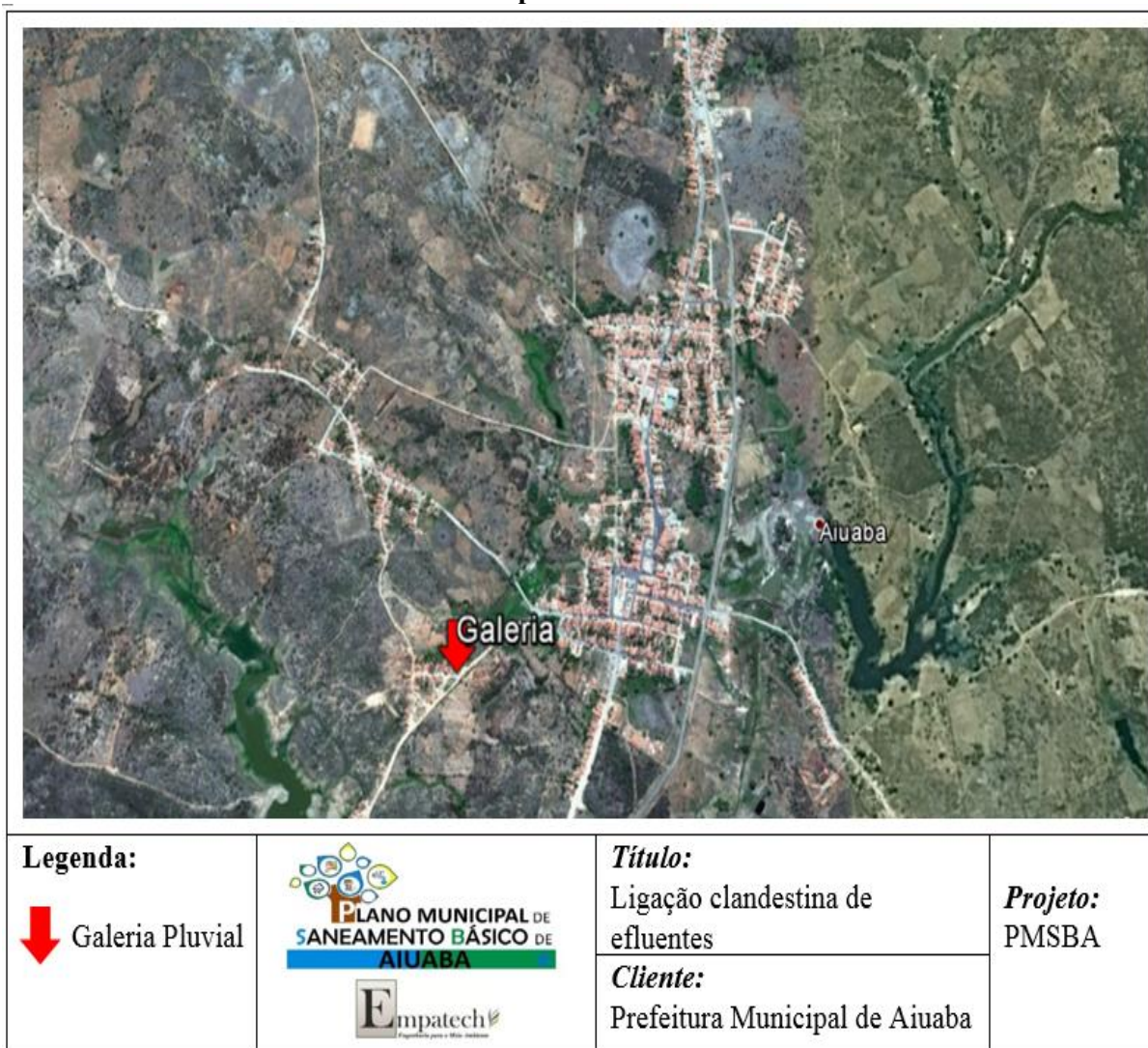
5.9 Balanço entre geração de esgoto e capacidade do sistema de esgotamento sanitário existente na área de planejamento

Os esgotos gerados em Aiuaba são, basicamente do tipo doméstico. No Município não existem indústrias ou empresas que gerem efluentes com características diferentes do esgoto doméstico ou com alto poder contaminante que prejudique o processo biológico de tratamento a ser projetado para o município. De acordo com o SNIS (2012), a população urbana de Aiuaba é de 4.016 habitantes, sabendo que a per capita de esgoto é de 134,56 L/hab.dia (calculada na página 268), a geração diária de esgoto na cidade é de 540,39 m³. De acordo com informações descritas neste documento técnico, os efluentes gerados na zona urbana têm direções distintas, sumidouro, Açude da Rua e lançamentos a céu aberto seguindo em direção aos fundos de vale da cidade. Já na zona rural, com uma população de 12.452 habitantes, a geração diária de esgotos é de 1.675,54 m³ (assumindo a mesma vazão per capita de esgoto da zona urbana calculou-se a vazão total da zona rural). Assim como na zona urbana, na zona rural os efluentes gerados têm direções distintas, fossas sépticas e rudimentares, além do lançamento a céu aberto dos efluentes. Portanto, é notório que o sistema de esgotamento atual de Aiuaba não apresenta capacidade suficiente para atender a geração de efluentes. Recomenda-se que o sistema de



esgotamento atual seja substituído por um sistema projetado e adequado para atender as necessidades atuais e futuras da população do município de Aiuaba.

Figura 5.36 – Ligação clandestina de efluentes na galeria pluvial do Bairro Camarões na sede municipal de Aiuaba/CE



Fonte: Adaptado Google Earth (2015).

5.10 Caracterização do sistema de esgotamento sanitário

O Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) do Município de Aiuaba é caracterizado pela rede coletora de esgoto incipiente da zona urbana, uma pequena rede no distrito Barra e por galerias utilizadas para o escoamento de esgoto sanitário na comunidade São Nicolau. As residências das zonas urbana e rural que não são atendidas pela rede coletora de esgoto destinam



seus efluentes através de soluções alternativas, caracterizadas por fossas, sejam elas sépticas ou rudimentares.

Como já supracitado, os principais problemas relacionados ao SES de Aiuaba são a incipiente rede coletora de esgoto da zona urbana e o tratamento que é dado aos efluentes coletados. O sumidouro, utilizado no tratamento dos efluentes coletados, deveria ser precedido de um tanque séptico para que houvesse uma sedimentação prévia dos sólidos e redução da carga orgânica, realizando assim, um tratamento eficaz. Além disso, parte dos efluentes coletados é lançado diretamente no Açude da Rua, e os efluentes que são direcionados para o sumidouro, posteriormente, infiltram no mesmo açude. Vale ressaltar que para aglomerados urbanos as soluções coletivas são devidamente mais eficazes e diminuem o custo de operação e manutenção do sistema de tratamento. Seria recomendado que o município optasse por outro sistema de tratamento de esgoto, como lagoas de estabilização, para garantir a sustentabilidade da prestação do serviço.

De acordo com o IBGE (2010), o Município de Aiuaba possui 4.438 domicílios, sendo que 336 possuem ligação à rede coletora de esgoto, 1.778 destinam seus efluentes à fossa rudimentar, 116 a fossa séptica, 160 a valas, 143 domicílios possuem outra forma de destinar seus efluentes e 1 lança seus efluentes em rios, lagos ou mar

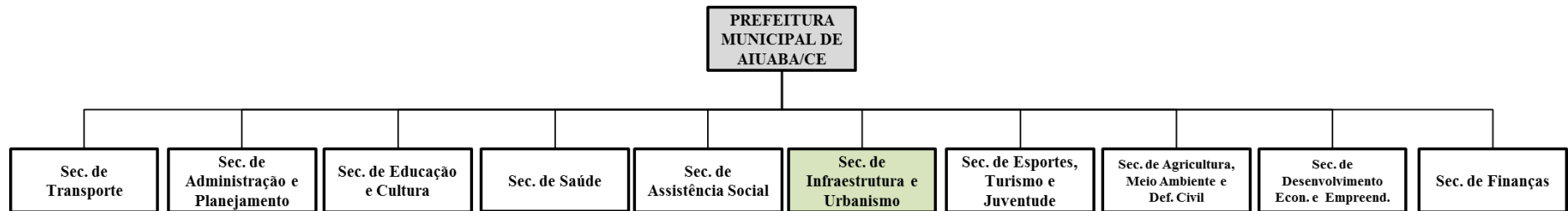
5.11 Organograma do prestador de serviço e descrição do corpo funcional

A Prefeitura Municipal de Aiuaba não possui contrato de concessão de esgotamento sanitário com a CAGECE. Com isso, o SES é gerido pela Prefeitura Municipal, mais especificamente pela Secretaria de Infraestrutura e Urbanismo, a qual é a responsável pela operação e a manutenção dos sistemas de coleta e tratamento dos efluentes. A Figura 5.37 ilustra o organograma da Prefeitura Municipal de Aiuaba.

A Secretaria de Infraestrutura e Urbanismo disponibiliza dois funcionários para realizar os serviços relacionados ao sistema de esgotamento sanitário, sendo esses responsáveis pela operação e manutenção do sistema.



Figura 5.37 – Organograma da Prefeitura Municipal de Aiuaba/CE



Fonte: TCM – CE (2015).



5.12 Receitas, despesas, investimentos e indicadores

Não há cobrança pelo serviço de esgotamento sanitário no Município de Aiuaba, devido à precariedade do serviço prestado. Contudo, é importante ressaltar que quando a prestação do serviço for implantada, abrangendo desde a coleta, o transporte, o tratamento e até a destinação final adequada dos esgotos sanitários, a cobrança deve ser realizada, para que a prestação de serviço seja sustentável financeiramente. Com relação às despesas e investimentos dos serviços de esgotamento sanitário prestados no município, a Prefeitura Municipal não dispõe de tais informações, assim como, essas não são apresentadas no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS.

5.13 Indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade dos serviços prestados

Os indicadores são importantes características em diversas áreas de atuação, no setor saneamento básico, por exemplo, indicadores são capazes de fornecer uma visão abrangente das condições de saneamento de um determinado local através de uma abordagem simplificada.

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS dispõe de diversos indicadores que se relacionam ao sistema de esgotamento sanitário, dentre eles pode-se destacar:

- Quantidade de ligações de esgotos;
- Volume de esgoto coletado;
- Volume de esgoto tratado;
- Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgoto;
- Receita operacional direta de esgoto;
- Investimento realizado em esgotamento sanitário;
- Tarifa média de esgoto;
- Índice de coleta de esgoto;
- Índice de tratamento de esgoto;
- Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com

água;



- Participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total.

Com relação aos indicadores supracitados, a Prefeitura Municipal de Aiuaba não dispõe dessas informações, inclusive esses dados não estão disponíveis no SNIS referente a tal município. Dessa forma, se faz necessária à atualização periódica de um sistema de indicadores que permita um acompanhamento da evolução do serviço prestado, auxiliando na identificação de anormalidades e necessidades, dentre diversos benefícios que esse sistema traz para o monitoramento.

Ainda de acordo com a Lei Federal Nº 11.445 de 2007, o titular do saneamento básico deve estabelecer um sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. Logo, para o avanço das informações sobre esgotamento sanitário no município, sugere-se a alimentação do banco de dados do SNIS e cálculo dos indicadores desse sistema anualmente.

5.14 Caracterização da prestação de serviços

O Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) do Município de Aiuaba ocorre por meio de rede coletora e por soluções alternativas. A rede de coleta está presente apenas em parte da zona urbana, do distrito Barra e na comunidade São Nicola; sendo utilizadas soluções alternativas para o manejo dos esgotos sanitários nas residências que não são ligadas a rede coletora, assim como nas demais comunidades rurais do município; tais soluções são caracterizadas principalmente por fossas rudimentares e sépticas.

Atualmente, como ainda não existe um representante legal para gerir o SES do município, a Prefeitura Municipal, em nome da Secretaria de Infraestrutura e Urbanismo é a responsável pela operação e manutenção desse sistema. Foi constatado lapso na gestão desse sistema, necessidade de modernização, maior abrangência do sistema, assim como, uma equipe maior de servidores que trabalhem em prol da referida condicionante, além da implantação de tratamento adequado dos esgotos coletados.



6.0 INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

O crescimento urbano das cidades brasileiras, aliados com a falta de planejamento urbano tem provocado impactos negativos sobre a drenagem urbana, o que vem provocando, especialmente nas cidades com maiores índices de ocupação, constantes inundações. As inundações em áreas urbanas são devido aos dois processos, que podem ocorrer de forma isolada ou integrada. Esses processos são: ocupação irregular de áreas ribeirinhas e o crescimento da urbanização.

Historicamente, as civilizações tendem a se desenvolver próximos aos corpos hídricos para assim poder saciar as suas necessidades nos diversos usos da água. Esse mesmo fenômeno pode ser observado em diversas cidades brasileiras, que vêm se desenvolvendo próximo aos corpos hídricos, especialmente rios, sendo até mesmo muitas dessas cidades batizadas com o mesmo nome do rio ou do corpo hídrico de onde se desenvolvem.

Os rios geralmente possuem dois leitos: o leito menor, onde a água escoar na maior parte do tempo; e o leito maior, que é inundado em média a cada 2 anos. O impacto devido à inundação ocorre quando a população ocupa o leito maior do rio, ficando sujeita a enchentes, e esse fenômeno pode estar ou não ligada ao processo de urbanização das cidades.

A urbanização pode causar vários impactos negativos sobre a drenagem urbana, isso ocorre devido aos vários fatores como a ocupação do solo e, conseqüentemente a impermeabilização das superfícies, prejudicando o escoamento natural das águas, tendo assim, a necessidade de implementar redes de drenagem, esses fatores fazem com que aumente a magnitude das inundações, bem como a sua frequência. O crescimento urbano pode também produzir obstruções ao escoamento como aterros, pontes, passagens molhadas, drenagens inadequadas, entupimentos em condutos e assoreamento.

A drenagem e o manejo de águas pluviais, assim como as outras condicionantes que regem o saneamento básico, como o abastecimento de água e o esgotamento sanitário, quando não são levados em consideração no planejamento do espaço urbano, implicarão em sistemas que, ao serem projetados, terão custos consideravelmente mais elevados, e possivelmente não terão uma boa eficiência.

O escoamento pluvial, independentemente da existência de drenagem ou de um manejo adequado das águas pluviais, sempre irá ocorrer principalmente nos períodos chuvosos.



E a qualidade do sistema de drenagem, seja ele artificial ou natural, é que irá determinar a proporção dos benefícios e dos prejuízos para a população.

6.1 Existência de plano diretor municipal e legislação sobre parcelamento e uso do solo urbano e rural

Aiuaba, segundo o último Censo Demográfico (IBGE, 2010), possui uma população de 16.203 habitantes. De acordo com a Lei Federal Nº 10.257/2001, apenas os municípios brasileiros que possuem população superior a 20.000 habitantes devem obrigatoriamente possuir Plano Diretor Municipal. Como Aiuaba ainda não atingiu essa quantidade populacional, o mesmo não dispõe desse instrumento de planejamento do espaço urbano. Todavia, a inexistência de um Plano Diretor Municipal gera impactos negativos para o desenvolvimento urbano e expansão urbana do município. Portanto, é imprescindível que o município busque a elaboração do referido plano, tanto para estar em consonância com a Lei Nº 10.257/2001, quanto para possuir um desenvolvimento urbano organizado, sem comprometer a infraestrutura urbana e o meio ambiente.

O município também não dispõe de nenhuma Lei Complementar Municipal à Lei Nacional Nº 6.766 de 19 de dezembro de 1979, que trata sobre o parcelamento e uso do solo urbano e rural. Haja visto que a inexistência do Plano Diretor Municipal constitui um fator preocupante para o município, pois pode afetar o desenvolvimento urbano desse, a não aplicação de uma lei que aborde o parcelamento do solo torna ainda pior esse cenário, visto que os interessados no uso e ocupação do solo, principalmente quando se trata da construção de loteamentos, não terão nenhuma preocupação para a sua construção.

Portanto, o desrespeito aos critérios e diretrizes exigidos pelas respectivas leis é refletido no mal planejamento municipal e no uso indiscriminado do solo urbano, podendo ocasionar uma expansão urbana desordenada junto com uma má estruturação dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais.



6.2 Conhecimento sobre a legislação exigente sobre o parcelamento e uso do solo urbano

A inexistência de legislação municipal sobre parcelamento e uso do solo urbano tem como consequência o desconhecimento a respeito da legislação existente não apenas em nível municipal, mas também em nível estadual e federal.

É importante que o Município de Aiuaba/CE procure de forma emergencial a elaboração do seu Plano Diretor Municipal para legislar a respeito do parcelamento do solo urbano, visto que, muitos dos problemas de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas ocorrem devido à falta de planejamento e fiscalização da expansão urbana especialmente na sede, nos centros urbanos das comunidades e estradas de acesso ao município.

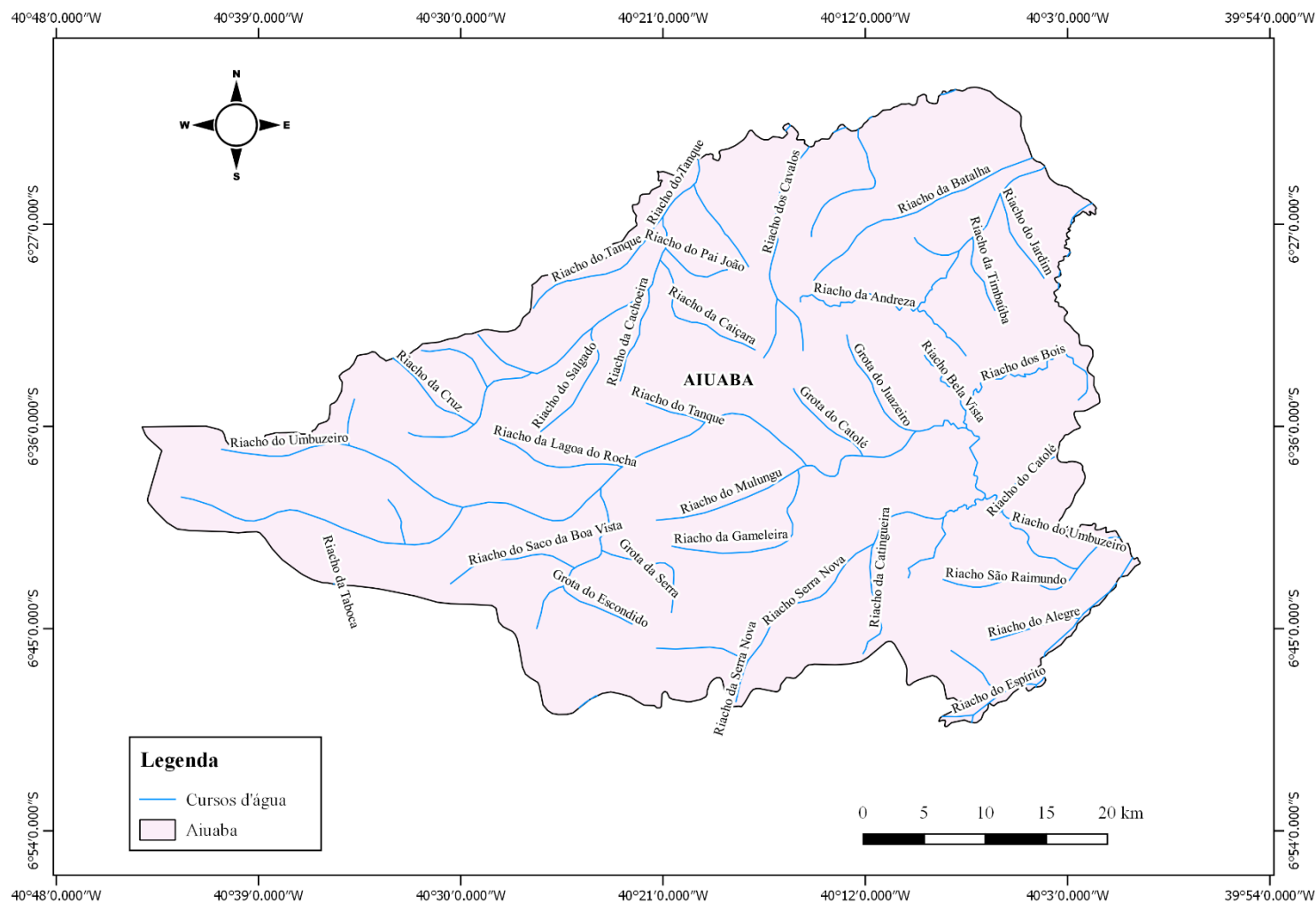
6.3 Descrição do sistema de macro e microdrenagem de Aiuaba/CE

O Município de Aiuaba está inserido nos domínios da Bacia Hidrográfica do Alto Jaguaribe do Estado do Ceará. Seus principais tributários são: o rio Jaguaribe e o riacho do Umbuzeiro. Merecem destaque ainda os Riachos da Cruz, da Serra, Gameleira, da Catingueira, Serra Nova, Tabocas, Batalha, do Peri, do Serrote e Conceição, esse último na divisa com Antonina do Norte (Figura 6.1). Os principais corpos de acumulação são: o Açude Camarão e o Açude Banguê, além de pequenos corpos hídricos distribuídos ao longo do município. Todos os cursos d'água têm regime de escoamento intermitente e o padrão de drenagem é o dendrítico. Segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Ceará (SRH, 1998), o nível de açudagem no município estimado na época era de 65 açudes.

O Município de Aiuaba/CE foi subdividido em três setores de mobilização social: zona urbana, distrito Barra e a comunidade Bom Nome. Esses são formadas por grandes aglomerados populacionais que possuem características específicas quanto a situação da drenagem e do manejo das águas pluviais urbanas, vale salientar que a realidade das comunidades rurais segue um padrão. Os três setores de mobilização serão avaliados de forma isolada para que se possa ter uma avaliação mais precisa das condições atuais de drenagem e do manejo das águas pluviais em cada um desses setores.



Figura 6.1 – Principais tributários do Município de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2018).



A drenagem urbana e o manejo de águas pluviais são compostos pelos sistemas de micro e macrodrenagem. A microdrenagem urbana é definida pelo sistema de estruturas pluviais a nível de loteamento ou rede primária urbana. As estruturas de macrodrenagem são designadas à condução final das águas captadas pelo sistema de microdrenagem, dando prosseguimento ao escoamento dos deflúvios oriundos das ruas, sarjetas, valas e galerias. Normalmente, as obras de macrodrenagem constituem na retificação e ampliação das seções de canais naturais, construção de canais artificiais ou galerias de grandes dimensões, ainda em estruturas auxiliares para controle, dissipação de energia, amortecimento de picos, proteção contra erosão e assoreamento, travessias e estações de bombeamento.

6.3.1. Descrição dos sistemas de macro e microdrenagem da zona urbana

6.3.1.1 Macrodrenagem da zona urbana

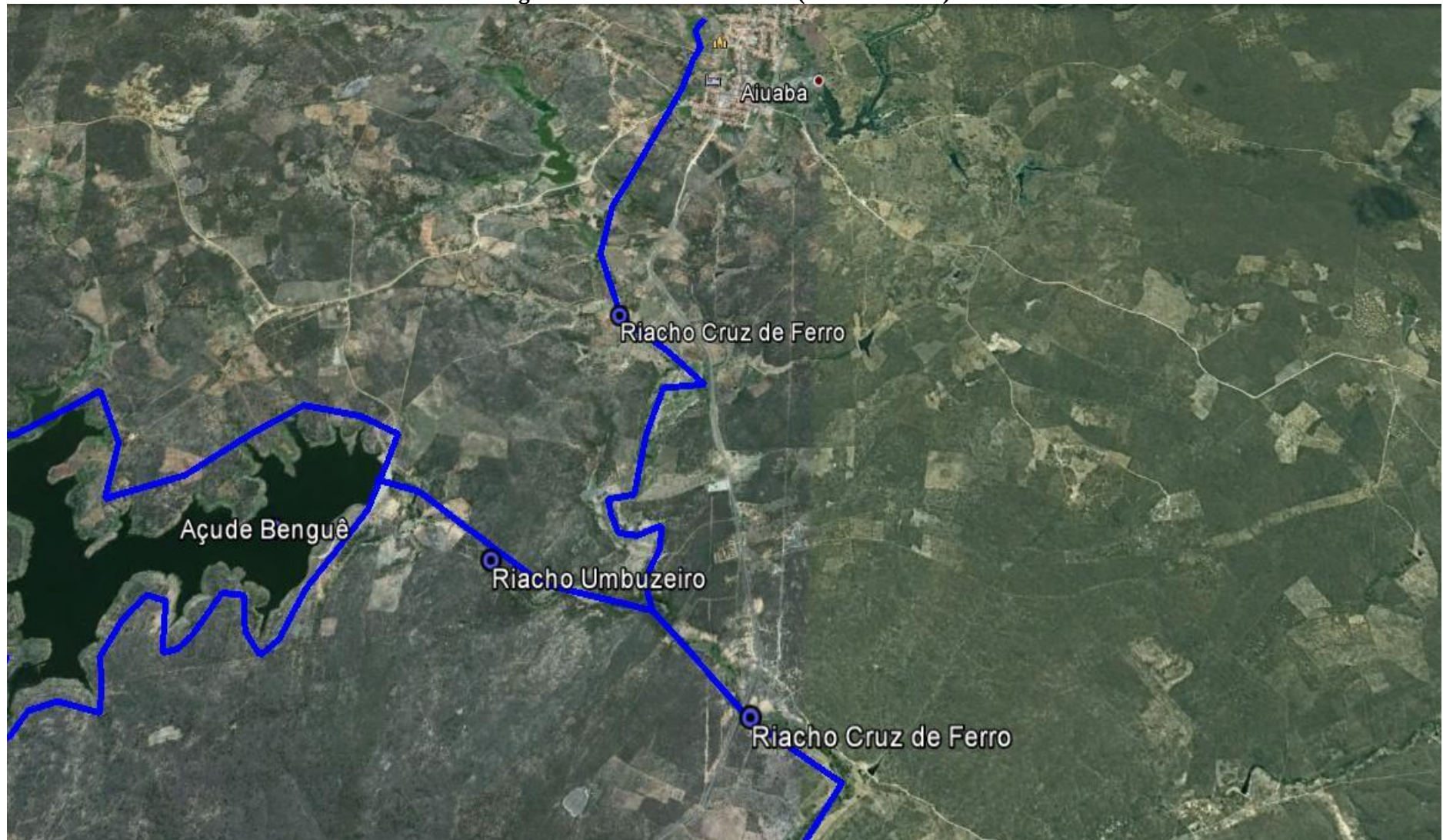
A macrodrenagem da sede de Aiuaba/CE é caracterizada pelos Açudes Camarão, Benguê e o Açude da Rua, além dos Riachos Bela Vista, Umbuzeiro e Riacho do Gado.

O Riacho Bela Vista (Figura 6.2) possui uma grande extensão, sendo o seu trecho de maior importância para a drenagem urbana da sede municipal o que inicia no ponto com coordenadas UTM 374388 m E/9273549 m S até o ponto de coordenadas UTM 375580 m E/9270172 m S, unindo-se com o trecho do efluente do Açude Benguê (Figura 6.3), que por sua vez é formado pelo barramento do Riacho Umbuzeiro (Figura 6.4). Esse trecho tem uma extensão de aproximadamente 3,6 km em linha reta, incluindo o Açude Camarão (Figura 6.5), o qual recebe os efluentes domésticos da comunidade de mesmo nome.

O Açude da Rua (Figura 6.6) é o componente da macrodrenagem da sede municipal responsável por receber as águas pluviais e também efluentes domésticos drenados pela parte leste da cidade, através do canal afluente (Canal 1) do Açude da Rua. O Canal 1 inicia no ponto com coordenadas UTM 376180 m E/9273908 m S, desaguando no ponto com coordenadas UTM 376329 m E/9273396 m S.



Figura 6.2 – Riacho Bela Vista (Cruz de Ferro)



Fonte: Adaptado Google Earth (2015).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



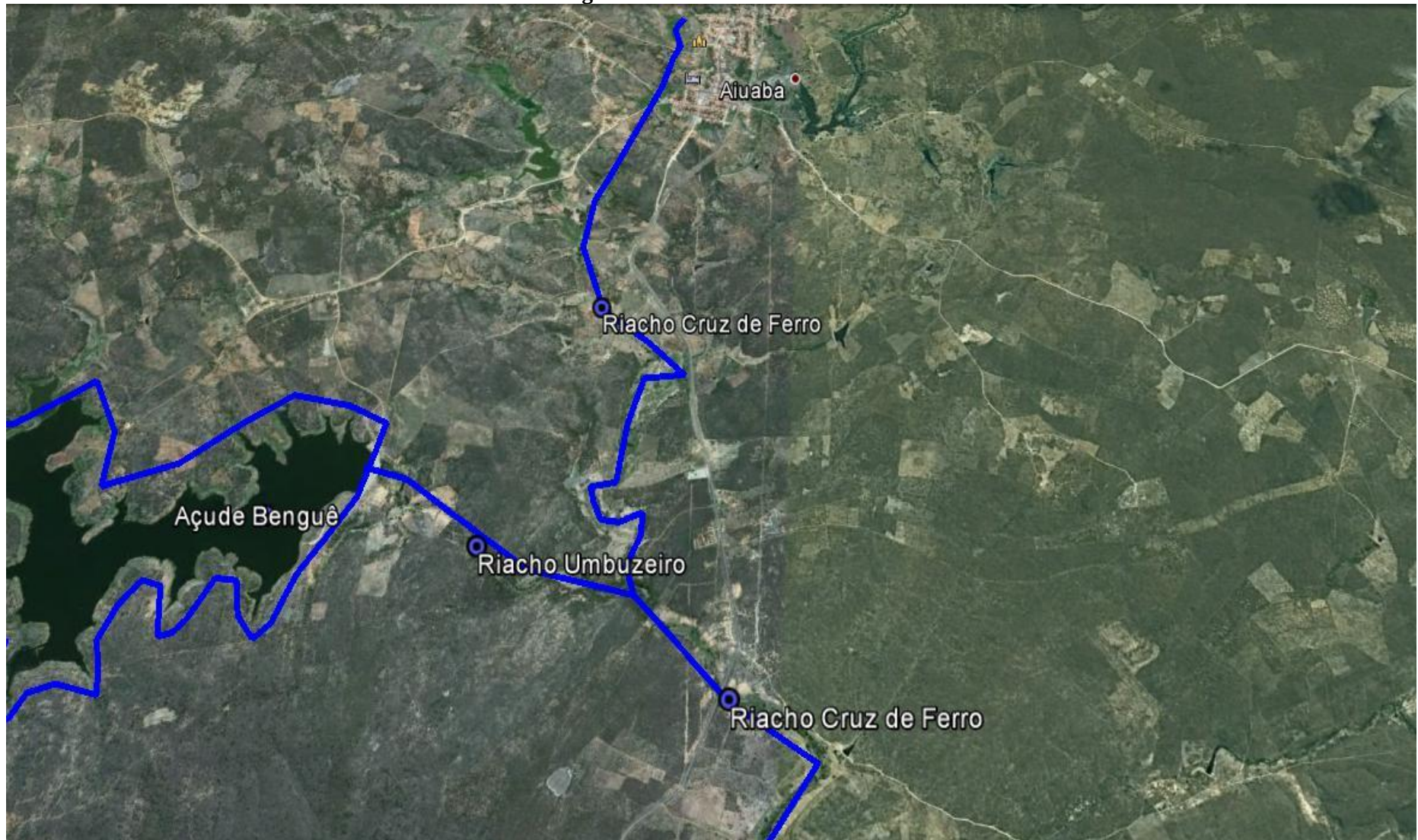
Figura 6.3 – Açude Benguê



Fonte: Empatech (2015).



Figura 6.4 – Riacho Umbuzeiro



Fonte: Adaptado Google Earth (2015).



Figura 6.5 – Açude Camarão



Fonte: Empatech (2015).



Figura 6.6 – Açude da Rua



Fonte: Adaptado Google Earth (2015).



O Riacho do Gado (Figura 6.7) é responsável por drenar as águas pluviais e efluentes domésticos da parte oeste da cidade. O trecho de maior importância desse riacho se inicia no ponto com coordenadas UTM 375656 m E/9274004 m S, desagando no ponto UTM 375094 m E/9272472 m S, onde se encontra com o Riacho Bela Vista; esse trecho tem cerca de 1,6 km de extensão.

Na comunidade São Nicolau, pertencente ao setor de mobilização da zona urbana, foi identificado que a principal estrutura responsável pela macrodrenagem é o Riacho Umbuzeiro, mais precisamente o trecho que inicia no ponto com coordenadas UTM 380101 m E/9261837 m S até o ponto com coordenadas UTM 380819 m E/9261051 m S; resultando numa extensão de 1 km. Esse trecho é responsável por drenar toda água pluvial escoada no aglomerado urbano da comunidade. É importante salientar que os pequenos canais naturais e as estruturas de microdrenagem são responsáveis por drenar as águas pluviais e os efluentes domésticos até o fossão da comunidade, localizado na parte sul paralelamente ao Riacho Umbuzeiro, com coordenadas UTM 380597 m E/9261403 m S; além de ser o receptor do efluente do Açude Bonito (Figura 6.8). Uma das estradas que dá acesso à comunidade São Nicolau corta esse trecho do Riacho Umbuzeiro, para facilitar o acesso a mesma em períodos chuvosos foi construída uma passagem molhada (coordenadas UTM 380597 m E/9261447 m S) (Figura 6.9).

Já na comunidade Barra Verde, também pertencente ao setor de mobilização da zona urbana, os principais componentes de macrodrenagem são: o Riacho Verde (Figura 6.10), mais precisamente o trecho que inicia no ponto com coordenadas UTM 375081 m E/9290963 m S até o ponto com coordenadas UTM 375095 m E/9290350 m S, com extensão de aproximadamente 617 m; o Açude Barra Verde, onde seu afluente drena as águas pluviais da parte oeste da comunidade, e seu efluente desagua no Riacho Verde (coordenadas UTM 374944 m E/9290598 m S). A drenagem da parte leste é caracterizada pela infiltração direta das águas pluviais no solo.

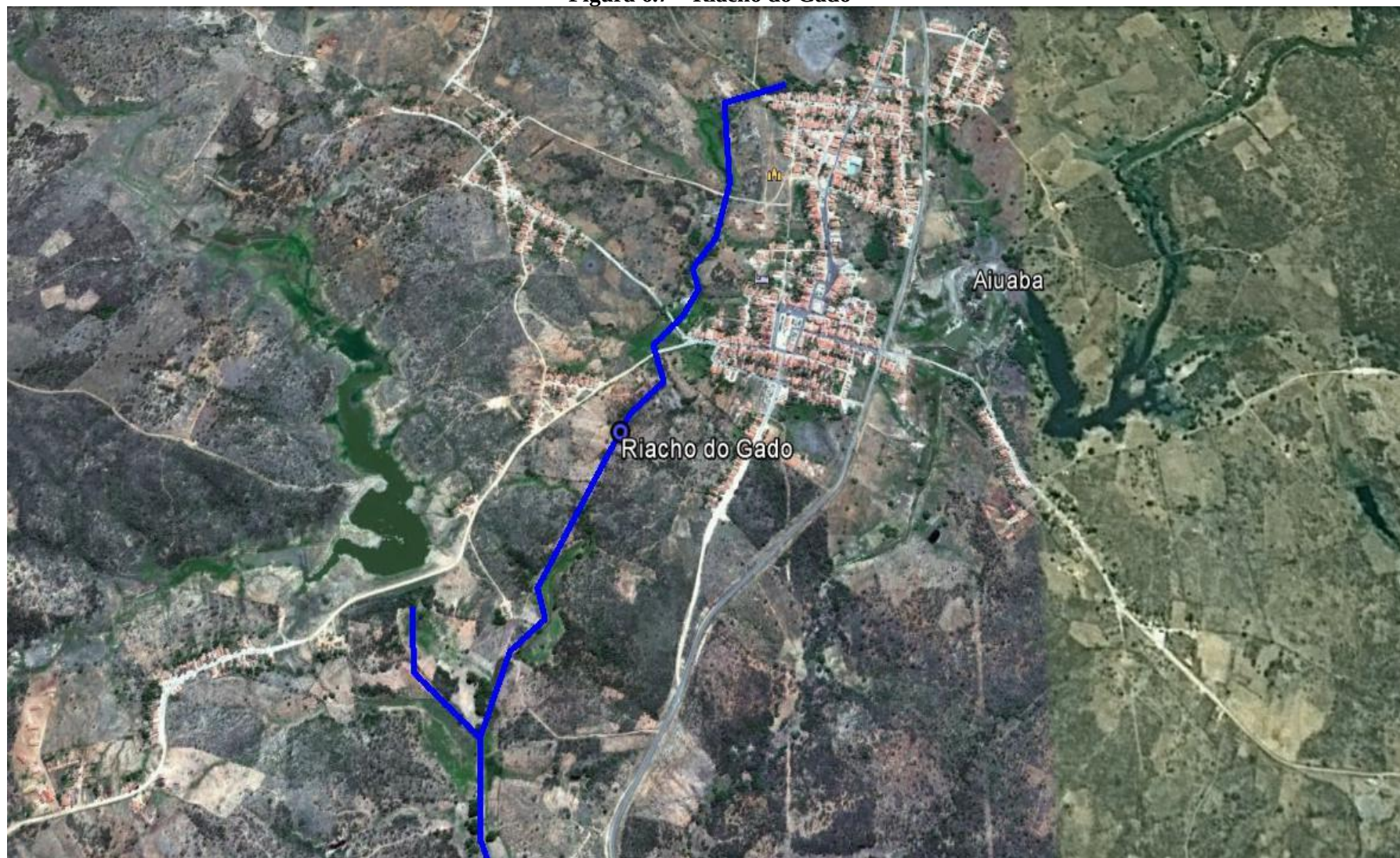
Apesar do sistema natural de macrodrenagem dar um bom suporte a drenagem das localidades, em períodos chuvosos há a formação de pontos de alagamentos. No setor de mobilização da zona urbana foram identificados seis pontos, sendo 4 na sede municipal (a partir desse momento denominados de P1, P2, P3, P4, P5 e P6). A Tabela 6.1 apresenta as localizações dos 4 pontos de alagamentos.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



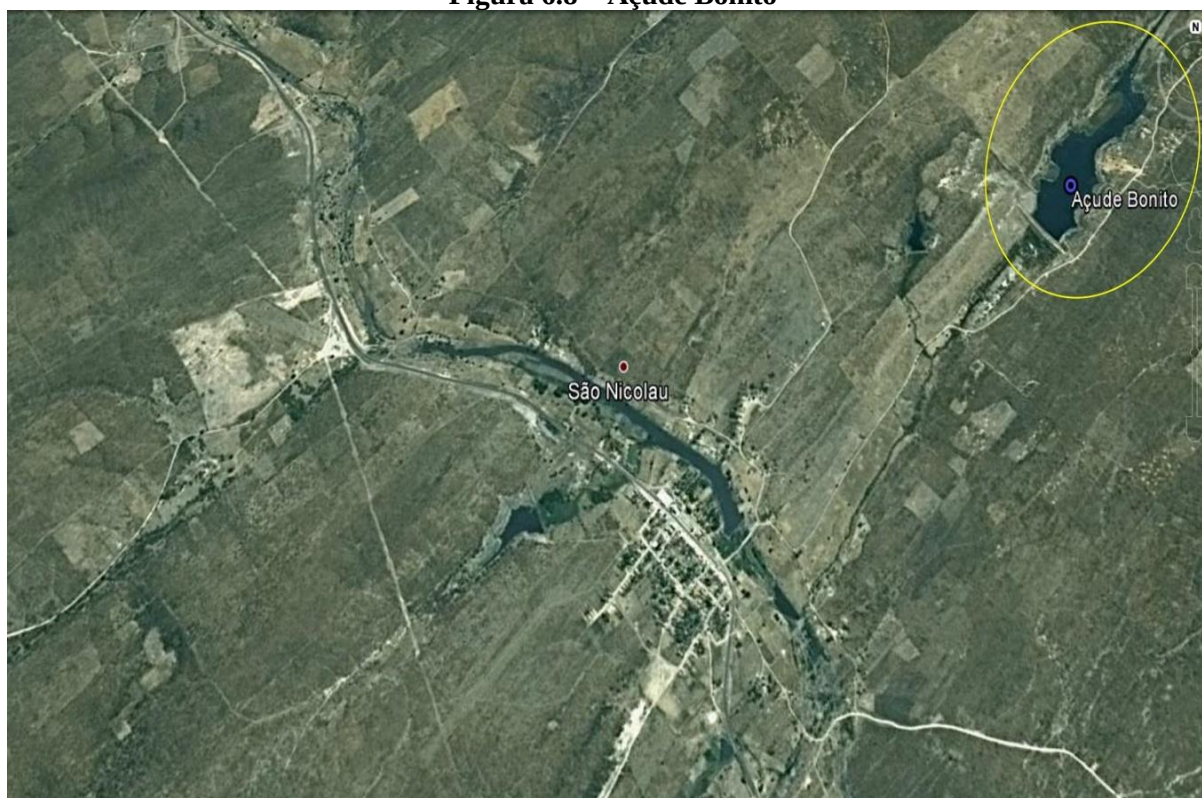
Figura 6.7 – Riacho do Gado



Fonte: Adaptado Google Earth (2015).



Figura 6.8 – Açude Bonito



Fonte: Adaptado Google Earth (2015).

Figura 6.9 – Passagem molhada sobre o Riacho Umbuzeiro



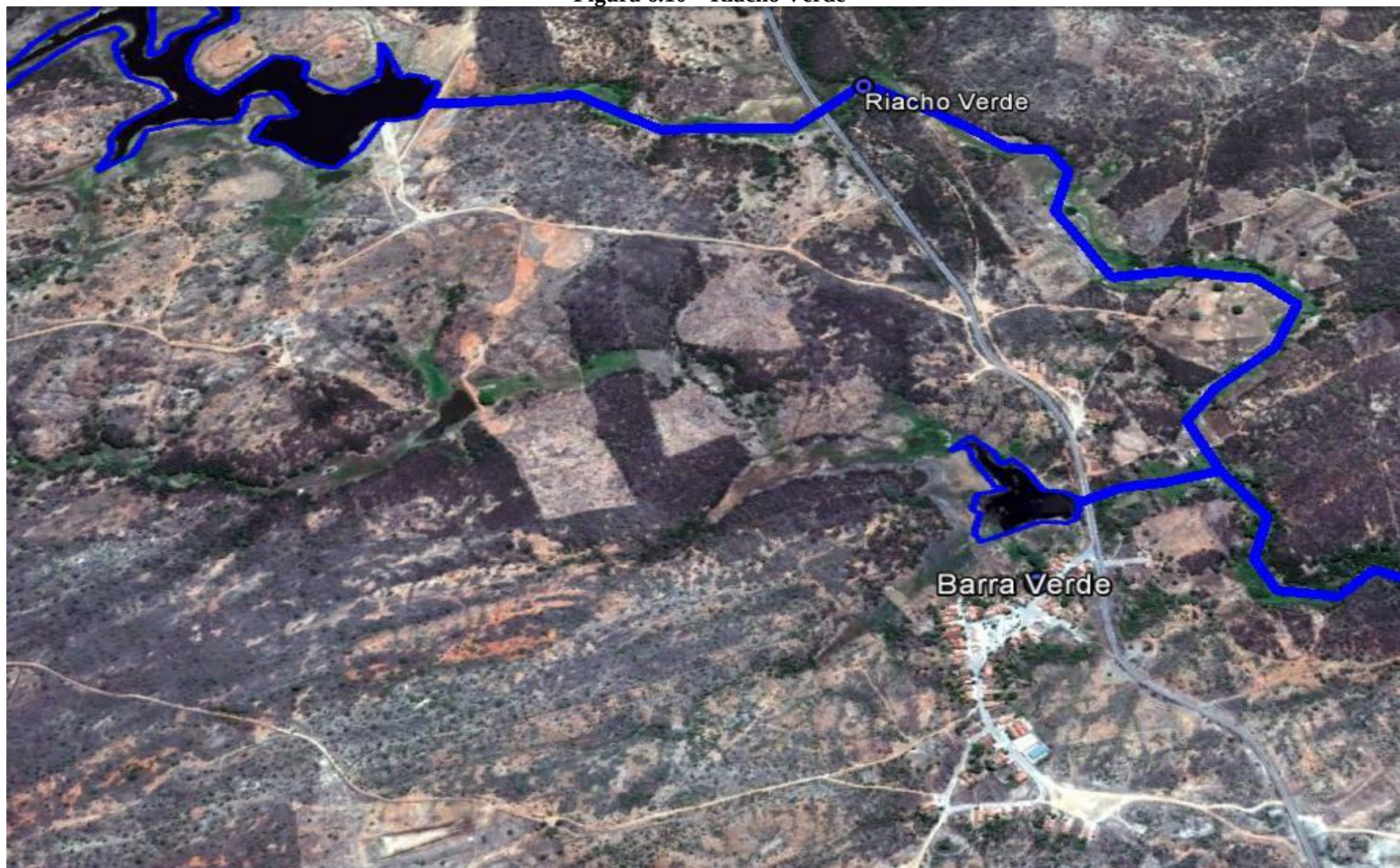
Fonte: Empatech (2015).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Figura 6.10 – Riacho Verde



Fonte: Adaptado Google Earth (2015).



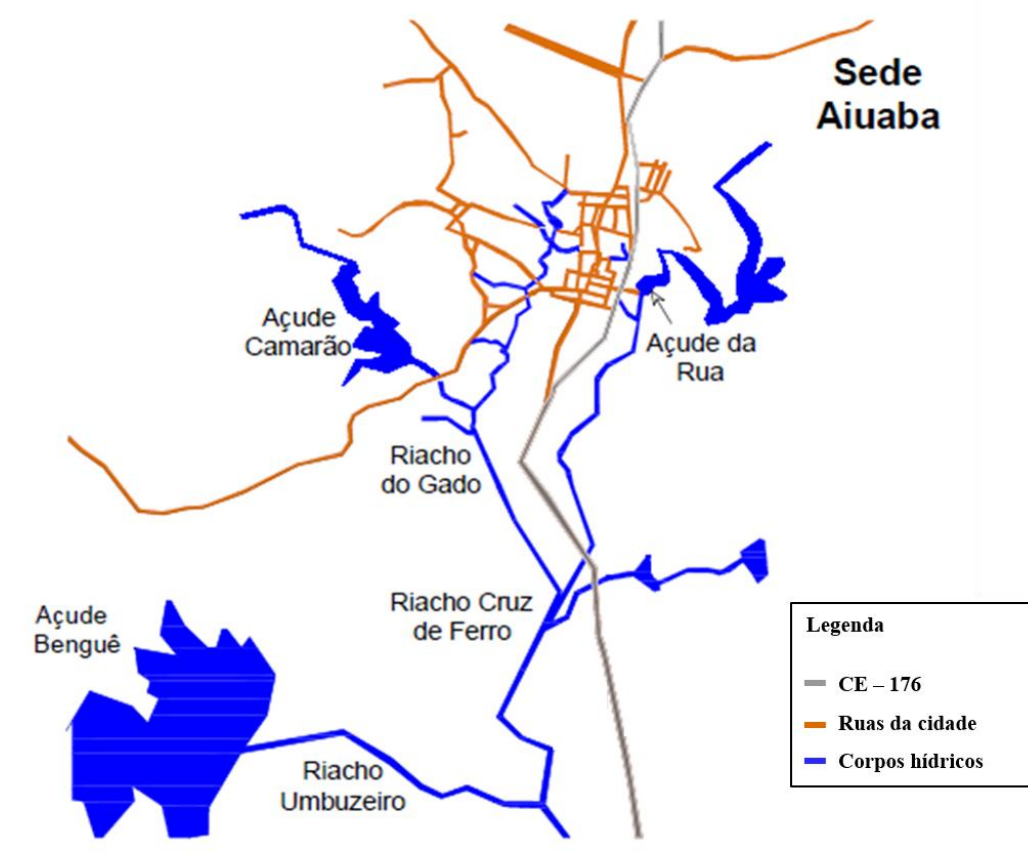
Tabela 6.1 – Coordenadas UTM de localização dos pontos de alagamentos nas ruas do Município de Aiuaba/CE

Pontos	Coordenada UTM
P1 (sede municipal)	377042 m E/9275140 m S
P2 (sede municipal)	376177 m E/ 9273256 m S
P3 (sede municipal)	375471 m E/9273351 m S
P4 (sede municipal)	375589 m E/9273710 m S
P5 (Barra Verde)	374908 m E/9291031 m S
P6 (São Nicolau)	380792 m E/9260955 m S

Fonte: Empatech (2015).

As Figuras 6.11 a 6.13 ilustram o sistema de macrodrenagem da sede municipal de Aiuaba e das comunidades São Nicolau e Barra Verde, respectivamente.

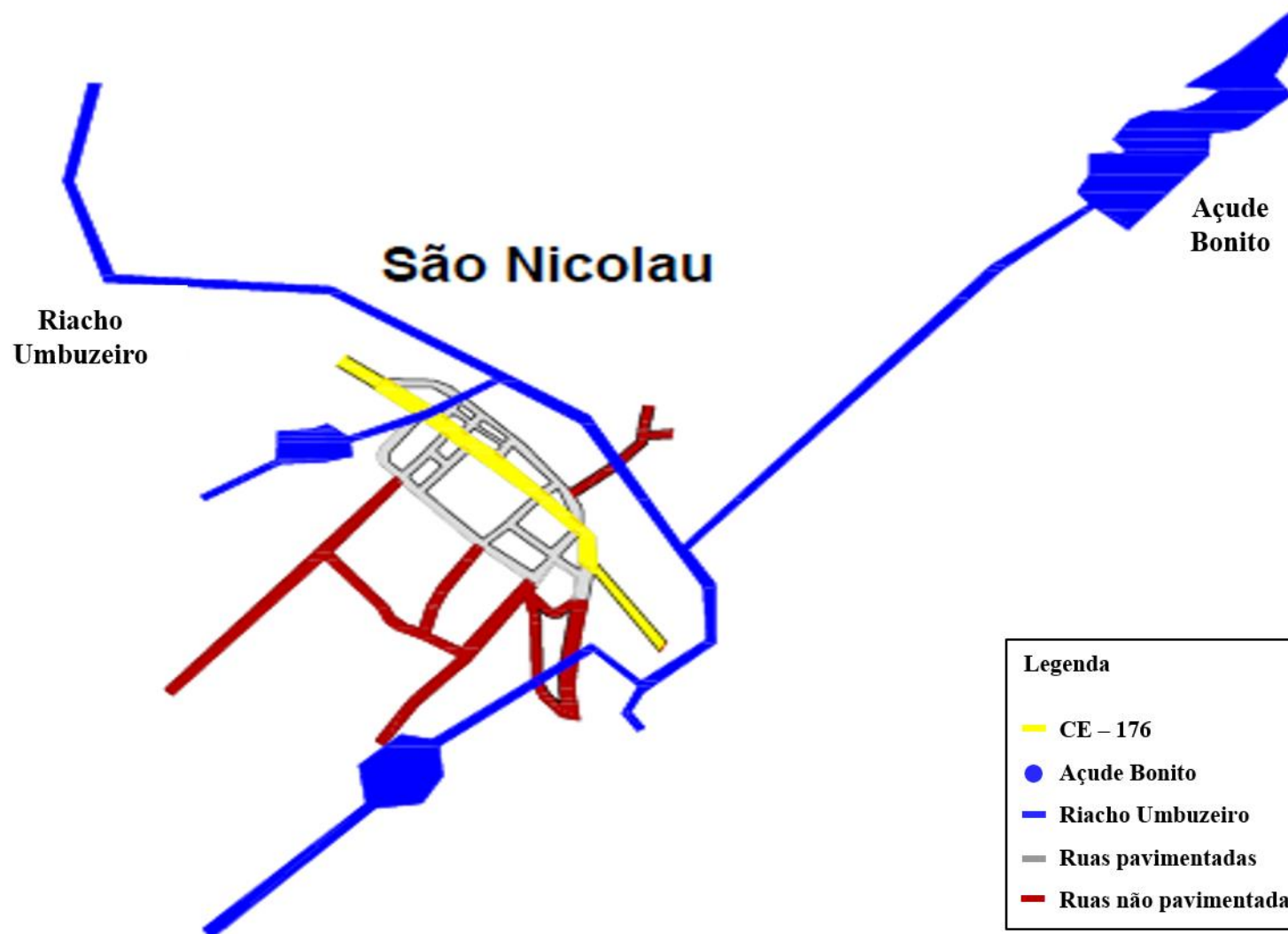
Figura 6.11 – Croqui de localização do sistema de macrodrenagem da sede municipal de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2016).



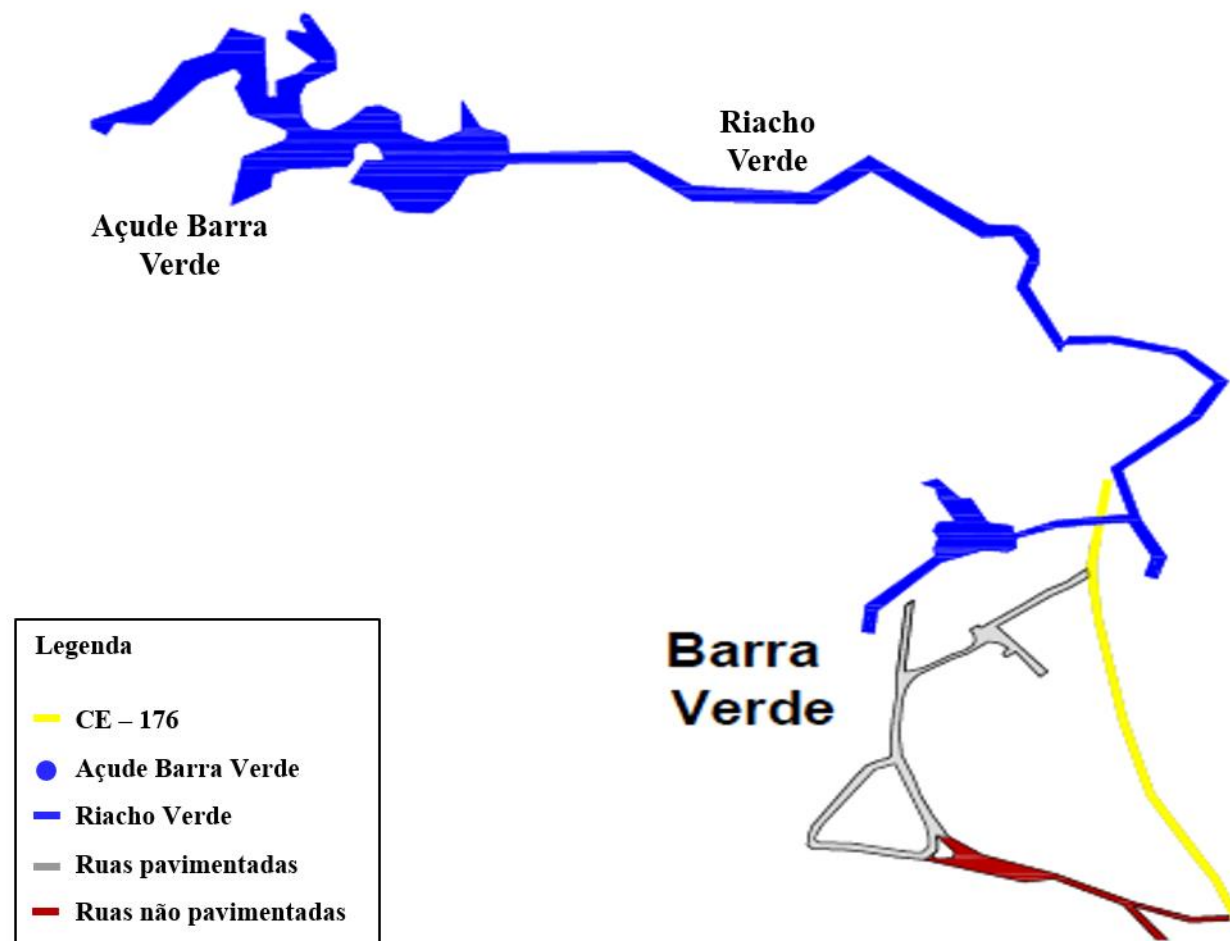
Figura 6.12 – Croqui de localização do sistema de macrodrenagem da comunidade São Nicolau de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2016).



Figura 6.13 – Croqui de localização do sistema de macrodrenagem da comunidade Barra Verde de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2016).



6.3.1.2 Microdrenagem da zona urbana

O sistema de microdrenagem da sede de Aiuaba/CE é formado por galerias, bocas de lobo, bueiros, ruas pavimentadas com sarjetas e meio fio, e pequenas depressões, essas estruturas são responsáveis por realizar a drenagem das águas pluviais e encaminhá-las para o sistema de macrodrenagem.

A porcentagem de ruas pavimentadas na sede do município corresponde a 90%, em decorrência desse fato é possível observar uma grande área de impermeabilização do solo. Como não existe infraestrutura de microdrenagem suficiente para dar o direcionamento adequado para as águas pluviais, há a ocorrência de vazão de água elevada nos pontos mais baixos da cidade, provocando alagamentos generalizados por toda a área. As Figuras 6.14 e 6.15 ilustram ruas pavimentadas e não pavimentadas, respectivamente.

No setor de mobilização da zona urbana foram identificadas onze bocas de lobo, das quais quatro localizadas na sede municipal (sendo duas situadas no bairro Camarão, uma no bairro Altos Campos e uma em um ponto central da cidade). As demais bocas de lobo (sete) estão localizadas na comunidade São Nicolau. As Figuras 6.16 e 6.17 ilustram bocas de lobo e o canal de drenagem, respectivamente.

As duas bocas de lobo localizadas no Bairro Camarão (Figura 6.18) estão ligadas a galeria da Rua Expedito da Conceição, esta inicia no ponto com coordenadas UTM 375271 m E/9273162 m S e termina no cruzamento dessa rua com a Rua Antônio Batista Cavalcante (coordenadas UTM 375158 m E/9273169 m S), esse canal tem cerca de 135 m de extensão. A comunidade São Nicolau apresenta galerias pluviais nas Ruas Souza Neto e Bento Regis, as quais se unem com a galeria pluvial da Rua Armando Feitosa, e encerra no fossão existente na comunidade. Entretanto, é importante destacar que a insuficiência de estruturas de microdrenagem acarreta em alagamentos e formação de poças nas ruas em períodos chuvosos.



Figura 6.14 – Ruas com pavimentação da sede municipal de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).

Figura 6.15 – Ruas sem pavimentação da sede municipal de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DE
AIUABA



Empatech
Engenharia para o Meio Ambiente

Figura 6.16 – Bocas de lobo da sede municipal de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).

Figura 6.17 – Canal de drenagem da sede municipal de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).



Figura 6.18 – Bocas de lobo das extremidades da galeria da comunidade Camarão da sede municipal de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).

O escoamento superficial em períodos chuvosos tem provocado transtornos devido aos alagamentos formados nas ruas e residências. No intuito de reduzir esses alagamentos alguns moradores abriram pequenos canais em suas próprias residências para facilitar o escoamento das águas pluviais (Figura 6.19). Essa situação é um forte indício da falta de planejamento urbano da cidade, havendo a ocupação urbana desordenada da área da cidade, desrespeitando a topografia local e obstruindo o fluxo natural das águas pluviais.

Figura 6.19 – Solução alternativa usada pela população contra inundação na sede municipal de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).



As pequenas depressões nas vias pavimentadas foram projetadas para dar suporte ao escoamento superficial. A Figura 6.20 ilustra esse tipo de estrutura nas vias da cidade de Aiuaba/CE.

Figura 6.20 – Depressões nas vias pavimentadas sede municipal de Aiuaba/CE



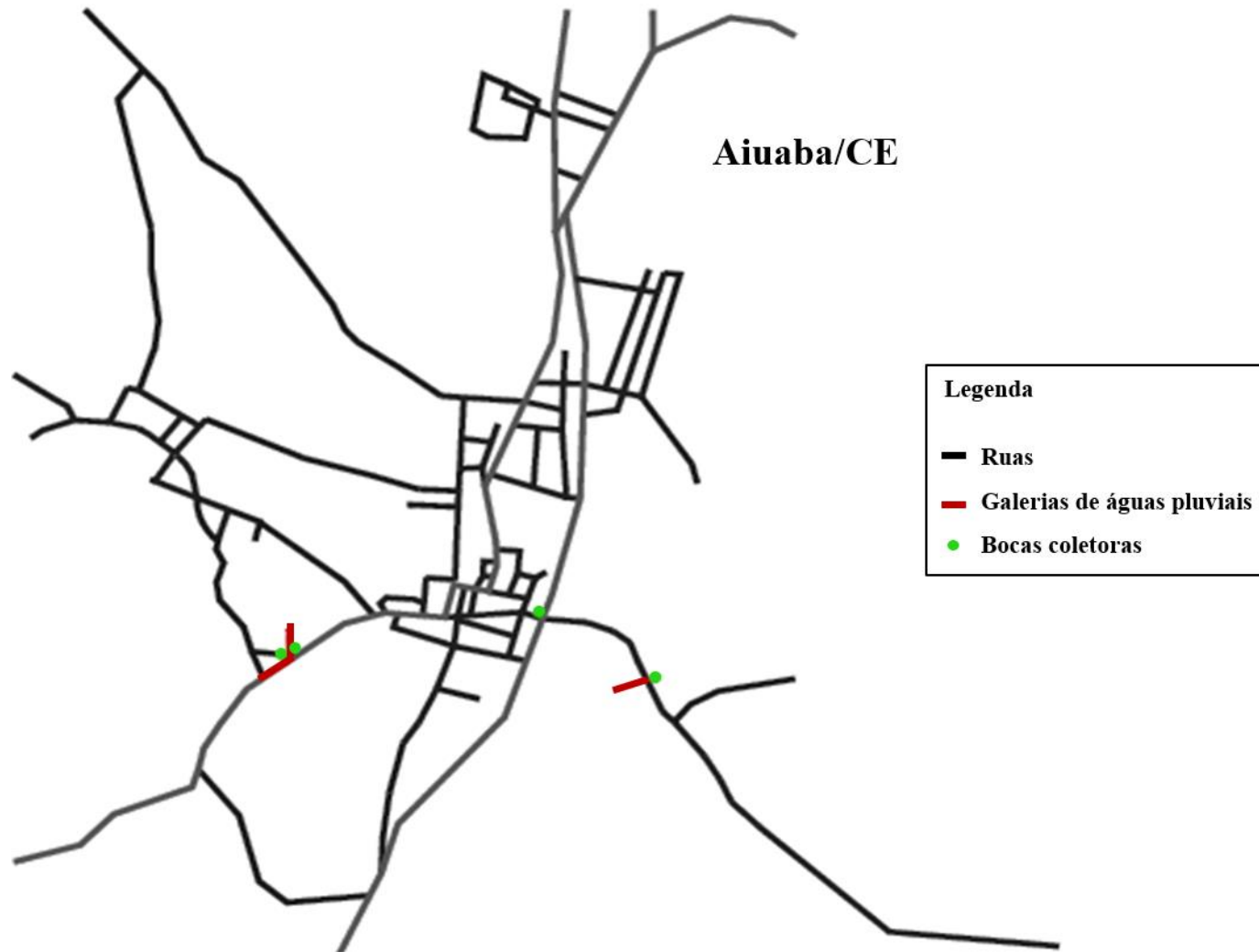
Fonte: Empatech (2015).

Analisando as Figuras acima, percebe-se que a estrutura das bocas de lobo do sistema de microdrenagem de Aiuaba/CE se apresentam deterioradas e com indícios de que não passam por manutenções preventivas e limpezas, tal fato pode comprometer ainda mais o sistema de drenagem das águas pluviais da sede do município. De acordo com depoimentos de moradores nos eventos setoriais de mobilização, essas estruturas de microdrenagem não dão suporte a vazão das águas pluviais nos períodos chuvosos, existindo a identificação de alagamentos em algumas ruas como pode ser visto na Tabela 6.1 (p. 287).

Diante do exposto, faz-se necessário que a administração pública municipal adote medidas corretivas e preventivas para a minimização e controle dos impactos causados em períodos chuvosos, de forma que venham a atender um novo conceito sobre projetos de drenagem urbana, que visam amortecer as vazões de cheias e uma maior infiltração de água no solo. Vale salientar que nas comunidades São Nicolau e Barra Verde as principais estruturas de microdrenagem são as ruas pavimentadas com sarjetas e as ruas não pavimentadas, dentre essas comunidades apenas a São Nicolau apresenta bocas de lobo e bueiros. As Figuras 6.21 e 6.22 ilustram o sistema de microdrenagem da sede e da comunidade de São Nicolau.



Figura 6.21 – Croqui de localização do sistema de microdrenagem da sede municipal de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).



Figura 6.22 – Croqui de localização do sistema de microdrenagem da comunidade São Nicolau em Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).



6.3.2 Descrição dos sistemas de macro e microdrenagem distrito Barra

6.3.2.1 Sistema de macrodrenagem do distrito Barra

O sistema de macrodrenagem do distrito Barra é caracterizado principalmente por ser do tipo natural, tendo como seus componentes principais os efluentes do Açude Barra e o trecho do Riacho Umbuzeiro que recebe esses efluentes.

Os efluentes do Açude Barra (Figura 6.23) são responsáveis por drenar as águas do escoamento superficial e também águas percoladas e infiltradas da parte leste da comunidade. Esse trecho inicia logo após o vertedor do açude (coordenadas UTM 354371 m E/9271222 m S) até o ponto de coordenadas UTM 355049 m E/9270094 m S, onde desemboca no Riacho Umbuzeiro; e possui 1,35 km de extensão.

O trecho do Riacho Umbuzeiro (Figura 6.23) é o componente mais importante da macrodrenagem do distrito Barra, pois além de receber as águas drenadas dos efluentes do Açude Barra recebe as águas drenadas da parte sul da comunidade. Esse trecho tem início no ponto de coordenadas UTM 353487 m E/9270506 m S até o ponto de coordenadas 355794 m E/9270567 m S, tendo aproximadamente 2,31 km de extensão.

De forma idêntica acontece na comunidade Cedro (pertencente ao setor de mobilização Barra), onde o sistema de macrodrenagem é caracterizado pelo trecho do Riacho Serra Nova (Figura 6.25) que corta o município no sentido Norte/Sul, recebendo as águas drenadas da parte leste e oeste da comunidade. Esse trecho inicia no ponto de coordenadas UTM 358940 m E/9252474 m S até o ponto de coordenadas UTM 359364 m E/9253562 m S, tendo aproximadamente 1,17 km de extensão.

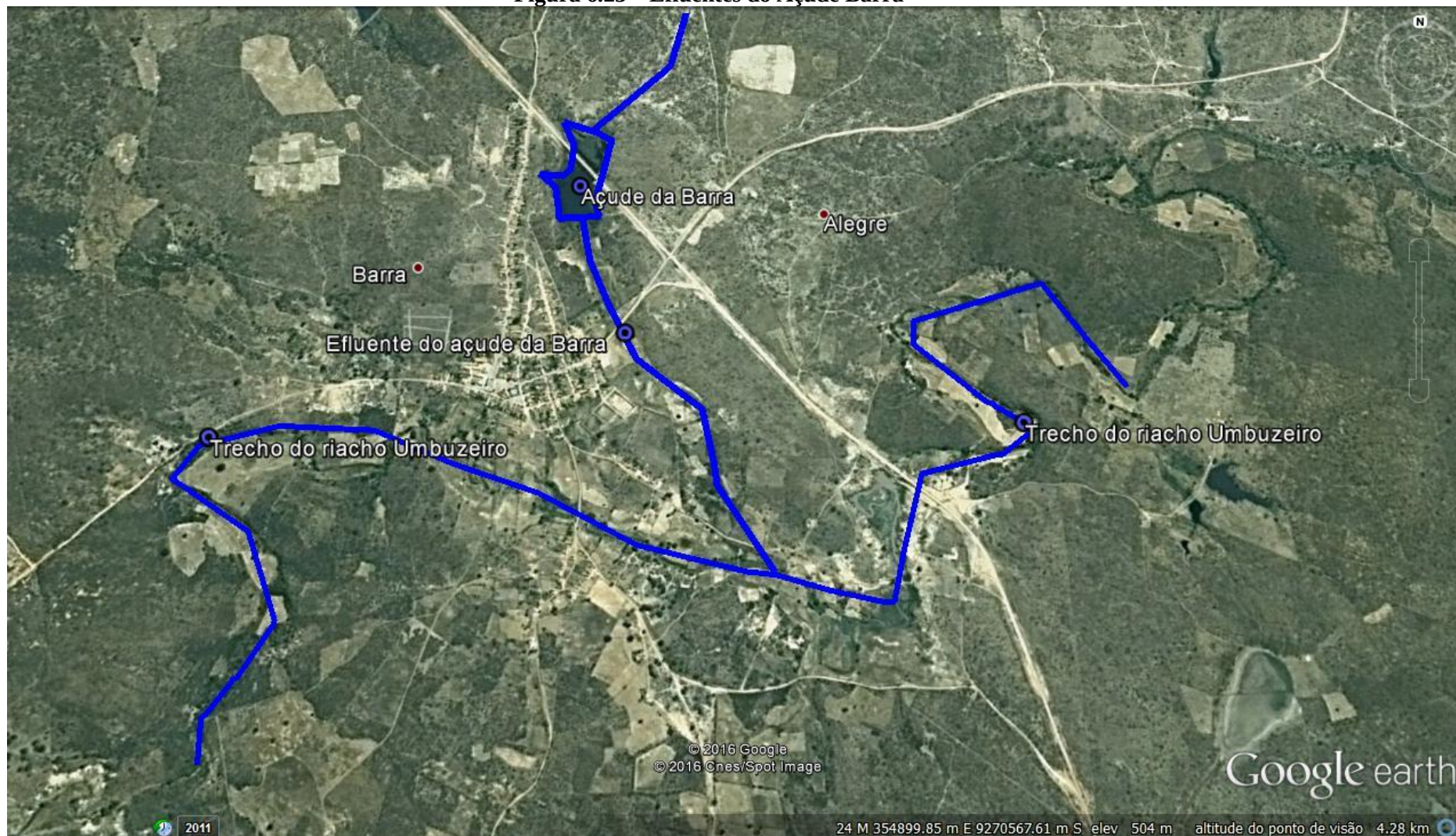
As Figuras 6.26 e 6.27 ilustram de forma representativa, através de croquis, o sistema de macrodrenagem do distrito Barra e da comunidade Cedro, respectivamente.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



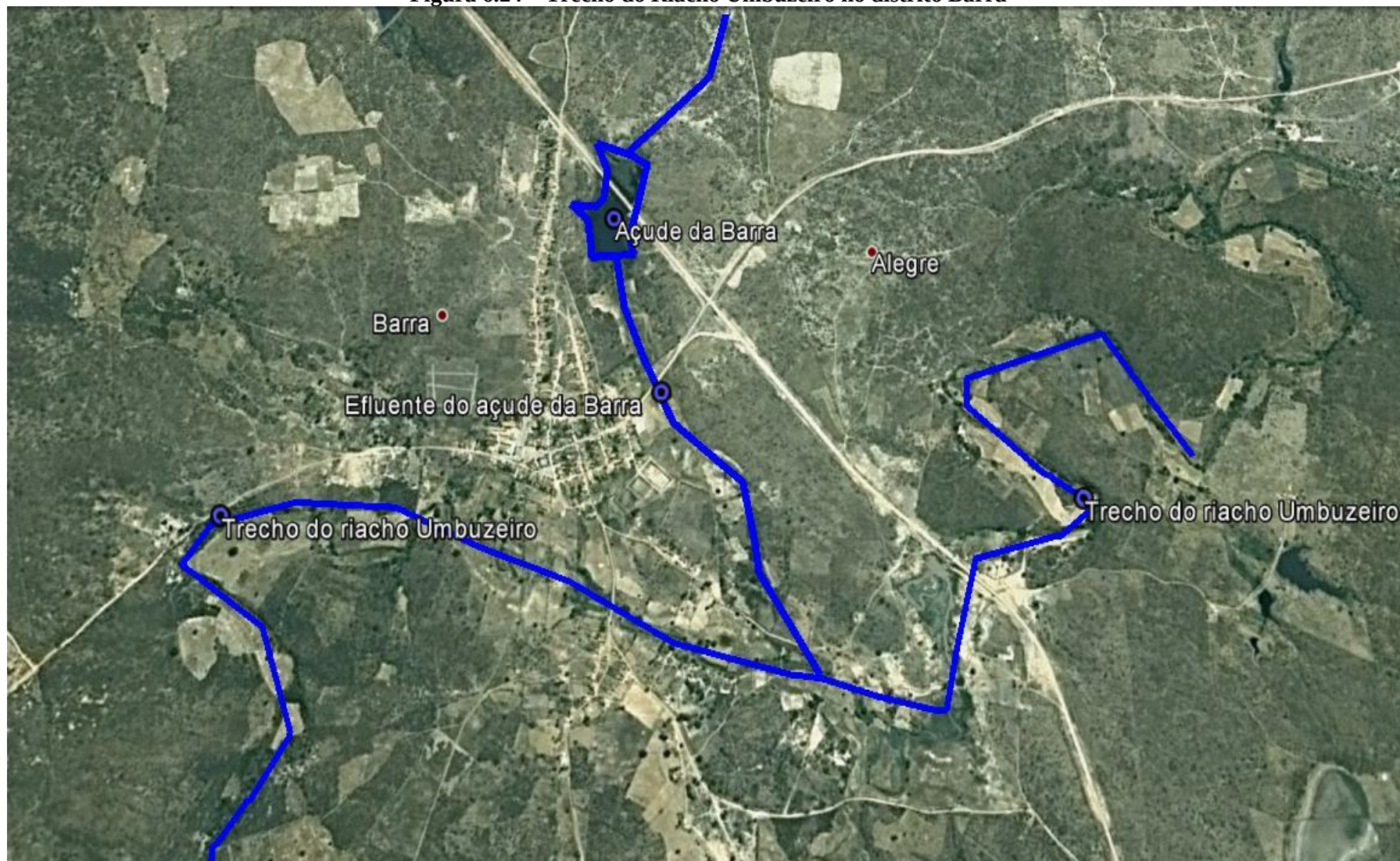
Figura 6.23 – Efluentes do Açude Barra



Fonte: Adaptado Google Earth (2015).



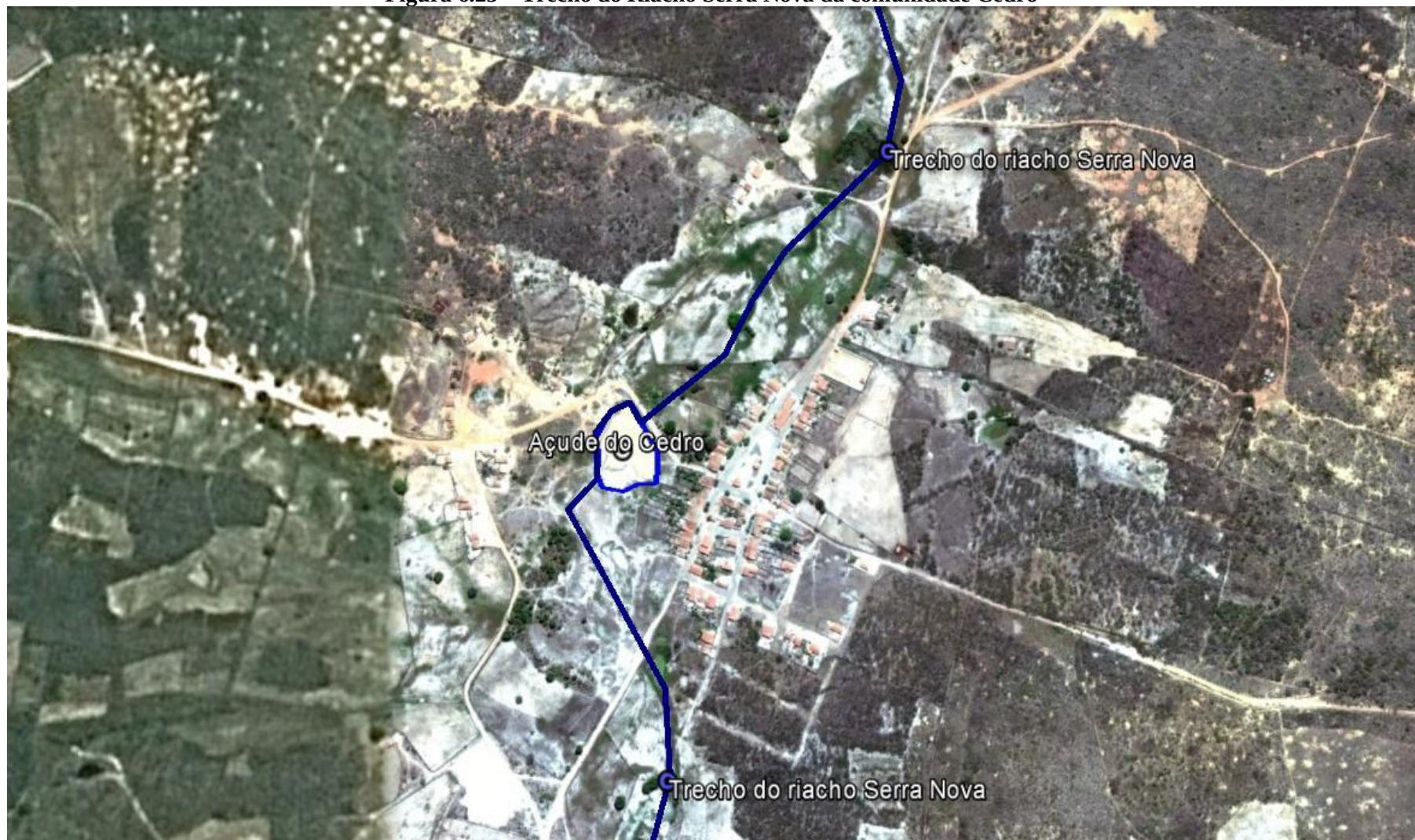
Figura 6.24 – Trecho do Riacho Umbuzeiro no distrito Barra



Fonte: Adaptado Google Earth (2015).



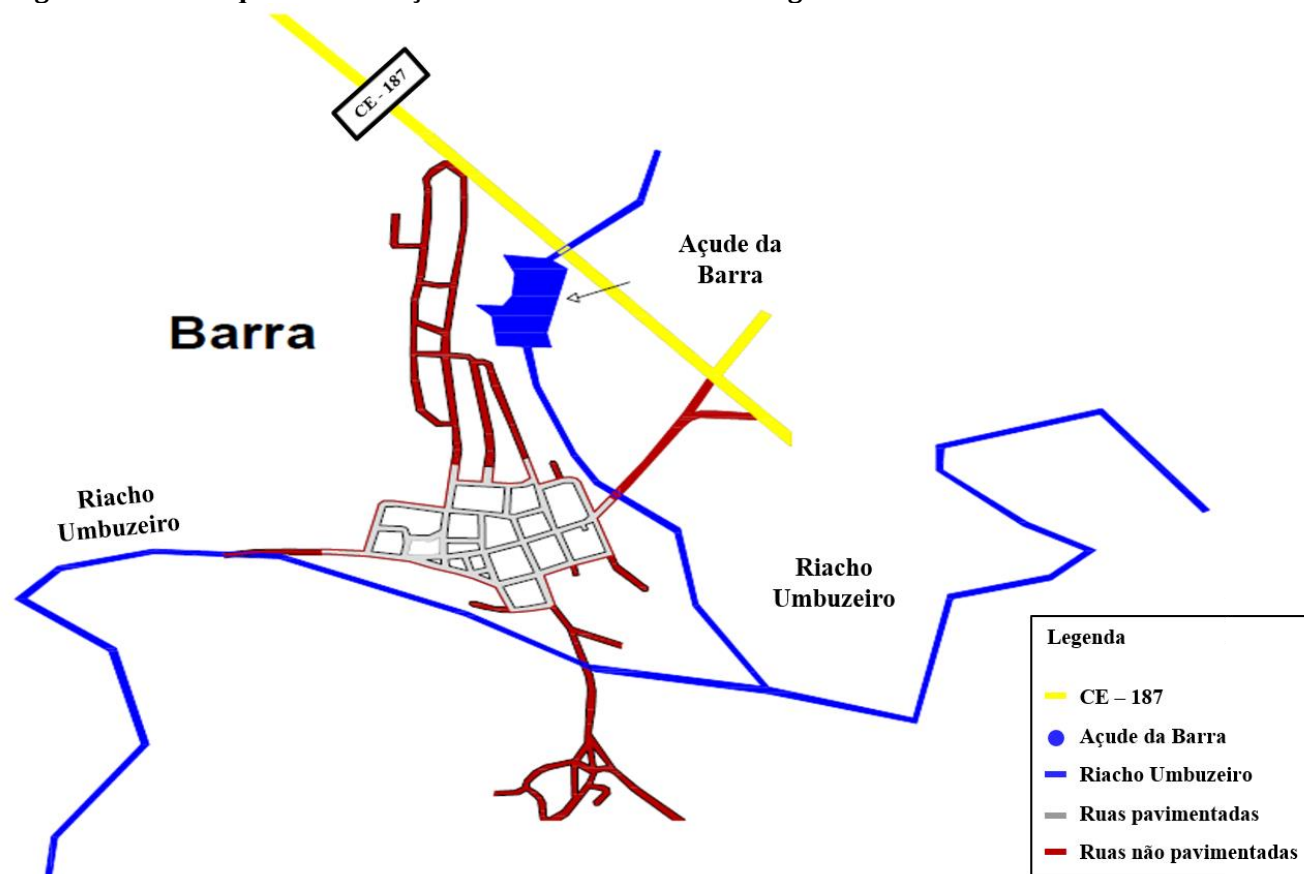
Figura 6.25 – Trecho do Riacho Serra Nova da comunidade Cedro



Fonte: Adaptado Google Earth (2015).



Figura 6.26 – Croqui de localização do sistema de macrodrenagem do distrito Barra em Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).



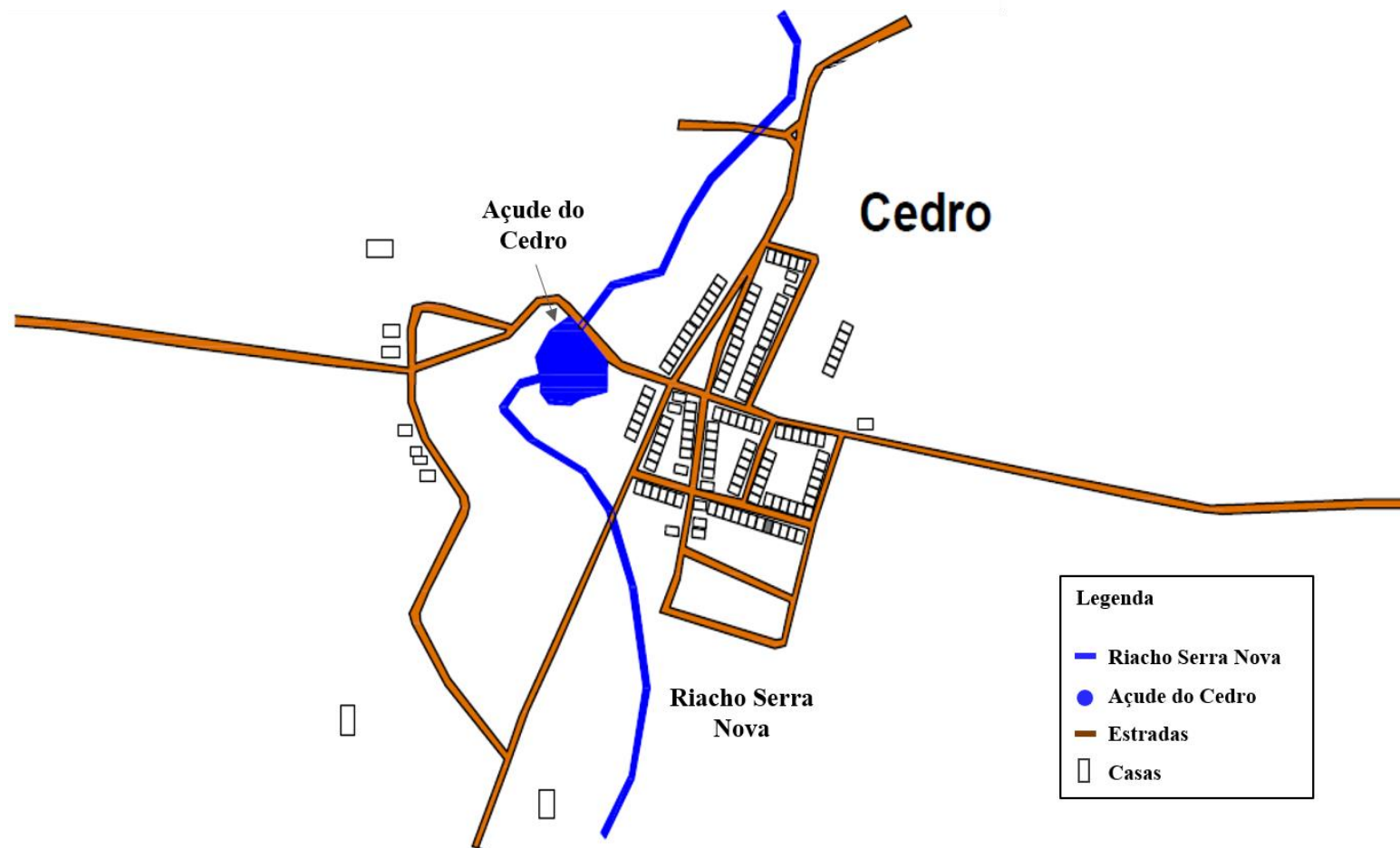
Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DE
AIUABA



Figura 6.27 – Croqui de localização do sistema de macrodrenagem da comunidade Cedro em Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2016).



6.3.2.2 Sistema de microdrenagem do distrito Barra

O sistema de microdrenagem do distrito Barra se resume ao pequeno escoamento superficial sobre as ruas pavimentadas através das sarjetas e depressões (Figura 6.28) e das ruas não pavimentadas, de maneira que grande parte do volume precipitado é infiltrado no solo da comunidade, destacando a quantidade de ruas sem pavimentação.

Nas visitas técnicas e eventos setoriais foi mencionado que em períodos de grandes precipitações o distrito Barra sofre com pontos de alagamentos, principalmente nas estradas de acesso ao município. Esses alagamentos, por vezes, inviabilizam o acesso ao distrito devido ao transbordamento do riacho que corta o distrito, fato que destaca a importância da construção de passagens molhadas nos pontos mais críticos de acesso ao distrito.

Na comunidade Cedro o sistema de microdrenagem é caracterizado pelo escoamento superficial de águas pluviais sobre as ruas pavimentadas, através das sarjetas e depressões (Figura 6.29). Além do escoamento superficial em ruas não pavimentadas, onde parte do volume precipitado é infiltrado no solo.

Figura 6.28 – Ruas pavimentadas (a) e não pavimentadas (b) do distrito Barra em Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).



Figura 6.29 – Ruas pavimentadas (a) e não pavimentadas (b) da comunidade Cedro em Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).

6.3.3 Descrição dos sistemas de microdrenagem e macrodrenagem da comunidade Bom Nome

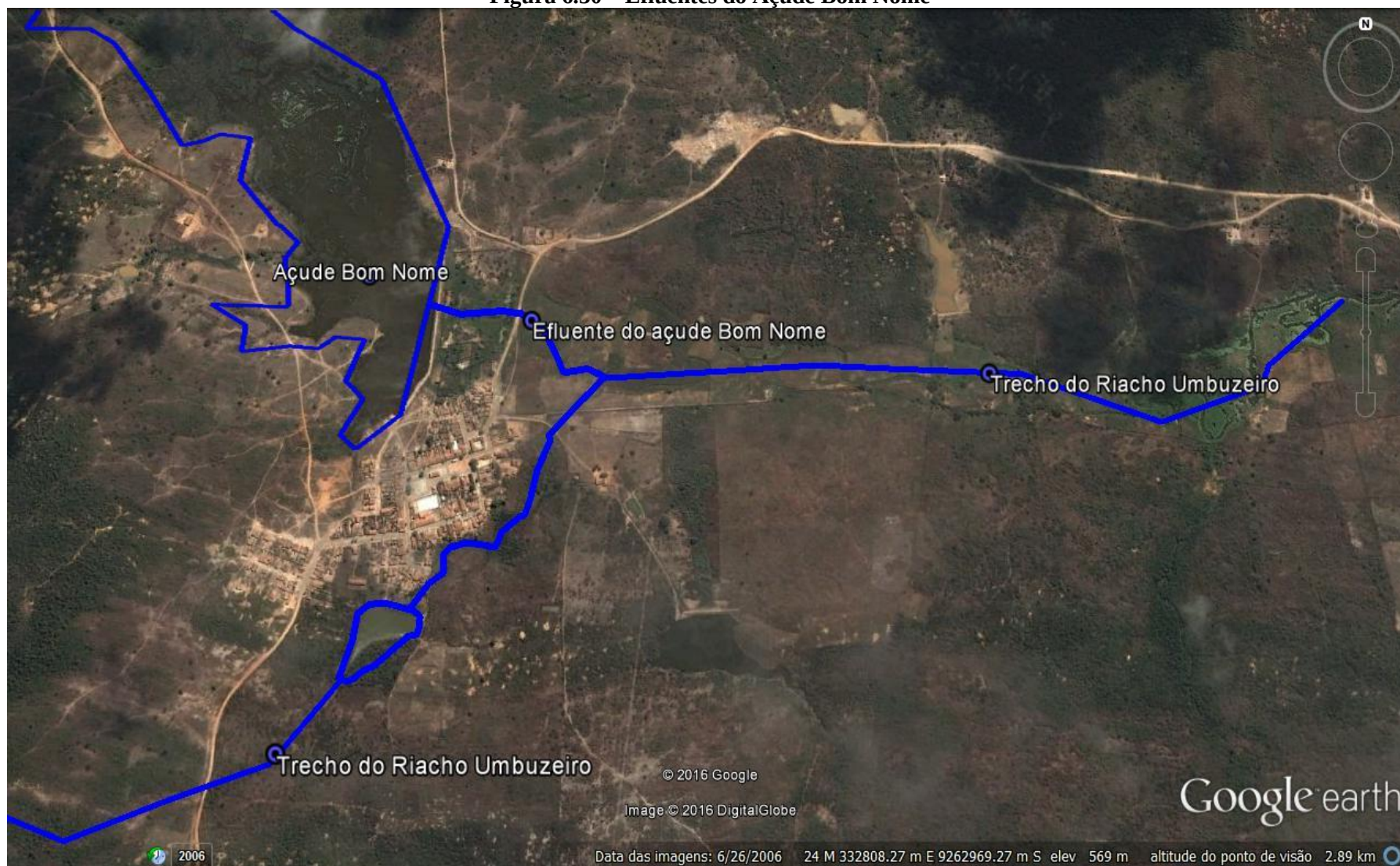
6.3.3.1 Sistema de macrodrenagem da comunidade Bom Nome

O sistema de macrodrenagem da comunidade Bom Nome é similar ao das comunidades descritas anteriormente, sendo do tipo natural formado por pequenos corpos hídricos, pelo trecho do Riacho Umbuzeiro e seu afluente.

O afluente do Riacho Umbuzeiro é formado pelos efluentes do Açude Bom Nome (Figura 6.30), é responsável por drenar águas do escoamento superficial e também águas percoladas e infiltradas da parte norte da comunidade. Esse trecho inicia logo após o vertedor do açude (coordenadas UTM 332256 m E/9263212 m S) e tem fim no ponto com coordenadas UTM 332591 m E/9263082 m S, onde desemboca no Riacho Umbuzeiro, tendo aproximadamente 378 m de extensão. O trecho do Riacho Umbuzeiro (Figura 6.31) é o componente mais importante da macrodrenagem da comunidade Bom Nome, pois além de receber as águas drenadas dos efluentes do Açude Bom Nome recebe as águas drenadas de toda a parte sudoeste da comunidade. Esse trecho tem início no ponto com coordenadas UTM 331951 m E/9262373 m S até o ponto com coordenadas UTM 332796 m E/9263094 m S, tendo aproximadamente 955 m de extensão. A Figura 6.32 ilustra de forma representativa o sistema de macrodrenagem da comunidade Bom Nome.



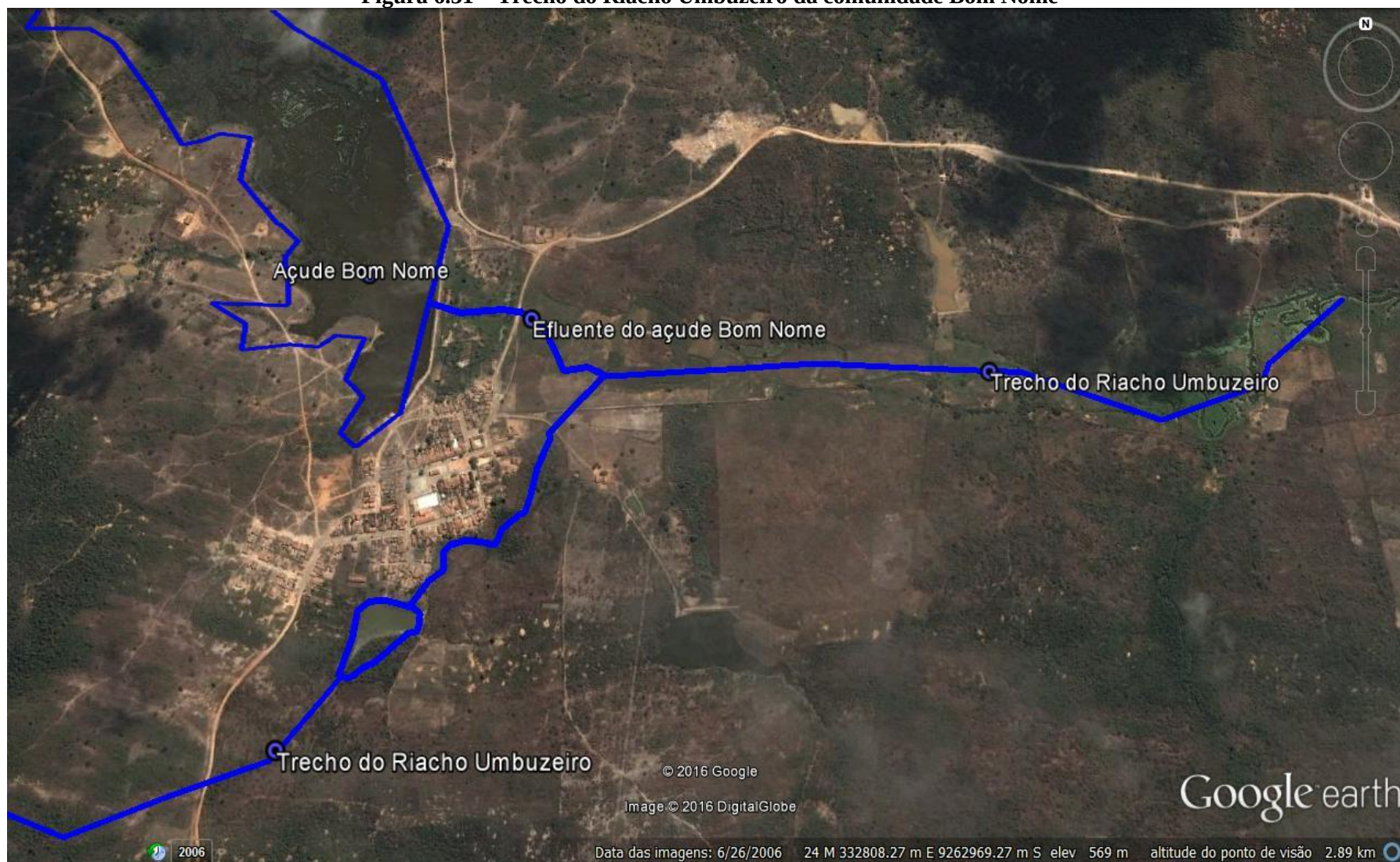
Figura 6.30 – Efluentes do Açude Bom Nome



Fonte: Adaptado Google Earth (2015).



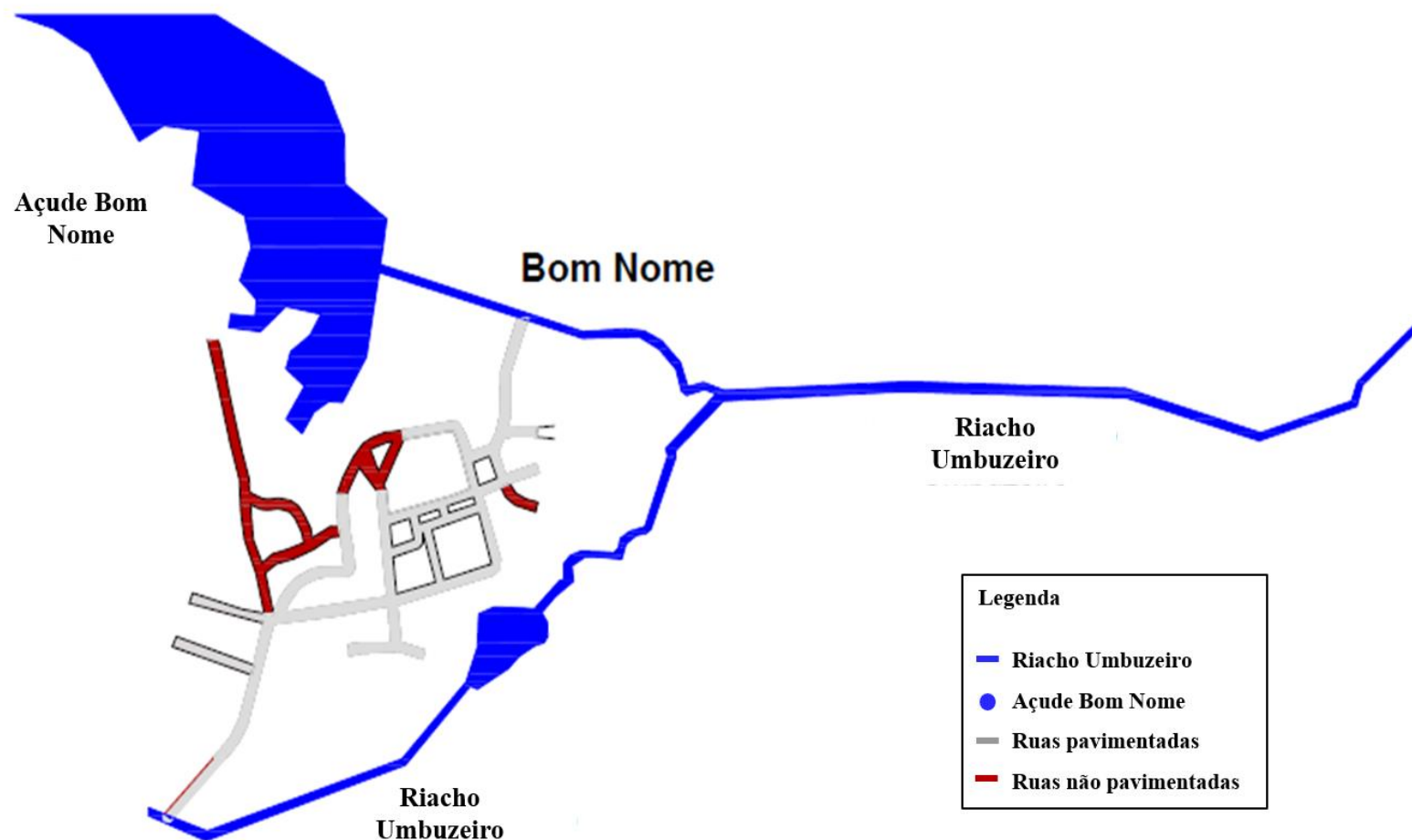
Figura 6.31 – Trecho do Riacho Umbuzeiro da comunidade Bom Nome



Fonte: Adaptado Google Earth (2015).



Figura 6.32 – Croqui de localização do sistema de macrodrenagem da comunidade Bom Nome em Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2016).



6.3.3.2 Sistema de microdrenagem da comunidade Bom Nome

De modo similar ao distrito Barra, o sistema de microdrenagem da comunidade Bom Nome se resume ao pequeno escoamento superficial sobre as ruas pavimentadas, através das sarjetas e depressões (Figura 6.33), e das ruas não pavimentadas (Figura 6.34), de maneira que grande parte do volume precipitado é infiltrado no solo da comunidade, devido a maior quantidade de ruas ser não pavimentadas.

Durante os eventos setoriais foi relatado a necessidade de construir passagens molhadas nas estradas que dão acesso a comunidade Bom Nome, em decorrência da inviabilidade de acesso as comunidades circunvizinhas em períodos de grandes precipitações.

Figura 6.33 – Principais ruas com pavimentação da comunidade Bom Nome em Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).

Figura 6.34 – Ruas sem pavimentação da comunidade Bom Nome em Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).

6.4 Descrição dos sistemas de manutenção e limpeza da drenagem natural e artificial

O Município de Aiuaba/CE, assim como outros municípios de pequeno porte, não possui nenhum programa de manutenção preventiva da rede de drenagem da zona urbana e rural, existindo apenas a manutenção de acordo com a necessidade da própria prefeitura ou exigida pela população por meio de reclamação registrada nas secretarias municipais. É possível observar problemas relacionados a deterioração e entupimentos dos dispositivos da drenagem urbana nos centros urbanos dos setores de mobilização da sede municipal e do distrito Barra, evidenciando que a manutenção e limpeza dos dispositivos de drenagem urbana não ocorre de forma contínua (Figuras 6.35 e 6.36).

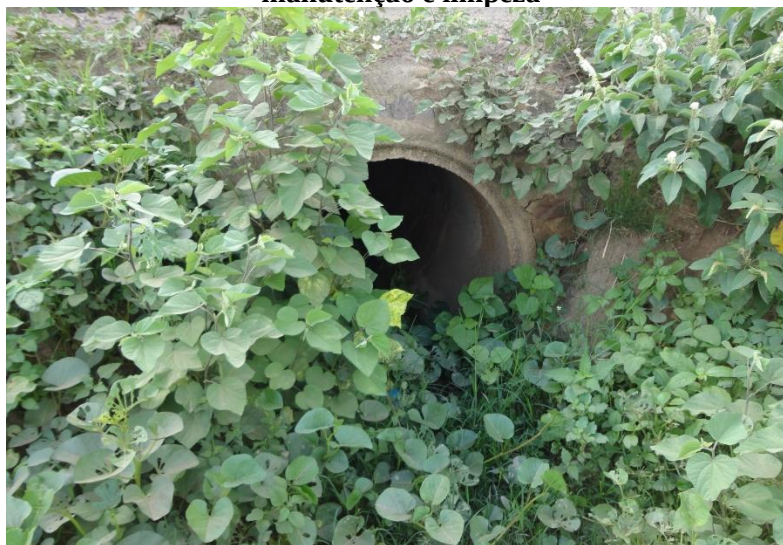
Figura 6.35 – Dispositivos de drenagem urbana da sede municipal que precisam de programas de manutenção e limpeza



Fonte: Empatech (2015).



Figura 6.36 – Dispositivo de drenagem urbana do distrito Barra que necessita de programas de manutenção e limpeza



Fonte: Empatech (2015).

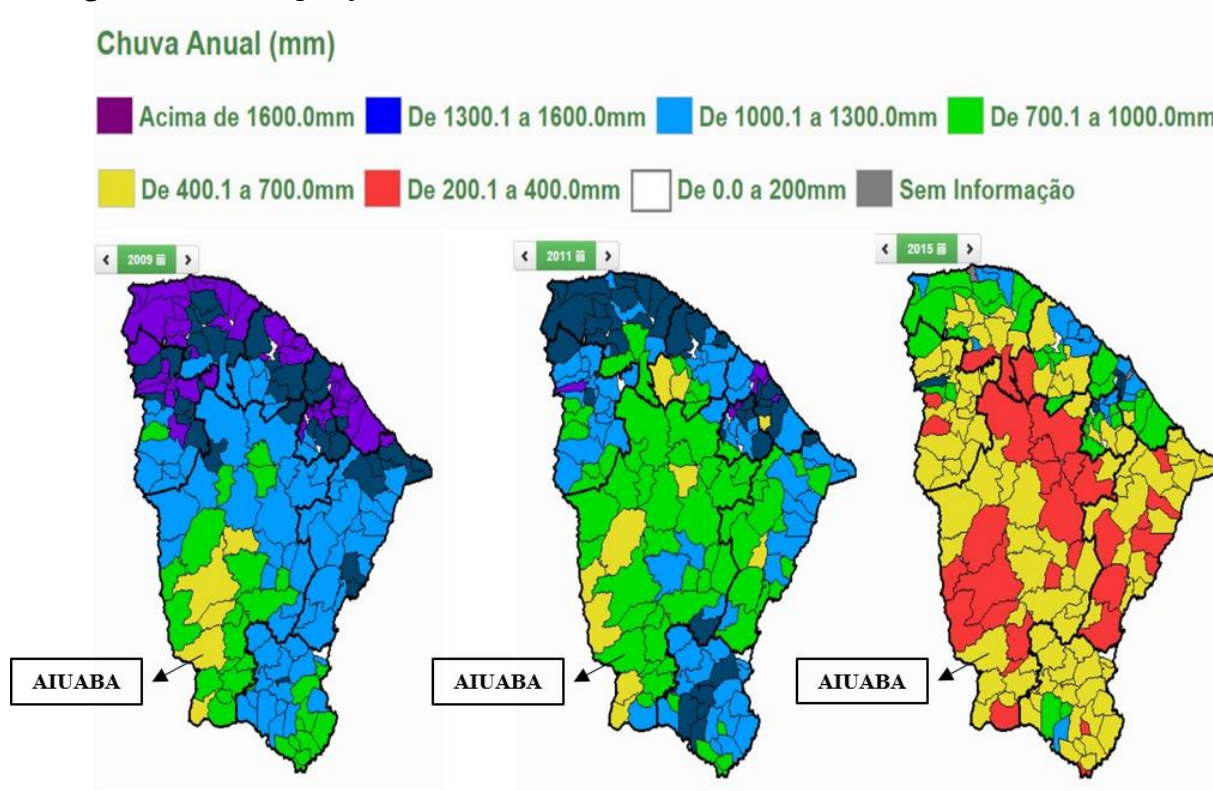
6.5 Fiscalização do cumprimento da legislação vigente e nível de atuação da fiscalização em drenagem urbana

O Município de Aiuaba/CE não possui nenhuma legislação municipal que regule o exercício de atuação e fiscalização por parte do órgão municipal local no que diz respeito à drenagem e ao manejo das águas pluviais urbanas. Esse fato resulta na ineficiência e na insuficiência desse serviço, algo que também reflete diretamente nos problemas de drenagem que ocorrem no município.

6.6 Órgãos municipais de controle de enchentes e drenagem urbana

O Município de Aiuaba/CE possui a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil - COMDEC, criada pela Lei N° 007/1999, de 18 de outubro de 1999. Esse órgão é responsável por coordenar as medidas permanentes destinadas a prevenir consequências nocivas de eventos desastrosos e a socorrer a população e as áreas atingidas. O município sofre com inundações e enchentes devido aos altos índices pluviométricos dos períodos de chuvas intensas, podendo ser observado através do calendário das chuvas do Estado do Ceará, disponível pela Fundação Cearense de Meteorologia – FUNCEME. A Figura 6.37 ilustra as precipitações anuais médias dos anos 2009, 2011 e 2015 e a Figura 6.38 ilustra a precipitação mais intensa registrada no dia 14 de janeiro de 2016.

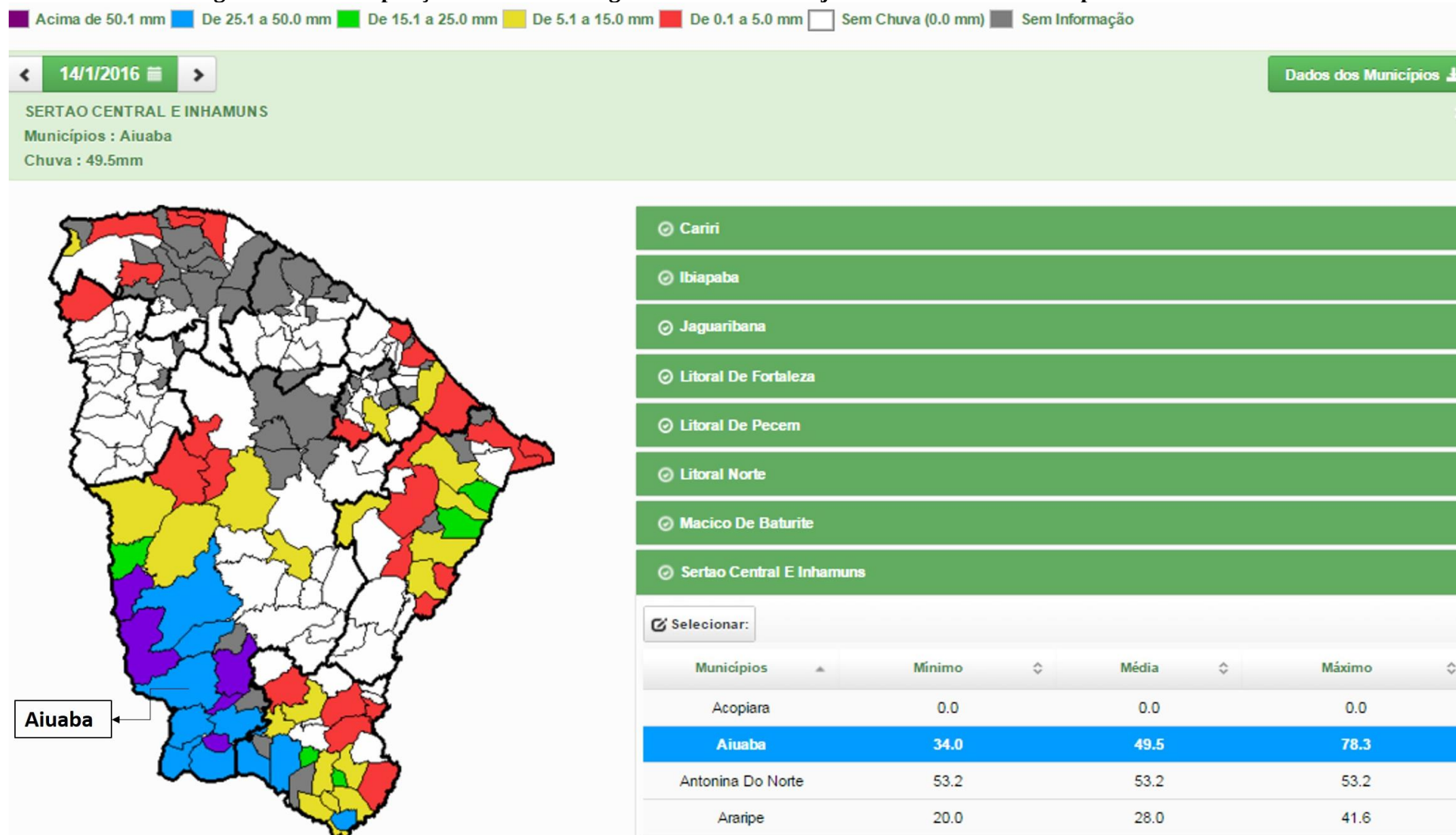
Figura 6.37 – Precipitações anuais médias dos anos 2009, 2011 e 2015 no Estado de Ceará



Fonte: Adaptado da Fundação Cearense de Meteorologia-FUNCEME.



Figura 6.38 – Precipitação mais intensa registrada no dia 14 de janeiro de 2016 no Município de Aiuaba/CE



Fonte: Fonte: Adaptado da Fundação Cearense de Meteorologia-FUNCME.



6.7 Infraestrutura essenciais para implantação de loteamentos ou aberturas de ruas

Como já foi referido anteriormente, o Município de Aiuaba/CE não possui Plano Diretor Municipal. A inexistência dessa ferramenta regulamentadora ocasiona um crescimento desordenado das cidades, com ocupações irregulares e cada vez mais exploradoras do espaço urbano.

A criação dos novos loteamentos é regulamentada pela Lei Federal Nº 6.766/1979, conhecida como a Lei dos Loteamentos, a qual exige que os Planos Diretores Municipais possam elaborar diretrizes para o uso e ocupação do espaço urbano e para a implantação de novos loteamentos de acordo com as suas regulamentações. Com a inexistência de um Plano Diretor Municipal, essa deveria ser a Lei a ser consultada para esse fim.

Pelo que pode ser observado, os mais recentes loteamentos de Aiuaba/CE foram implantados sem observar as regulamentações estabelecidas pela Lei dos Loteamentos, além dos mesmos não possuírem licenças ambientais, o que agrava ainda mais a situação do planejamento urbano no município, contribuindo para o aumento dos problemas relacionados à drenagem e ao manejo das águas pluviais.

6.8 Separação dos sistemas de drenagem e de esgotamento sanitário

No Município de Aiuaba não há sistema de esgotamento sanitário separador absoluto, em decorrência disso ocorre o escoamento conjunto dos esgotos sanitário com as águas pluviais em períodos chuvosos, através dos dispositivos de micro e macrodrenagem existentes, tais como, as bocas de lobo, bueiros, canais, lagoas e riachos. Além dos domicílios que lançam seus efluentes domésticos a céu aberto, escoando pelas ruas juntamente com as águas pluviais.

A ausência de um sistema de esgotamento sanitário separados absoluto na sede municipal e a inexistência desse nas comunidades rurais em Aiuaba, faz com que os esgotos sanitários escoem superficialmente pelas ruas e sejam drenados pelos pouquíssimos dispositivos de micro e macrodrenagem existentes no município. O principal fato que evidencia a ligação entre os sistemas de drenagem urbana e esgotamento sanitário é a precariedade desses.



6.9 Ligações clandestinas de esgotos sanitários na rede de drenagem

No Município de Aiuaba o sistema de esgotamento é composto por sumidouros, fossões, fossas rudimentares, escoamento superficial a céu aberto de efluentes domésticos, pequenos trechos de rede coletora no distrito Barra e pequena galeria na comunidade São Nicolau. Devido a essa pequena quantidade de componentes, tanto do sistema de drenagem urbana quanto do sistema de esgotamento sanitário, há uma situação propícia para as ligações clandestinas de esgotos nos dispositivos de drenagem. Como já supracitado, a rede coletora de esgoto da zona urbana foi construída pelos próprios moradores, favorecendo ainda mais as ligações clandestinas. Assim ocorre também nas galerias pluviais existentes na comunidade São Nicolau, as quais possuem ligações de esgotos ligadas a essas.

As manutenções de ambos os sistemas são realizadas de forma intuitiva e através de denúncias da população, em decorrência disso são constantes os entupimentos e rompimentos das redes e galerias, tendo como consequência o escoamento a céu aberto de efluentes em alguns pontos da cidade (Figura 6.39). Além disso, ambos os sistemas não acompanharam o crescimento populacional, tão pouco o crescimento de áreas ocupadas por unidades habitacionais, como é o caso dos novos loteamentos que não tem seus efluentes coletados pela rede, escoando juntamente com as águas pluviais.

Figura 6.39 – Escoamento dos efluentes a céu aberto em Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).

6.10 Principais problemas relacionados a drenagem urbana em Aiuaba/CE

De acordo com os relatos dos moradores nos eventos setoriais, o município sofre com vários problemas relacionados a drenagem. O principal dar-se-á na ineficiência e falta de ampliação do próprio sistema de drenagem urbana, em seguida foi constatado que a cidade é



muito acidentada, tomada por fundos de vale e pontos de alagamentos. Além disso, a zona urbana cresceu de forma desordenada, sem planejamento urbano e os novos loteamentos construídos impedem a passagem da água nos períodos chuvosos. Nos eventos setoriais ocorridos nas comunidades rurais foi incessantemente salientado a necessidade da construção de passagens molhadas, as quais são necessárias para facilitar o acesso dos moradores as suas comunidades em períodos de grandes precipitações.

Em períodos chuvosos há a formação de seis pontos de alagamentos, os quais estão distribuídos por todo o setor de mobilização A, sendo quatro na zona urbana, um na comunidade Barra Verde e um na comunidade São Nicolau. As Figuras 6.40 a 6.42 ilustram os seis pontos de alagamentos de Aiuaba em períodos chuvosos, de acordo com a denominação apresentada na Tabela 6.1 (p. 287). Os pontos P5 e P6 localizados nas comunidades rurais Barra Verde e São Nicolau, respectivamente, representam também pontos de estrangulamento. O P5 é caracterizado por uma estrada que limita a veiculação da vazão do Riacho Verde, causando dificuldades de acesso à comunidade Barra Verde e comunidades circunvizinhas em períodos chuvosos. Assim como o P5, o P6 é caracterizado por uma estrada que dá acesso à comunidade São Nicolau e comunidades circunvizinhas, essa estrada se apresenta como um ponto de estrangulamento do Riacho Umbuzeiro, dificultando a veiculação da vazão desse riacho em períodos chuvosos.

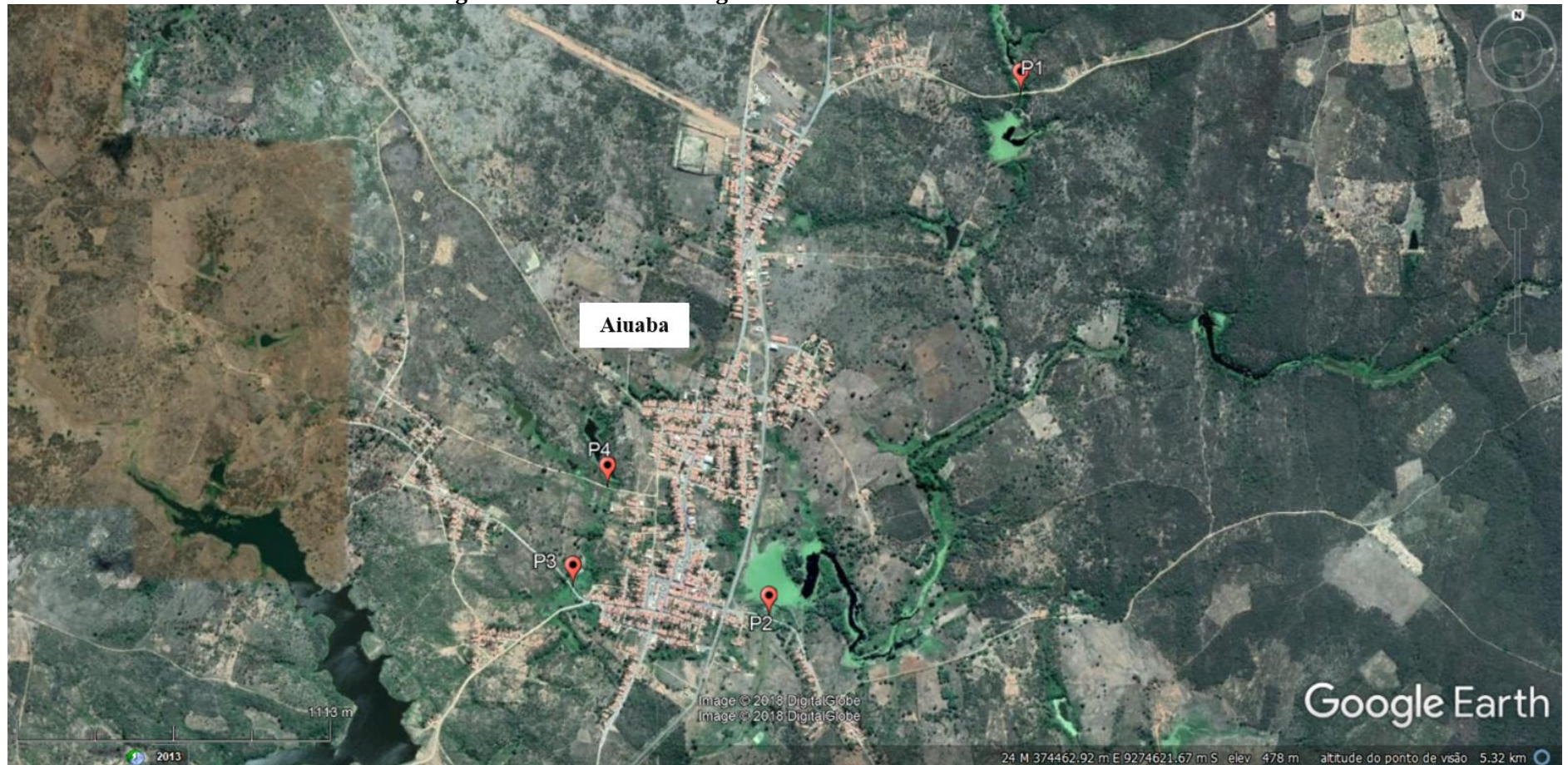
6.11 Relação entre evolução populacional, processo de urbanização e quantidade de ocorrência de inundações

Como já foi citado na Seção anterior, a falta de planejamento do espaço urbano é um dos mais evidentes problemas que vem ocasionando alagamentos, inundações na cidade de Aiuaba/CE, urbanização essa que já vem ocorrendo desde a construção das primeiras edificações do município.

A evolução populacional e o crescimento da urbanização e da ocupação do solo urbano, são índices que em Aiuaba são diretamente proporcionais. De acordo com o IBGE (2010), 24,38% da população Aiuabense reside na zona urbana, seja ela na cidade ou nos centros urbanos dos distritos, porém, a falta de planejamento do espaço urbano se apresenta como principal condicionante para os problemas relacionados a drenagem das águas pluviais de Aiuaba/CE.



Figura 6.40 – Pontos de alagamentos da zona urbana de Aiuaba/CE



Fonte: Adaptado Google Earth (2018).



Figura 6.41 – Ponto de alagamento da comunidade Barra Verde



Fonte: Adaptado Google Earth (2018).



Figura 6.42 – Ponto de alagamento da comunidade São Nicolau



Fonte: Adaptado Google Earth (2018).



6.12 Identificação dos principais fundos de vale

Fundo de vale é o ponto mais baixo de um relevo acidentado, por onde escoam as águas das chuvas. O fundo de vale forma uma calha e recebe água proveniente de todo o seu entorno e de calhas secundárias. Com a ocupação urbana, essas calhas são canalizadas e ocultadas sob a pavimentação das avenidas. Em épocas de forte precipitação, essas canalizações não conseguem suportar a vazão de escoamento, e o que se observa são os alagamentos e enchentes nos centros urbanos.

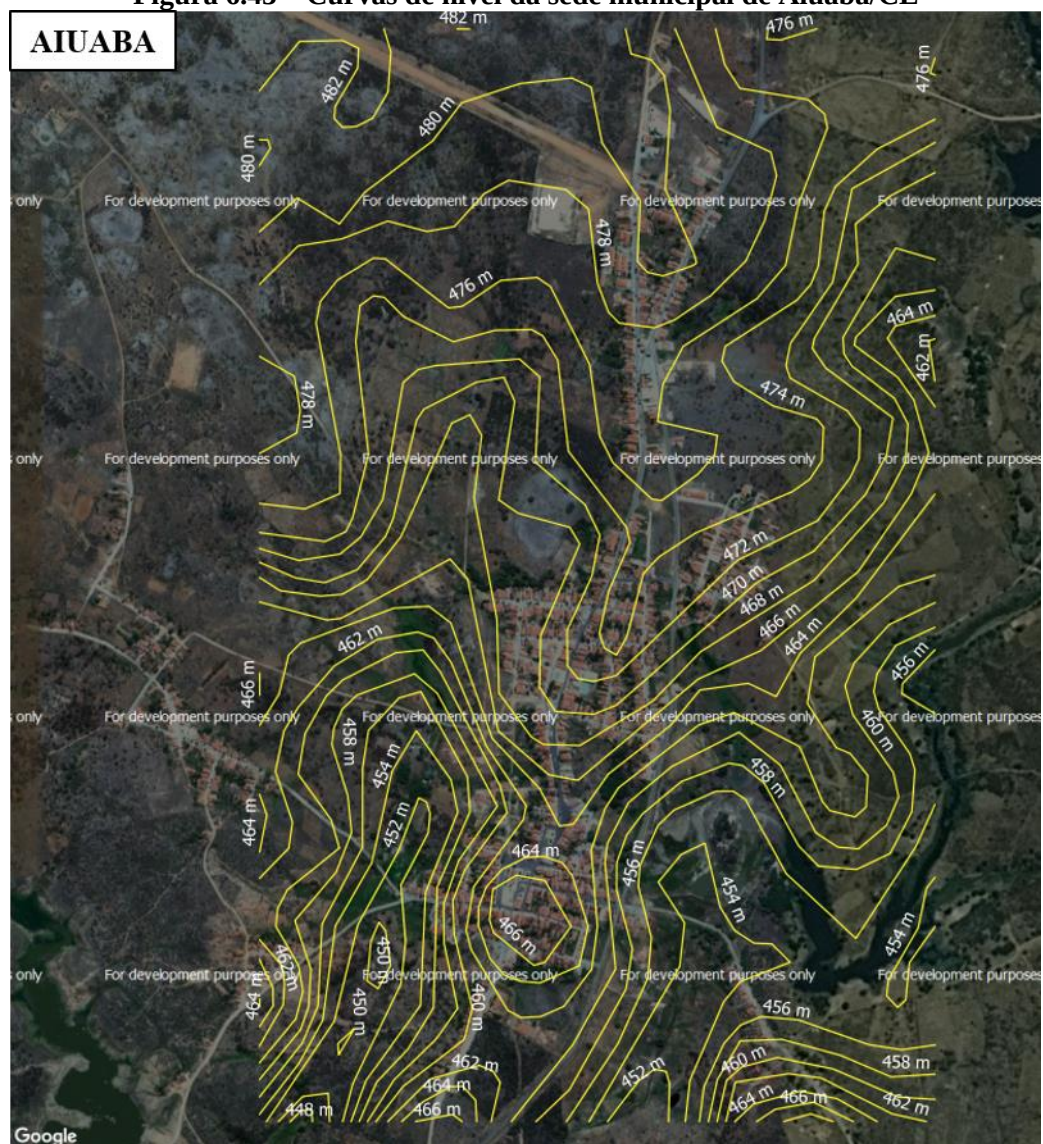
De acordo com vistorias técnicas, levantamentos de campo e através da análise das curvas de nível foi verificado que o município é bastante íngreme, apresentando assim vários fundos de vale em toda sua área. Os fundos de vale do Município de Aiuaba/CE que apresentam relevante importância para a drenagem urbana da sede municipal e de suas comunidades rurais estão descritos nos subitens a seguir.

6.12.1 Fundos de vale da sede municipal de Aiuaba/CE

Os fundos de vale coincidem muitas vezes com os pontos de alagamentos e com o sistema de macrodrenagem natural existente, por se tratar de pontos de cotas mais baixas, de acordo com a definição supracitada. Na sede municipal de Aiuaba foram constatados os seguintes fundos de vale: Riacho Bela Vista (Cruz de Ferro), Riacho Umbuzeiro, Riacho do Gado, ruas do Bairro Limão, Rua Olga Feitosa e Rua Maria Pastora de Andrade. As Figuras 6.43 e 6.44 ilustram as curvas de nível e os principais fundos de vale da sede municipal de Aiuaba/CE, respectivamente.



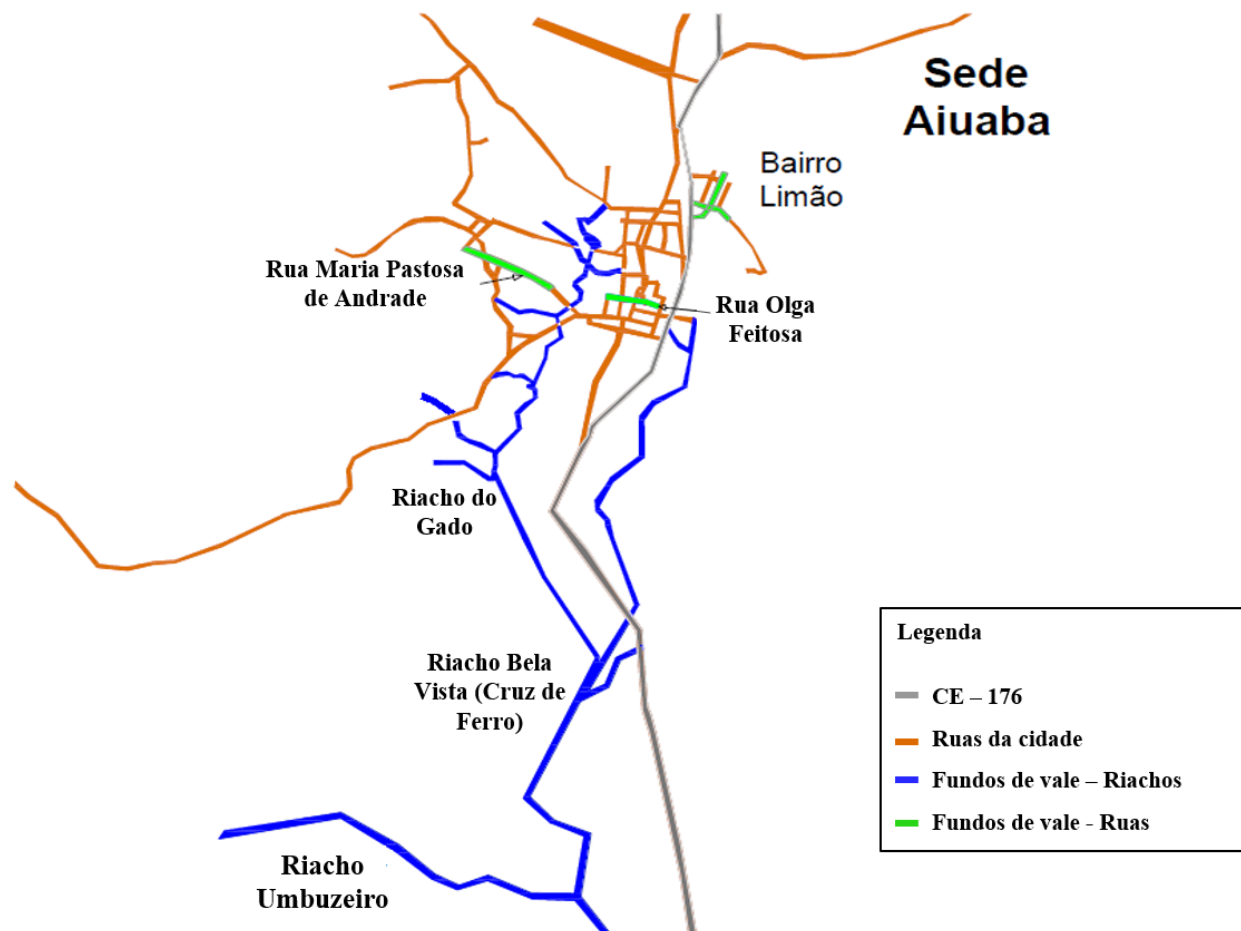
Figura 6.43 – Curvas de nível da sede municipal de Aiuaba/CE



Fonte: Adaptado Google Earth (2018).



Figura 6.44 – Croqui de localização dos fundos de vale da sede municipal de Aiuaba/CE

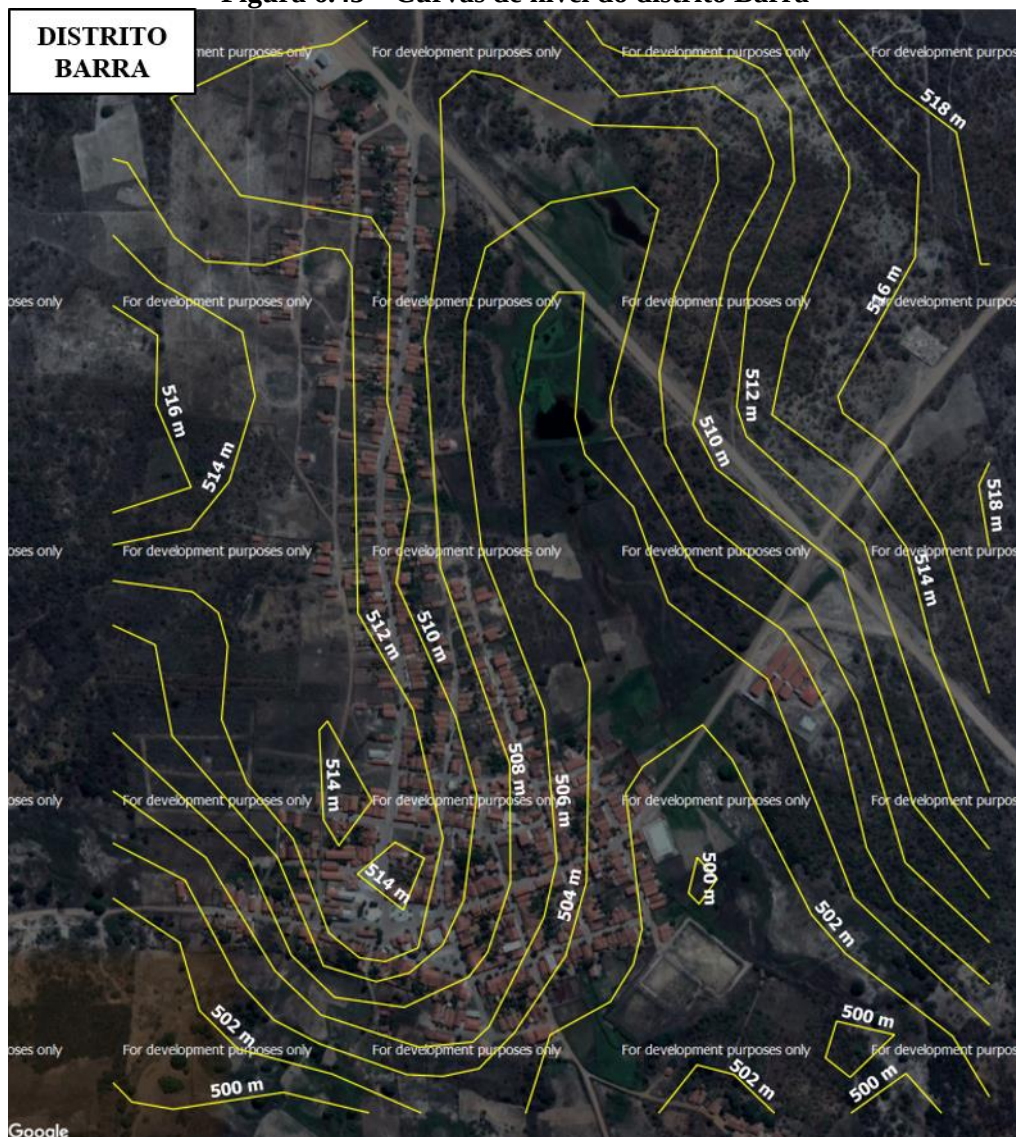


Fonte: Empatech (2015).

6.12.2 Fundos de Vale do distrito Barra

De acordo com a vistoria técnica e através da análise das curvas de nível do distrito Barra (Figura 6.45), foi verificado a existência de fundos de vale nas Ruas José Joaquim Alves de Oliveira e Gustavo Castro de Alencar, além do trecho do Riacho Umbuzeiro. Esse riacho está localizado na parte sul do distrito, e recebe as águas pluviais escoadas e percoladas da parte leste através do efluente do Açude Barra. A Figura 6.x ilustra o croqui de localização do fundo de vale do distrito Barra.

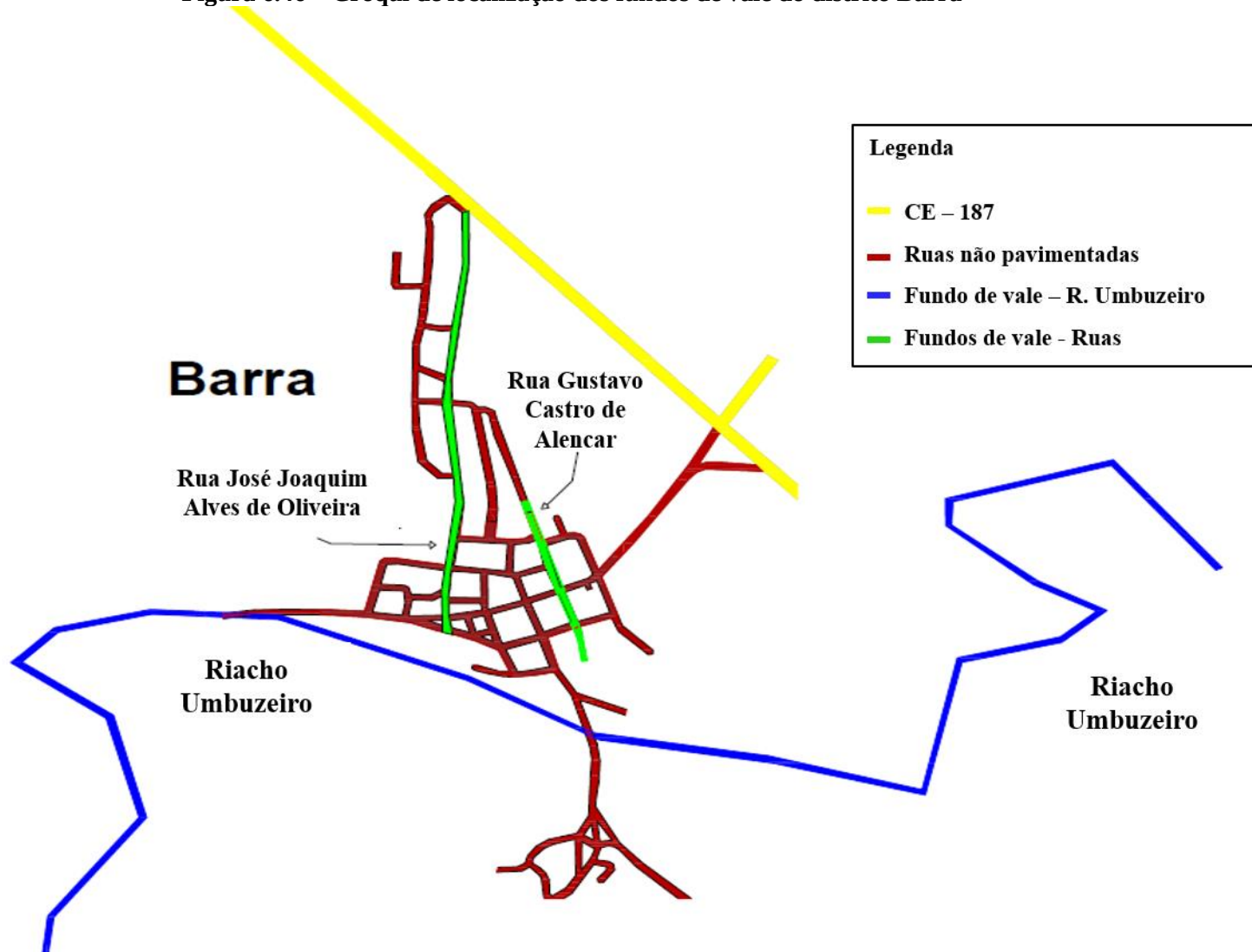
Figura 6.45 – Curvas de nível do distrito Barra



Fonte: Adaptado Google Earth (2018).



Figura 6.46 – Croqui de localização dos fundos de vale do distrito Barra



Fonte: Empatech (2015).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



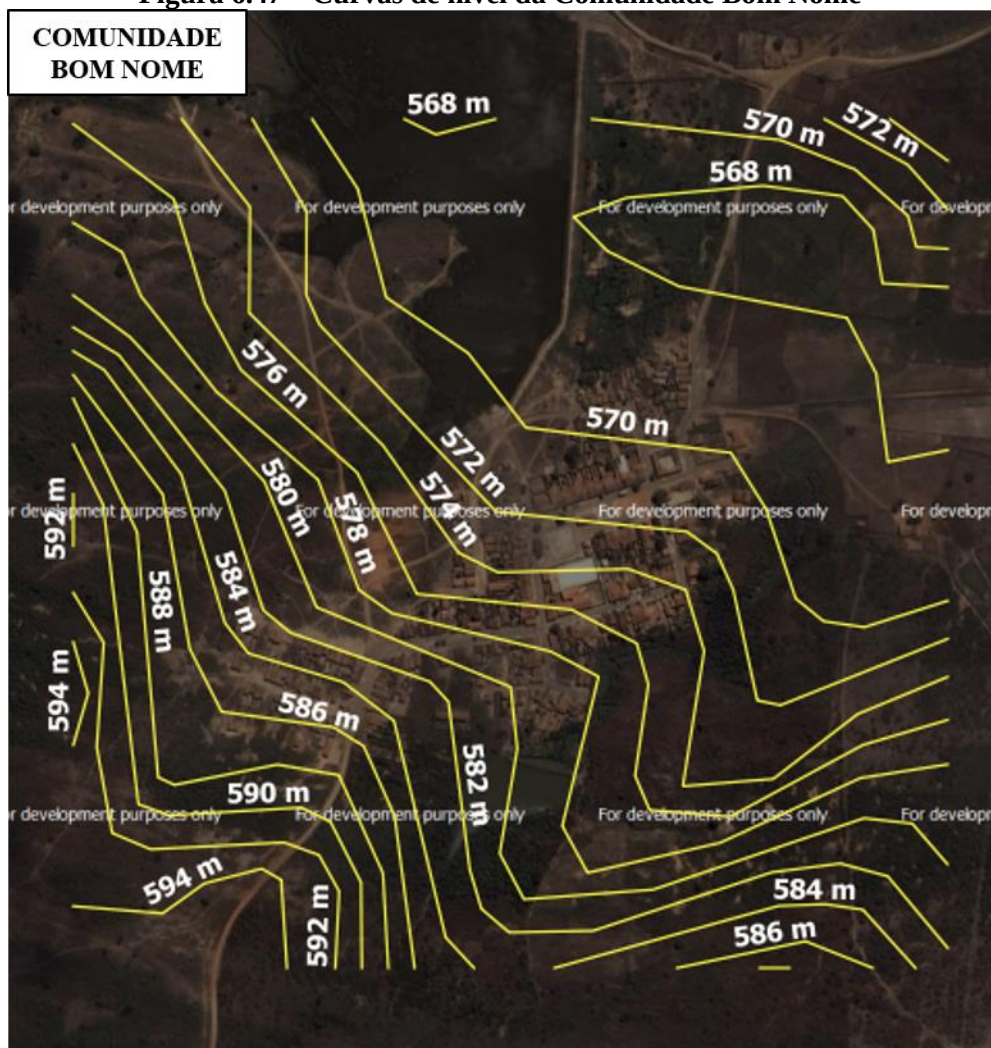
PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DE
AIURUBA



6.12.3 Fundos de vale da comunidade Bom Nome

O levantamento dos fundos de vale da comunidade Bom Nome foi realizado com base na vistoria técnica e através da análise das curvas de nível da comunidade (Figura 6.47). O principal fundo de vale da comunidade é o trecho do Riacho Umbuzeiro, responsável por receber as águas drenadas do Açude Bom Nome e as águas drenadas de toda a parte sul da comunidade. Além disso, há os fundos de vale nas Ruas Mercado, Santa Rita e Bom Nome. A Figura 6.48 ilustra o croqui de localização dos fundos de vale da comunidade Bom Nome.

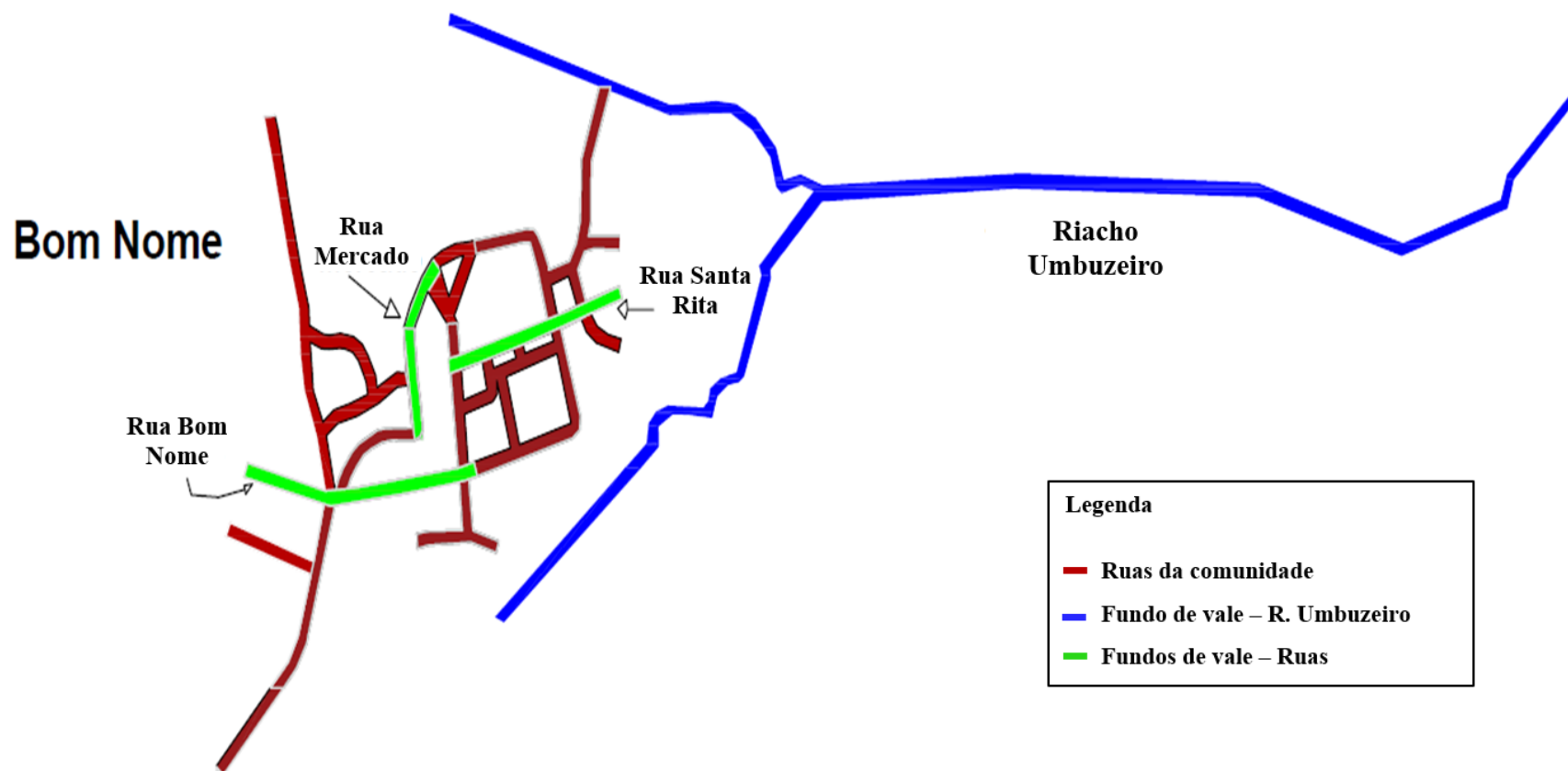
Figura 6.47 – Curvas de nível da Comunidade Bom Nome



Fonte: Adaptado Google Earth (2018).



Figura 6.48 – Croqui de localização dos fundos de vale da comunidade Bom Nome



Fonte: Empatech (2015).



6.13 Capacidade limite das bacias contribuintes para a microdrenagem

Bacia hidrográfica é uma área delimitada por um divisor de águas que drena as águas de chuvas por ravinhas, canais e tributários, para um curso principal, com vazão efluente, convergindo para uma única saída e desaguardando diretamente no mar ou em um grande lago (Rocha & Kurtz, 2001). Uma das melhores definições para sub bacia foi elaborada segundo Rocha (1991), que considera uma sub bacia hidrográfica da mesma forma que bacia, à exceção do fato que o deságue ocorre em outro rio e possui uma área variando de 20.000 a 300.000 hectares. Já microbacias hidrográficas tem a mesma definição de sub bacia, porém, com área máxima até 20.000 hectares.

O Município de Aiuaba está inserido nos domínios da Sub Bacia Hidrográfica do Alto Jaguaribe do Estado do Ceará (Figura 6.49). Não foi possível realizar uma medição precisa da capacidade limite das bacias contribuintes dos sistemas de microdrenagem de Aiuaba/CE, porém, a partir de análise técnica realizada por fotogrametria foi possível realizar a subdivisão das bacias de microdrenagem da sede municipal de Aiuaba, do distrito Barra e da comunidade Bom Nome. Analisando os mapas gerados, através das Figuras 6.50 a 6.52, pode-se afirmar que a grande maioria das microbacias contribuintes possuem uma capacidade máxima superior a capacidade de drenagem e escoamento dos sistemas de microdrenagem, causando com isso, alagamentos, empoçamentos e até enchentes dependendo da vazão de escoamento. As Figuras 6.x a 6.x ilustram os croquis de localização das bacias de microdrenagem contribuintes dos sistemas de drenagem urbana da sede municipal de Aiuaba, do distrito Barra e da comunidade Bom Nome, respectivamente.



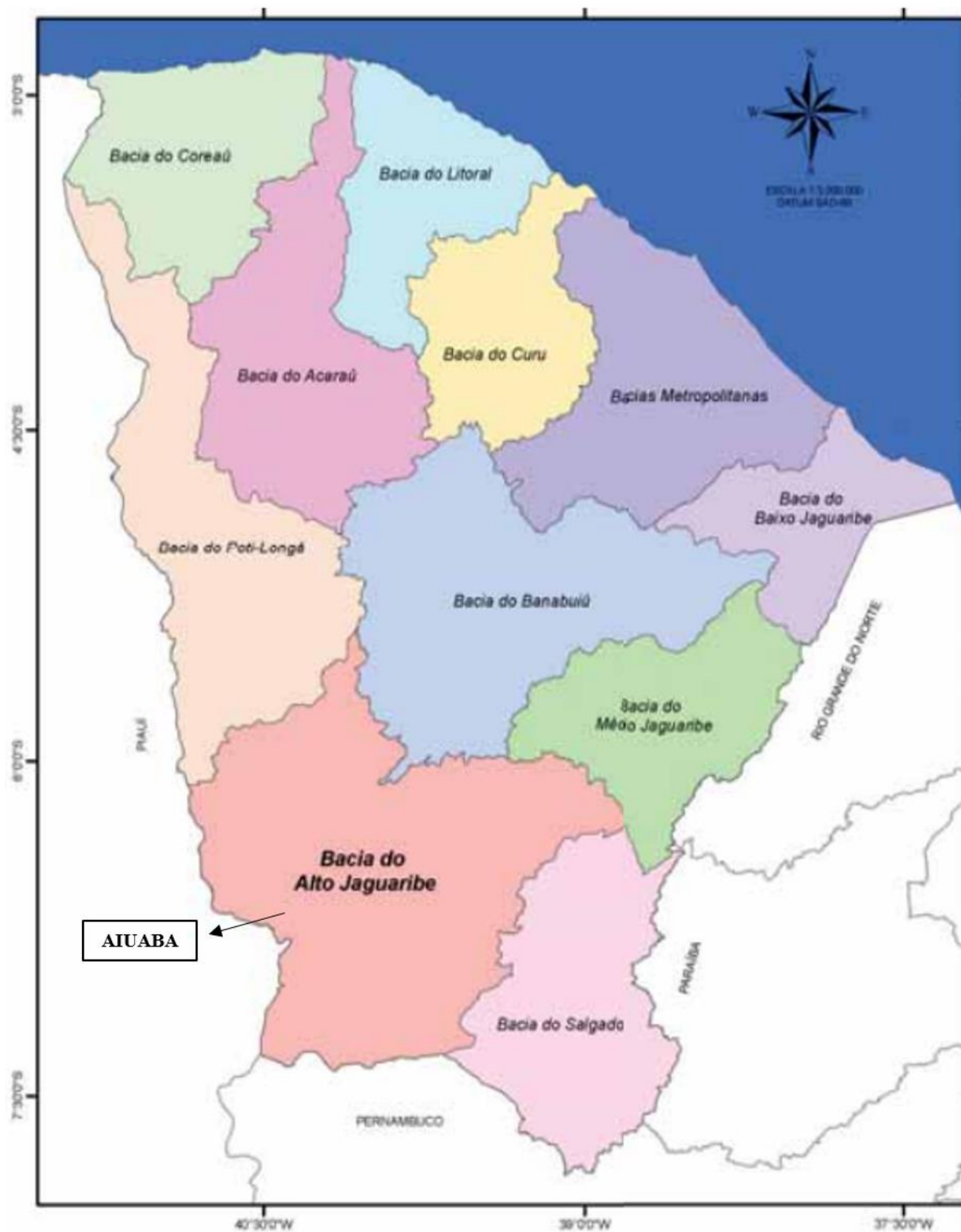
Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DE
AIUABA



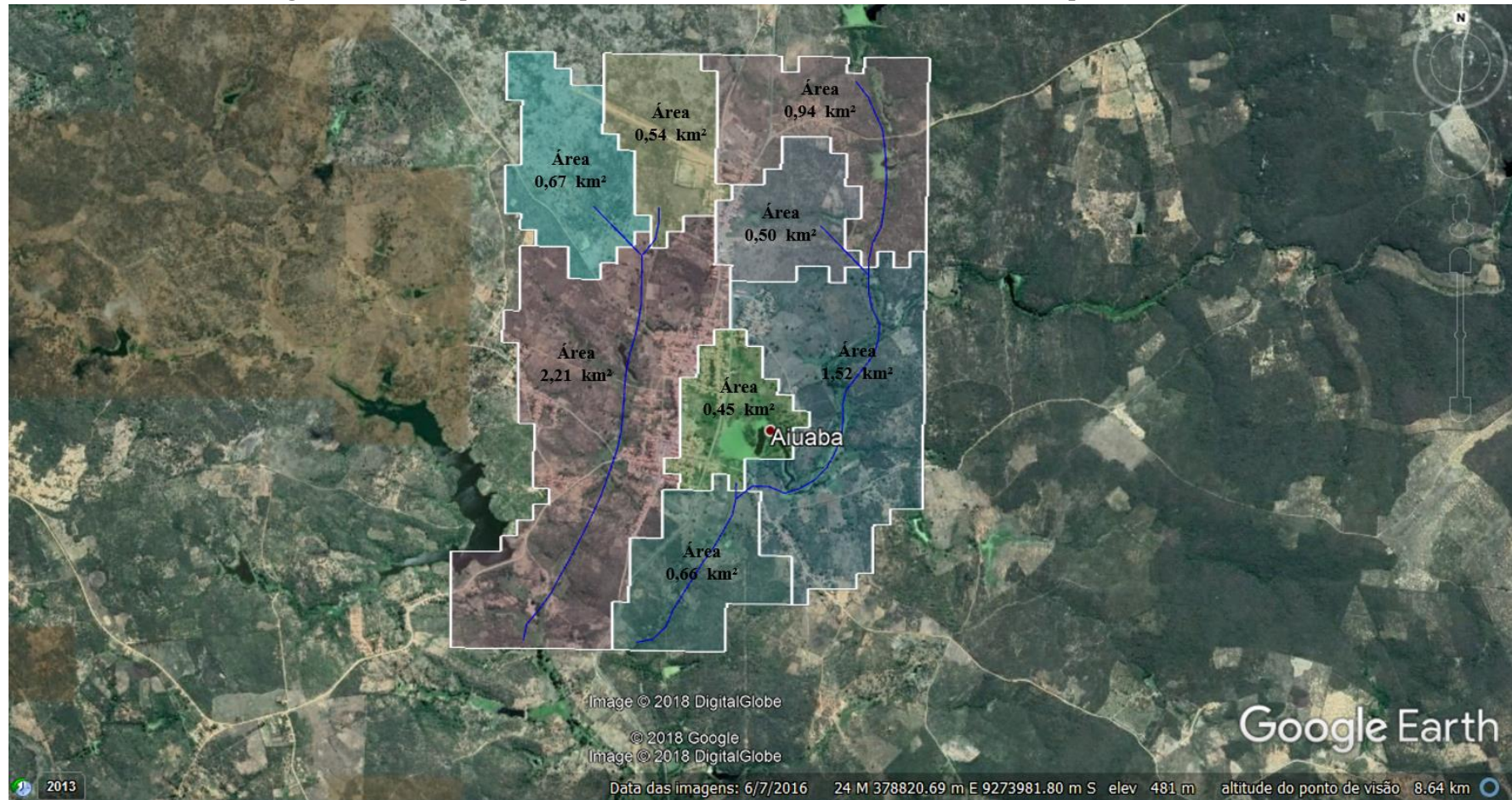
Figura 6.49 – Bacias Hidrográficas do Estado do Ceará



Fonte: Adaptado INESP (2009).



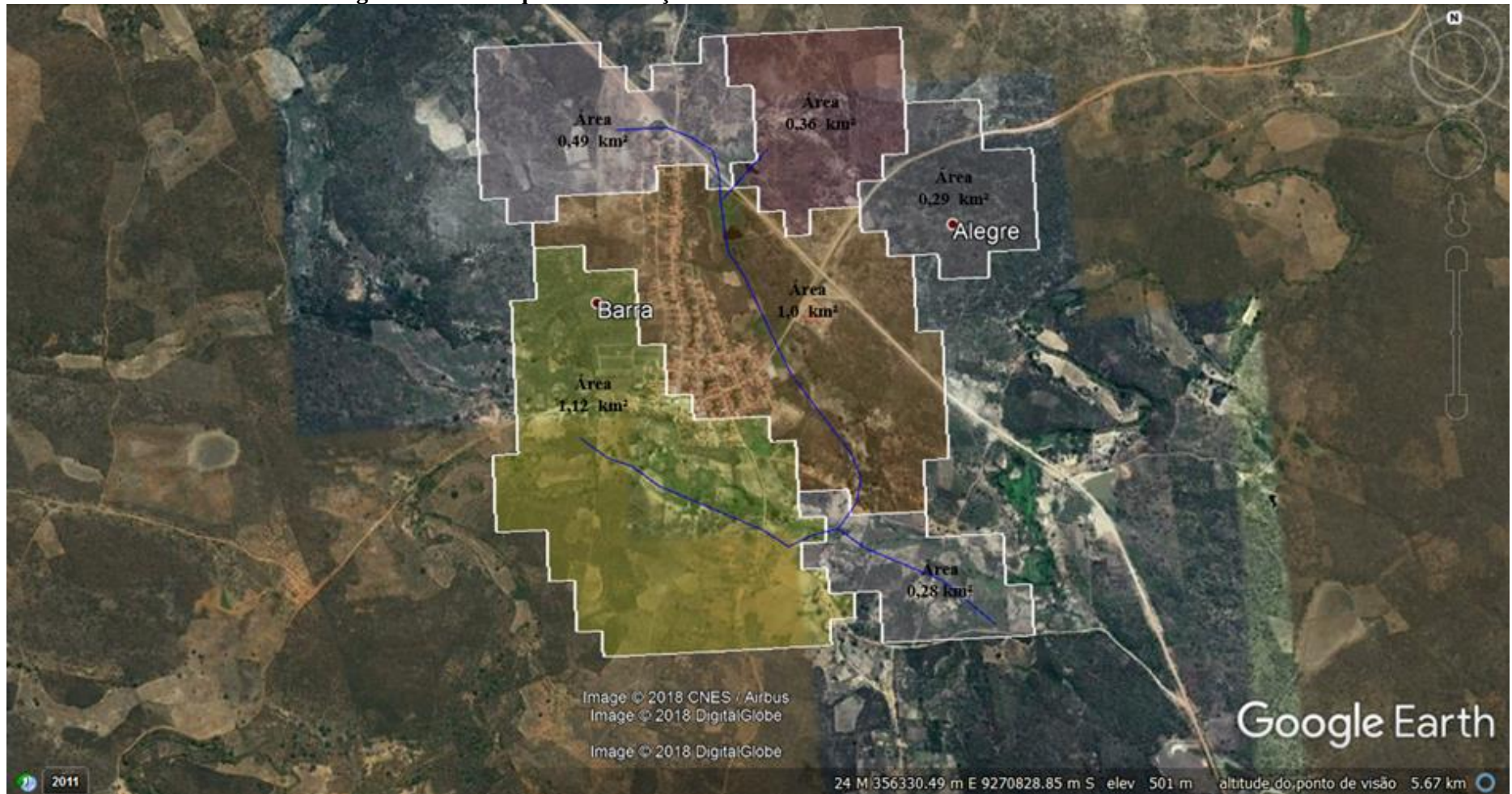
Figura 6.50 – Croqui de localização das bacias contribuintes da sede municipal de Aiuaba/CE



Fonte: Adaptado Google Earth (2018).



Figura 6.51 – Croqui de localização das microbacias contribuintes do distrito Barra



Fonte: Adaptado Google Earth (2018).



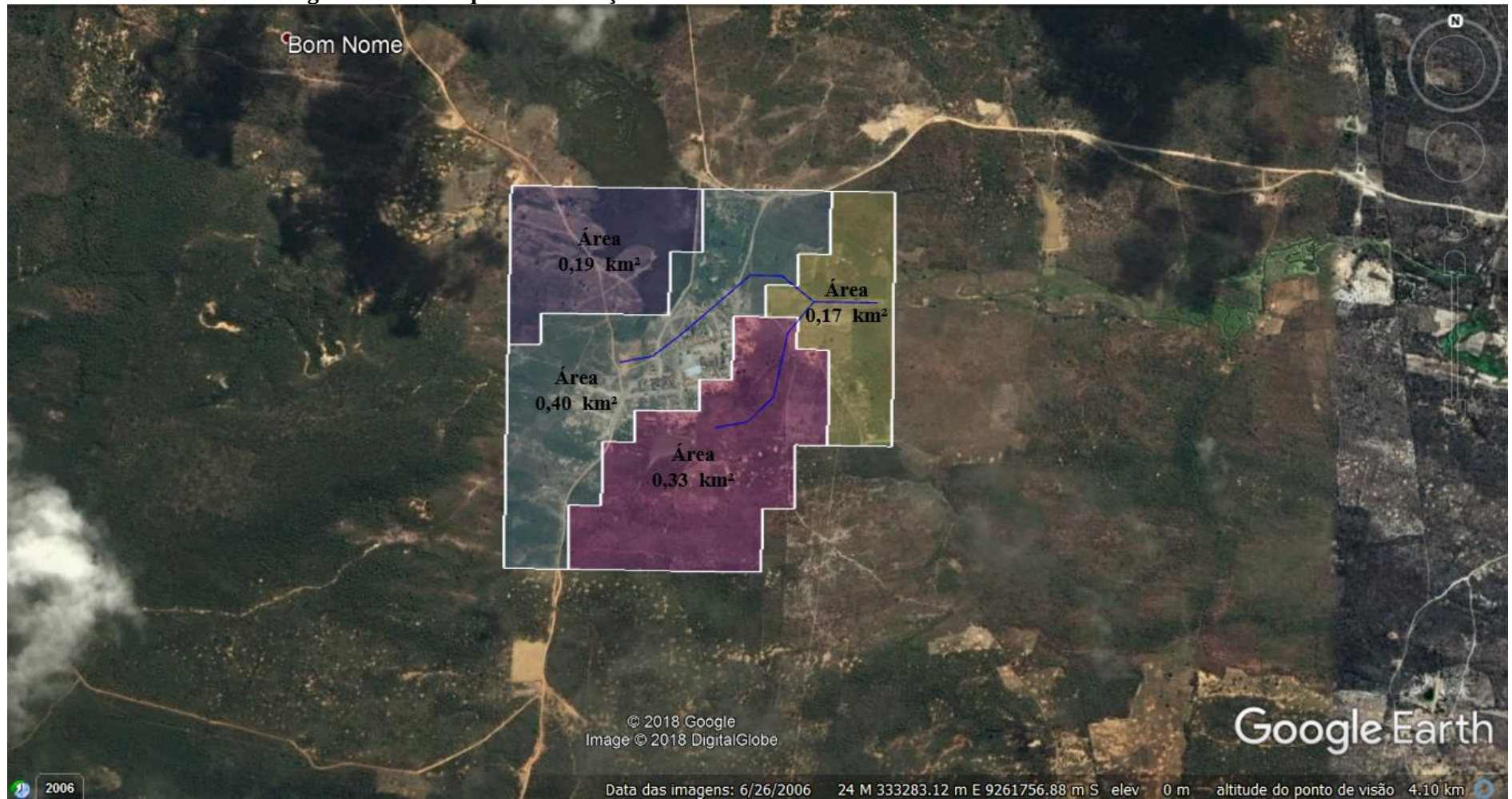
Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DE
AIURUBA



Figura 6.52 – Croqui de localização das microbacias contribuintes da comunidade Bom Nome



Fonte: Adaptado Google Earth (2018).



6.14 Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento

No Município de Aiuaba/CE não existe uma receita operacional específica para as ações voltadas as melhorias das condições da drenagem urbana, sendo esse serviço realizado pela Secretaria Municipal de Infraestrutura. Diante disso, não foi possível apresentar as receitas operacionais e as despesas de custeio e investimento do município voltados aos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. Contudo, é perceptível que existem diversos gastos financeiros do município relacionados a manutenção dos sistemas de macro e microdrenagem na sede municipal, principalmente em períodos de chuvas intensas.

6.15 Indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade dos serviços prestados

A seleção de indicadores de eficiência dos sistemas de drenagem urbana ainda é objetivo de pesquisas e de desenvolvimento, visto que o próprio Sistema Nacional de informações sobre Saneamento (SNIS) ainda não possui no seu sistema indicadores que contemplem informações a respeito da drenagem e do manejo de águas pluviais urbanas. A ausência de indicadores de drenagem urbana faz com que os municípios não possuam informações atualizadas a respeito da eficiência dos seus sistemas de drenagem urbana.

A Lei Nº 11.445/2007 estabelece que o Ministério das Cidades deverá criar o SINISA (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico), portanto, essa lei cria um novo sistema que, consequentemente, incorporará o atual SNIS. O SINISA deverá realizar uma atualização nos indicadores de saneamento já utilizados no SNIS, aprimorá-los, como também adicionar novos indicadores para as quatro condicionantes do saneamento básico, especialmente a drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas, que ainda não é contemplado pelo SNIS.

Os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), especificamente em seu produto H, deverá fornecer indicadores da qualidade do saneamento básico que irão subsidiar na tomada de decisões, como também a criação e a adição de novos indicadores ao SINISA.

Para o Município de Aiuaba/CE, os indicadores de eficiência dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas foram adaptados do Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais Urbanas do Município de São Paulo/SP. O Quadro 6.1 apresenta o resumo dos



indicadores de desempenho dos sistemas de manejo de águas pluviais urbanas para o Município de Aiuaba/CE.

Quadro 6.1 – Indicadores de desempenho para a drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas de Aiuaba/CE

Tipos de Indicadores	Indicador	Unidade de medida
Operacionais	Índice de atendimento urbano de águas pluviais	%
	Taxa de crescimento da população	%
	Nível de urbanização	%
	Nível de áreas verdes urbanas	m ² /habitante
	Proporção de área construída ou impermeabilizada	%
	Limpeza e desobstrução de galerias	m ³ /ano ou km de galerias limpas e inspecionadas
	Limpeza e desobstrução de canais	m ³ /ano ou km de canais limpos / km total de canais
	Limpeza e desobstrução de bocas de lobo	m ³ /ano ou no de bocas de lobo limpas / no total de bocas de lobo
	Limpeza de reservatórios (corpos hídricos)	m ³ /ano ou no de reservatórios limpos / no total de reservatórios
	Existência de canais e galerias com interferências de outros sistemas de infraestrutura urbana	obstruções/km
Econômico-financeiros	Autossuficiência financeira com a coleta de águas pluviais	%
	Índice de produtividade da força de trabalho com atuação no sistema de drenagem e manejo de águas pluviais	empregados/hab
	Investimento per capita em drenagem urbana	R\$/habitante
	Implantação dos programas de drenagem	Valor investido (R\$) ou %
	Implantação de medidas estruturais sustentáveis	R\$
Administrativos	Cadastro de rede existente	S/N ou %
	Cobertura do sistema de drenagem superficial	%
	Cobertura do sistema de drenagem subterrânea	%
Qualidade dos serviços prestados		
	Percepção do usuário sobre a qualidade dos serviços de drenagem	ocorrências/ano
	Incidência de alagamentos no Município	eventos/ano



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



	Cursos de especialização, treinamento e capacitação de técnicos	Nº de cursos/ano
	Proporção da população exposta a roedores e animais nocivos	%
	Proporção de ruas sujeitas a inundações provocadas por drenagem inadequada	%
	Incidência de pessoas em contato com esgoto e resíduo sólido	%
	Incidência de doenças de veiculação hídrica	%

Fonte: Adaptado de Prefeitura de São Paulo/SP (2012).

6.16 Registros de Mortalidade por Malária

A drenagem urbana tem sido largamente empregada no controle de vetores transmissores de doenças. Nesse caso, incluem-se os mosquitos relacionados à transmissão da febre amarela, dengue, filariose, leishmaniose e malária.

De acordo com os dados extraídos do DataSUS, o Município de Aiuaba/CE, no período de dezembro de 1998 a julho de 2015, não apresentou nenhuma ocorrência de caso de malária, enquanto que no Brasil, a média de casos ocorridos no mesmo período foi de 24,3 casos para cada 100 mil habitantes.



7.0 INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Resíduos sólidos, segundo definição da norma brasileira NBR 10.004/2004 (ABNT, 2004), são os resíduos que se apresentam nos estados sólidos e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição; ainda de acordo com essa NBR, os lodos provenientes de sistema de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Por sua vez a Lei Nº 12.305/2010 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. No Capítulo II dessa Lei, em seu art. 3º, são apresentados os principais entendimentos para efeito da lei destacando-se o parágrafo XVI que define resíduos sólidos como o material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

A população brasileira produz aproximadamente uma média de 1,22 kg/(hab.dia) de resíduos sólidos urbanos (RSU), de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010a). O Estado do Ceará possui com uma população de 8.452.381 habitantes (IBGE, 2010a), apresentando uma produção média de RSU de 1,07 kg/(hab.dia) (ABRELPE, 2013), o que corresponde a uma massa de RSU de aproximadamente 9.376 toneladas por dia.

O crescimento populacional e o consumo exagerado vêm contribuindo para o aumento dos impactos negativos da geração desenfreada de resíduos sólidos, evidenciando-se com a degradação ambiental decorrente da disposição inadequada dos RSU. A maior evidência dessa problemática é a existência de vazadouros a céu aberto na maioria dos municípios brasileiros,



ocasionando inúmeros problemas de saúde pública em decorrência da proliferação de vetores de doenças.

No Estado do Ceará todos os 184 municípios possuem manejo de resíduos sólidos e a execução de tais serviços se concentra entre a prefeitura (100 municípios), uma entidade prestadora de serviços (52), assim como a parceria entre ambas (32); e 111 municípios têm conhecimento de catadores que realizam suas atividades no ambiente urbano (IBGE, 2008). Muito se sabe que esses profissionais são marginalizados pela população, e atualmente vêm conquistando maior destaque visto sua importância na cadeia de reciclagem, tornando-se primordiais no gerenciamento integrado dos RSU.

Dentro dessa perspectiva, o PMSB servirá como ferramenta para a melhoria da qualidade de vida da população, bem como, a adequação do município a Lei Nº 11.445/2007. O diagnóstico de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em Aiuaba foi descrito de acordo com a situação atual desses serviços e através da avaliação de dados secundários dos sistemas de informações do governo federal, tais como: DATASUS, IBGE, SNIS e SINIR. Inicialmente foram realizados levantamentos para identificar os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos existentes no município, bem como, reportar as autoridades o estado da condição atual da referida condicionante.

7.1 Plano Diretor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Plano de Gestão de Resíduos Sólidos

7.1.1 Plano Diretor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Os municípios estão sujeitos a uma variação populacional que depende das características de crescimento socioeconômico em seu território, e independente da intensidade desse acréscimo ou decréscimo, a gestão municipal deve estar preparada e munida de ferramentas técnicas para suprir as necessidades da população atual e da demanda futura. O Município de Aiuaba não possui Plano Diretor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, esse é mais uma importante ferramenta de planejamento técnico destinado a transformar a realidade existente em direção a objetivos previamente estabelecidos.



7.1.2 Manejo dos resíduos sólidos do Município de Aiuaba/CE

O manejo dos resíduos sólidos do Município de Aiuaba atualmente é de responsabilidade da Prefeitura Municipal, entretanto até 14 de outubro de 2015 era executado pela empresa Impacto Construções Serviços e Transporte – LTDA (Anexo A), tendo a incumbência sobre os serviços de limpeza pública, incluindo coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos domiciliares e públicos, varrição, capinação das vias e logradouros, bem como a execução dos serviços complementares de limpeza urbana, como a execução das atividades pertinentes a destinação dos resíduos de construção civil no município. Salienta-se que essas atividades além de atender a zona urbana se estendem até a zona rural, entretanto, cada comunidade possui suas peculiaridades, as quais serão descritas nos itens seguintes.

7.1.3 Plano de Gestão de Resíduos Sólidos

A Seção IV da Lei Nº 12.305/2010 esclarece a respeito do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), o qual deveria ter sido elaborado pelos municípios até agosto de 2014. Sabe-se que o PMGIRS de Aiuaba não foi elaborado, o que dificulta o manejo adequado de resíduos sólidos do município.

7.2 Descrição dos resíduos sólidos no município

A Lei Nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é bastante atual e contém instrumentos importantes para permitir o avanço necessário ao país no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos. Prevê a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos (resíduos que tem valor econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (resíduos que não podem ser reciclado ou reutilizado).

A Lei Nº 12.305/2010 em seu art. 3º, inciso XVI, define resíduos sólidos como:

“material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado



a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível". Essa mesma Lei, em seu art. 3º, inciso XV, define rejeitos como sendo: "resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada".

A NBR 10.004/2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), também define resíduos sólidos como sendo: "quaisquer resíduos que se apresentem nos estados sólidos ou semissólidos, advindos das diversas atividades humanas, tais como varrição, hospitalares, industriais, comerciais, domiciliares, podas de árvores, enquadrando-se, ainda, os lodos das estações de tratamento de esgotos e de águas de abastecimento; e que podem ser reaproveitados e/ou reciclados".

Os dois documentos supracitados também realizam uma classificação dos resíduos sólidos, no qual a PNRS classifica quanto a origem e periculosidade, enquanto que a NBR 10.004/2004 classifica apenas quanto a periculosidade.

Em seu art. 13º, a Lei Nº 12.305/2010, classifica os resíduos sólidos da seguinte forma:

"I – quanto à origem:

- a) Resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) Resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) Resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas "a" e "b";
- d) Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas "b", "e", "g", "h" e "j";
- e) Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea "c";
- f) Resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) Resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;



- h) Resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) Resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) Resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) Resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

II – quanto à periculosidade:

- a) Resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;
- b) Resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea “a”.

A NBR 10.004/2004, classifica os resíduos da seguinte forma:

a) Resíduos classe I – Perigosos; são resíduos que apresentam periculosidade, em função de suas características físicas, químicas ou infectocontagiosas, podendo apresentar risco à saúde e ao meio ambiente. Ou até mesmo, resíduos que possuem características inflamabilidade e corrosividade.

b) Resíduos classe II – Não perigosos; são resíduos que não apresentam características semelhantes àqueles supracitados, como por exemplo: resíduos de restaurantes, sucata de metais ferrosos e não-ferrosos, resíduo de papel e papelão, resíduo de plástico polimerizado, resíduos de borracha, resíduo de madeira, resíduos de materiais têxteis, resíduos de minerais não-metálicos, areia de fundição, bagaço de cana, entre outros resíduos não perigosos. Eles são subdivididos em:

i. Resíduos classe II A – Não inertes. São aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I – Perigosos ou de resíduos classe II B – Inertes, nos termos desta Norma. Os resíduos classe II A – Não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

ii. Resíduos classe II B – Inertes. Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10.007, e submetidos a um contato dinâmico



e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme os padrões para o ensaio de solubilização.

7.2.1 Classificação e composição gravimétrica dos resíduos sólidos no Município de Aiuaba/CE

A análise da composição dos resíduos sólidos viabiliza conhecer os resíduos produzidos em determinada localidade, identificando o percentual dos materiais em sua constituição, permitindo assim, inferir sobre a viabilidade da implantação de coleta diferenciada, instalações adequadas, equipe de trabalho, equipamentos, além de estimar receitas e despesas decorrentes.

De acordo com Lima (1995), muitos são os fatores que influenciam a origem e a formação do resíduo, citando os seguintes: número de habitantes do local, área relativa de geração, variações sazonais, condições climáticas, hábitos e costumes da população, nível educacional, poder aquisitivo, tipo de equipamento de coleta, segregação na origem, sistematização na origem, disciplina e controle dos pontos produtores e leis e regulamentações específicas. Ressalta, entretanto, que um dos fatores mais importantes é a componente econômica.

Uma das importantes etapas no gerenciamento dos RSU é conhecer a composição gravimétrica dos mesmos, a qual consiste na aquisição de conhecimento acerca de todas as frações e percentuais de cada componente (papel, vidro, plástico, papelão, isopor, metal, madeira, tecido, material orgânico, entre outros) presente dentro da massa de resíduos. A metodologia utilizada para caracterizar os RSU de Aiuaba foi o quarteamento.

A metodologia do quarteamento consiste em, após a realização de uma coleta homogênea de resíduos sólidos por todo o município ou bairro onde se deseja realizar o trabalho, homogeneizar todo o material coletado e em seguida separá-lo em quatro pilhas, dessas quatro são escolhidas duas pilhas na diagonal, as quais serão homogeneizadas novamente e quarteada. Após esse novo quarteamento são escolhidas mais duas pilhas na diagonal e a partir dessas é realizada a separação por dos resíduos por tipo de material.

Para analisar a composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados pela população do Município de Aiuaba/CE, ilustrada na Figura 7.1, foram utilizados os seguintes materiais:



- I. Lona plástica preta de 15m² para impermeabilizar o terreno e não contaminar a amostra;
- II. Sacos plásticos com capacidade de 50 litros;
- III. Balança (capacidade máxima de pesagem de 150 kg) para realizar o peso dos resíduos;
- IV. Equipamentos de proteção individual (luvas, botas, protetor respiratório).

Figura 7.1 – Materiais usados no processo de gravimetria: Lona (a), Sacos plásticos (b), Balança (c), Equipamentos de Proteção Individual (d)



Fonte: Empatech (2016).

No levantamento da gravimetria dos resíduos sólidos, os componentes foram diferenciados nas seguintes categorias: matéria orgânica, papel/papelão, plástico, vidro, metal e outros materiais (têxtil, madeira, borracha, material sanitário entre outros que não possam ser identificados).

Tais procedimentos foram adotados no levantamento gravimétrico dos resíduos sólidos no Município de Aiuaba/CE:



- a) Após a coleta dos resíduos sólidos realizada por um caminhão do tipo basculante, os resíduos foram transportados para o vazadouro a céu aberto da cidade, local destinado para a realização do estudo gravimétrico. Em seguida, o caminhão realizou a descarga de todo o material coletado no respectivo setor sobre uma lona plástica preta de 50m².
- b) Após a descarga dos resíduos na lona plástica, foi realizado o rompimento dos sacos e embalagens para a homogeneização dos resíduos nas partes a serem amostradas.
- c) Depois de pesadas as amostras selecionadas, os resíduos foram dispostos sobre uma lona em quatro montes de 150 litros cada, onde foi realizado o processo de quarteamento, sendo duas partes descartadas e duas preservadas, procedendo-se com nova homogeneização e novo quarteamento, até se obter 200 litros de resíduo.
- d) A partir da amostra de 200 litros, sobre a lona plástica, iniciou-se a etapa de catação e separação dos resíduos sólidos domésticos para a análise gravimétrica. Em seguida, procedeu-se a pesagem de cada categoria de resíduo em estudo para a determinação do seu percentual em relação à massa total.

O município possui seis (06) áreas de disposição final de resíduos sólidos, e para melhor caracterização foi realizada gravimetria em quatro (04) localidades, ficando sem realizar as gravimetrias das comunidades Bom Nome e Cedro, as quais estavam sem o serviços de coleta durante o período de realização dos processos gravimétricos. Dessa forma, foram realizadas quatro análises, com o intuito de obter a composição gravimétrica de cada localidade que possui área de disposição final de resíduos sólidos no Município de Aiuaba/CE.

7.2.1.1 Gravimetria da sede municipal de Aiuaba

Durante o processo de coleta dos resíduos sólidos na sede municipal de Aiuaba/CE foi realizado o acompanhamento, com o objetivo de saber a coleta é feita contemplar o maior número de residências possíveis. Feito isso, houve o acompanhamento do veículo usado na coleta, caminhão compactador com capacidade de 20 m³, até o vazadouro a céu aberto, que fica a aproximadamente 2,5 km da sede municipal. As Figuras 7.2 a 7.7 representam os procedimentos realizados na gravimetria, descritos nas alíneas a), b), c) e d) supracitadas.

Figura 7.2 – Chegada e descarga dos resíduos no vazadouro a céu aberto da sede municipal de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2016).

Figura 7.3 – Separação das amostras



Fonte: Empatech (2016).

Figura 7.4 – Homogeneização dos resíduos para o processo de quarteamento



Fonte: Empatech (2016).



Figura 7.5 – Quarteamento da massa de resíduos



Fonte: Empatech (2016).

Figura 7.6 – Catação dos tipos de materiais



Fonte: Empatech (2016).

Figura 7.7 – Pesagem dos tipos de materiais

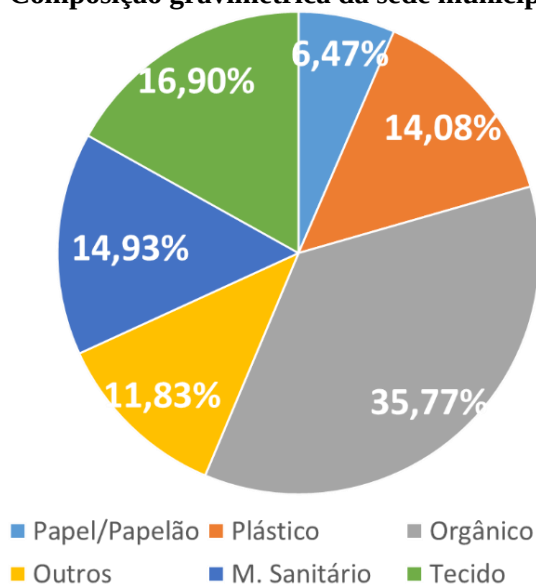


Fonte: Empatech (2016).



A Figura 7.8 ilustra a composição gravimétrica dos RSU da sede municipal de Aiuaba. Na categoria outros (11,83%), estão inclusos resíduos de madeira, resíduos de serviço de limpeza urbana (podas e capina) e materiais não identificados. Houve um grande percentual de resíduos têxtil (16,90%), entretanto, esses não eram provenientes de indústrias ou comércio, e sim de munícipes que depositaram roupas que não usavam mais. Também houve grande prevalência de material sanitário (14,93%), sendo caracterizado por papel higiênico usado, fraldas, absorventes e outros materiais contaminados com fluídos e excrementos corporais. Houve a presença de materiais de vidro e metal, mas seus pesos estavam abaixo do valor mínimo de detecção da balança (1 kg), logo foram classificados como insipientes, tal caracterização se deve ao processo de logística reversa e reciclagem associados a esses materiais, respectivamente.

Figura 7.8 – Composição gravimétrica da sede municipal de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2016).

7.2.1.2 Gravimetria da comunidade Barra Verde

Após o acompanhamento do processo de coleta dos resíduos sólidos na comunidade rural Barra Verde do Município de Aiuaba, seguiu-se em direção ao vazadouro a céu aberto da própria comunidade. Nesse vazadouro foi realizada a descarga dos RSU coletados, e posteriormente foram iniciadas as etapas do processo gravimétrico (Figura 7.9).



Figura 7.9 – Processo gravimétrico da comunidade Barra Verde

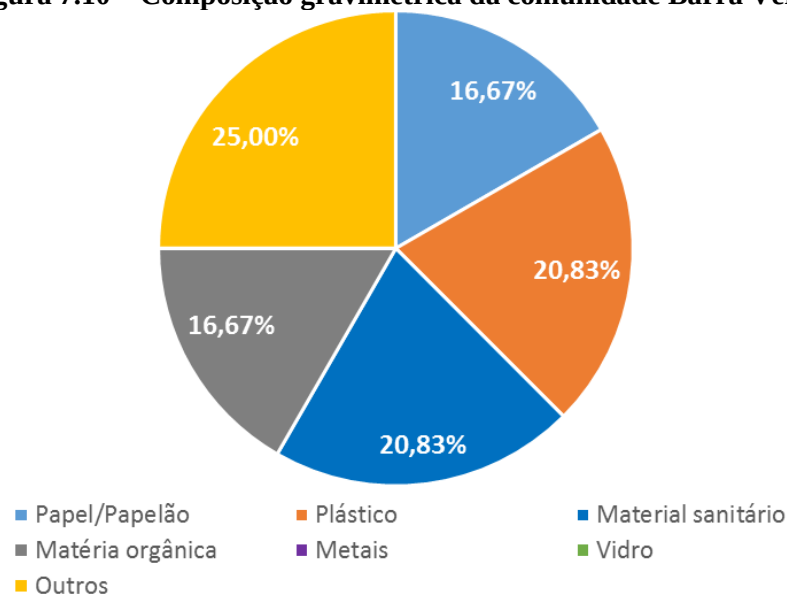


Fonte: Empatech (2016).

A Figura 7.10 ilustra a composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos da comunidade Barra Verde. O maior percentual de resíduos que chega ao vazadouro é da categoria Outros (25,00%), essa é representada principalmente por material de serviço de varrição, além de medicamentos, tecidos e materiais contaminados. O percentual de plástico e material sanitário foi considerável, ambos apresentaram 20,83%, assim como os percentuais de plástico e matéria orgânica, sendo 16,67% para ambos. Houve a presença de materiais de vidro e metal, mas seus pesos estavam abaixo do valor mínimo de detecção da balança (1 kg), logo foram classificados como insipientes, tal caracterização se deve ao processo de logística reversa e reciclagem associados a esses materiais, respectivamente. Devido a quantidade expressiva de resíduos na categoria outros, elaborou-se um gráfico excluindo essa categoria (Figura 7.11), e foi observado o maior percentual de materiais sanitários e plásticos, ambos apresentaram 27,78%.

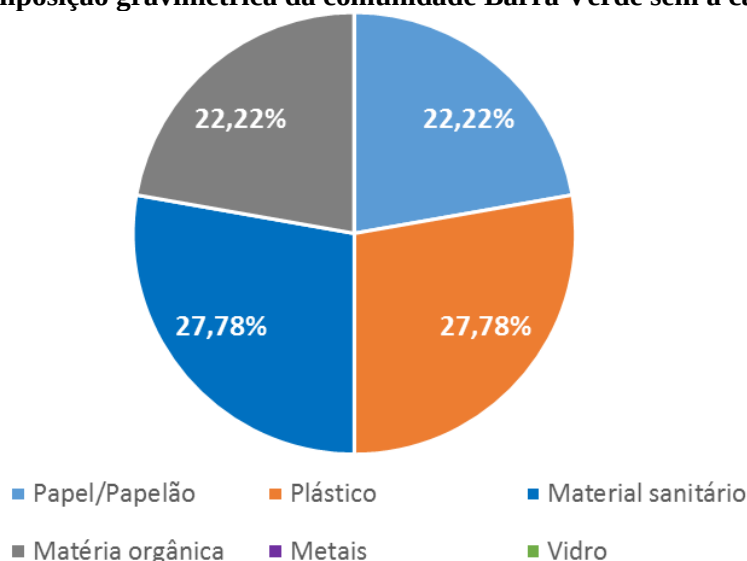


Figura 7.10 – Composição gravimétrica da comunidade Barra Verde



Fonte: Empatech (2016).

Figura 7.11 – Composição gravimétrica da comunidade Barra Verde sem a categoria Outros



Fonte: Empatech (2016).

7.2.1.3 Gravimetria da comunidade São Nicolau

Após o acompanhamento do processo de coleta dos resíduos sólidos na comunidade rural São Nicolau do Município de Aiuaba, seguiu-se em direção ao vazadouro a céu aberto da própria comunidade. Nesse vazadouro foi realizada a descarga dos RSU coletados e posteriormente foram iniciadas as etapas do processo gravimétrico (Figuras 7.12 e 7.13).



Figura 7.12 – Descarte dos resíduos no vazadouro a céu aberto da comunidade São Nicolau



Fonte: Empatech (2016).

Figura 7.13 – Gravimetria da comunidade São Nicolau



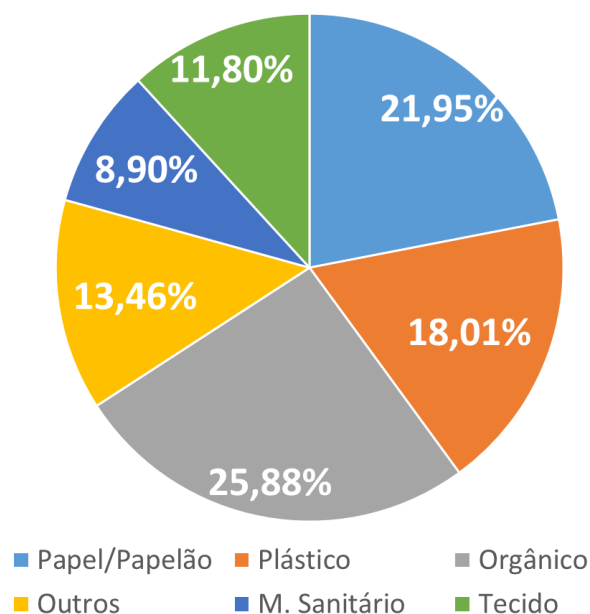
Fonte: Empatech (2016).

A Figura 7.14 ilustra a composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos da comunidade São Nicolau de Aiuaba. O maior percentual de resíduos que chega ao vazadouro é de matéria orgânica (25,88%), e o percentual de papel/papelão (21,95%), contudo a pesagem do papel/papelão pode ter sido superestimada, tendo em vista que choveu no dia anterior a gravimetria. Houve uma prevalência de resíduos têxtil (11,80%), entretanto, esses não eram provenientes de indústrias ou comércio, e sim de munícipes que depositaram roupas que não usavam mais. Também houve um percentual considerável de plástico (18,01%). Houve a



presença de materiais de vidro e metal, mas seus pesos estavam abaixo do valor mínimo de detecção da balança (1 kg), logo foram classificados como insipientes, tal caracterização se deve ao processo de logística reversa e reciclagem associados a esses materiais, respectivamente.

Figura 7.14 – Composição gravimétrica da comunidade São Nicolau



Fonte: Empatech (2016).

7.2.1.4 Gravimetria do distrito Barra

Após o acompanhamento do processo de coleta dos resíduos sólidos no distrito Barra de Aiuaba (Figura 7.15), seguiu-se em direção ao vazadouro a céu aberto do próprio distrito. Nesse vazadouro foi realizada a descarga dos RSU coletados e posteriormente foram iniciadas as etapas do processo gravimétrico (Figuras 7.16 e 7.17).



Figura 7.15 – Acompanhamento de coleta de resíduos sólidos no distrito Barra



Fonte: Empatech (2016).

Figura 7.16 – Descarte dos resíduos no vazadouro a céu aberto do distrito Barra



Fonte: Empatech (2016).



Figura 7.17 – Processo gravimétrico do distrito Barra

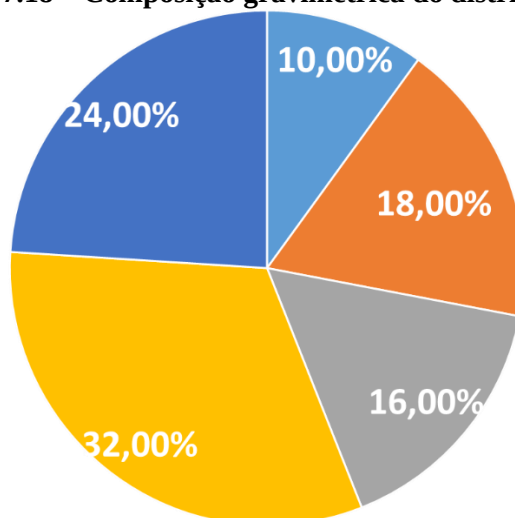


Fonte: Empatech (2016).

A Figura 7.18 apresenta a composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do distrito Barra. O maior percentual de resíduos que chega ao vazadouro foi da categoria Outros (32,0%), sendo representada pelos resíduos de limpeza urbana, poda e capina, os quais são compostos principalmente por areia, fazendo com que essa categoria apresente alta porcentagem na gravimetria. Devido a essas características, foi elaborado um gráfico representado na Figura 7.19, excluindo a categoria Outros. Foi possível o maior percentual de materiais sanitários (35,29%) e de plásticos (18,00%). Houve a presença de materiais de vidro e metal, mas seus pesos estavam abaixo do valor mínimo de detecção da balança (1 kg), logo foram classificados como insipientes, tal caracterização se deve ao processo de logística reversa e reciclagem associados a esses materiais, respectivamente.



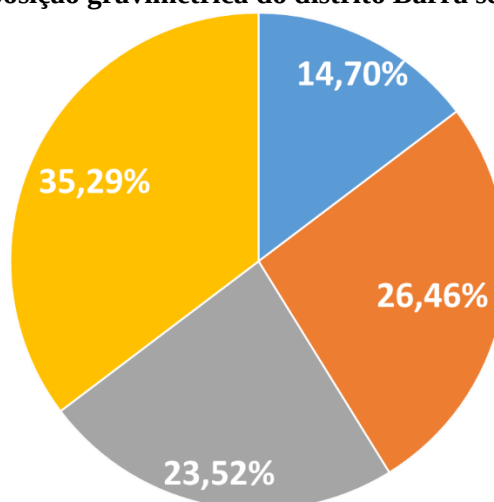
Figura 7.18 – Composição gravimétrica do distrito Barra



■ Papel/Papelão ■ Plástico ■ Orgânico ■ Outros ■ M. Sanitário

Fonte: Empatech (2016).

Figura 7.19 – Composição gravimétrica do distrito Barra sem a categoria Outros



■ Papel/Papelão ■ Plástico ■ Orgânico ■ M. Sanitário

Fonte: Empatech (2016).

7.2.2 Caracterização do manejo dos resíduos sólidos urbanos (RSU)

7.2.2.1 Acondicionamento

Acondicionar os resíduos sólidos domiciliares significa repará-los para a coleta de forma sanitariamente adequada, como ainda compatível com o tipo e a quantidade de resíduos. A população tem importância decisiva no acondicionamento dos resíduos sólidos, pois são os próprios habitantes que realizam essa etapa do manejo dos resíduos sólidos. Uma boa coleta e



transporte dos resíduos depende da forma adequada de armazenamento e da disposição em locais apropriados, dias e horários estabelecidos pelo órgão de limpeza urbana. Alguns aspectos importantes de um acondicionamento adequado:

- Evitar acidentes;
- Evitar a proliferação de vetores;
- Minimizar o impacto visual e olfativo;
- Reduzir a heterogeneidade dos resíduos (no caso de haver coleta seletiva);
- Facilitar a realização da etapa da coleta.

Ao longo dos centros urbanos do Município de Aiuaba há vinte coletores distribuídos para o acondicionamento dos resíduos sólidos (Figura 7.20). Além disso, há o acondicionamento por meio de sacos plásticos, bem como recipientes de material polimérico (Figura 7.21) para coleta porta a porta. Ressalta-se a existência de coletores seletivos localizados na praça próximo a delegacia na Rua Santo Antônio (Figura 7.22).

Figura 7.20 – Coletores utilizados para coleta de resíduos domésticos



Fonte: Empatech (2015).



Figura 7.21 – Acondicionamento alternativo



Fonte: Empatech (2015).

Figura 7.22 – Coletores seletivos



Fonte: Empatech (2015).

É possível observar que mesmo com a existência de coletores distribuídos por todo o município, costumeiramente a população deposita seus resíduos em terrenos baldios, ao lado dos coletores, como também dispõe em canais de drenagem. A Figura 7.23 ilustra algumas dessas práticas da população de Aiuaba.



Figura 7.23 – Resíduos dispersos nos logradouros públicos



Fonte: Empatech (2015).

Os setores de mobilização B e C possuem características predominantemente de zona rural, ressaltando ainda a existência de pequenos centros urbanos pouco desenvolvidos nas comunidades. Sabe-se que o setor de mobilização A tem características predominantemente da zona urbana, entretanto, a comunidade Barra Verde, localizada nesse mesmo setor, possui características rurais.

Frequentemente nas comunidades rurais os resíduos não-orgânicos são dispostos em terrenos inapropriados ou queimados, acarretando assim uma situação insalubre para os moradores. As Figuras 7.24, 7.25 e 7.26 ilustram essa problemática nos setores de mobilização A, B e C, respectivamente. Vale salientar que a situação dos resíduos é heterogênea dentro dos setores de mobilização, tendo em vista que as comunidades possuem suas especificidades (dias de coleta diferenciados, bem como automóveis utilizados na coleta e os vazadouros a céu aberto).

Figura 7.24 - Disposição irregular dos resíduos na zona rural do setor de mobilização A



Fonte: Empatech (2015).

Figura 7.25 - Disposição irregular dos resíduos na zona rural do setor de mobilização B



Fonte: Empatech (2015).

Figura 7.26 - Disposição irregular dos resíduos na zona rural do setor de mobilização C



Fonte: Empatech (2015).

De acordo com informações da população do setor de mobilização B, nesse setor, mais precisamente na comunidade de Bom Nome, existia coletores distribuídos nos logradouros



públicos, contudo foram furtados e atualmente o acondicionamento é realizado através de sacolas plásticas e métodos mais econômicos.

O acondicionamento é a etapa de resíduos sólidos que mais necessita da participação da sociedade, e para isso é necessário que haja conscientização da população sobre a importância de tal ação, assim como sobre a importância da separação correta dos resíduos. Essa percepção, bem como a conscientização é realizada através da educação ambiental, à qual é definida por meio da Lei Nº 9.795/99 como os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. O art. 10 expõe a maneira sobre a qual a educação ambiental será desenvolvida, revelando-se como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal, entretanto, sabe-se que é um processo demorado e que exige comprometimento das instituições responsáveis.

7.2.2.2 Coleta e transporte

Coletar os resíduos sólidos significa recolher os resíduos que se encontram acondicionados por quem o produziu para encaminhá-los, mediante transporte adequado, a uma possível estação de transbordo, a um eventual tratamento ou a uma disposição final. A execução desse serviço evita a proliferação de vetores causadores de doenças, como insetos e mamíferos selvagens ou domésticos, mau cheiro, poluição visual, obstrução e o assoreamento do sistema de drenagem em áreas de manancial, aspectos que causam problemas sanitários e de saúde para a população.

A população é de suma importância para que a coleta seja realizada de maneira eficiente, observando o horário da coleta e também acondicionando de maneira correta os resíduos, tais procedimentos trazem melhorias, eficiência e qualidade para esses serviços.

O serviço de coleta dos resíduos no Município de Aiuaba/CE é de responsabilidade da Prefeitura Municipal, mais precisamente da Secretaria de Infraestrutura e Urbanismo. A coleta é realizada na sede do município e algumas localidades, descritas no Quadro 7.1, o qual esclarece os dias de coleta, assim como a quantidade de resíduos por comunidade. Salienta-se a interrupção no mês de janeiro da coleta nas comunidades Cedro e Bom Nome, devido à ausência de pagamento pelos serviços por parte da Prefeitura Municipal.



Um aspecto positivo do Município de Aiuaba é a existência de coleta de resíduos domésticos em parte das comunidades rurais, entretanto, deve-se fazer algumas ressalvas quanto a sua execução. De acordo com a população das comunidades Cedro e Bom Nome, a frequência da coleta é 15 em 15 dias, acarretando no acúmulo de resíduos e facilitando a dispersão desses ao redor dos coletores e a aproximação de animais. Além disso, a presença de uma grande quantidade de resíduos prejudica o transporte desses até o destino final, sendo esses dispersos ao longo dos logradouros públicos.

A equipe utilizada para a coleta e transporte dos resíduos sólidos é composta de 01 motorista, 03 agentes de limpeza pública, 01 caminhão coletor basculante de carga traseira com capacidade de 6 m³ (Figura 7.27), 01 caminhão F400 (Figura 7.28), 01 caminhonete D20 (Figura 7.29), 01 trator (Figura 7.30) e 01 um encarregado, bem como os utensílios e ferramentas necessárias à perfeita execução dos serviços. O Quadro 7.2 descreve as comunidades e os respectivos automóveis utilizados para a coleta de resíduos sólidos.

Quadro 7.1 – Aspectos sobre a coleta de resíduos sólidos no Município de Aiuaba/CE

Local	Dias de coleta	Frequência	Quantidade de resíduos coletados
Sede municipal	Segunda-feira a sábado	Diária	02 caminhões
Comunidade Barra Verde	Terça-feira	Semanal	01 caminhão
Comunidade São Nicolau	Quinta-feira	Semanal	02 caminhões
Distrito Barra	Quarta-feira e sábado	Semanal	01 caminhonete
Comunidade Cedro	Sábado	Quinzenal	01 caminhão
Comunidade Bom Nome	Sábado	Quinzenal	01 caminhão

Fonte: Empatech (2016).



Figura 7.27 – Caminhão basculante utilizado na coleta de resíduos sólidos de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).

Figura 7.28 – Caminhão F4000 utilizado na coleta de resíduos sólidos de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).

Figura 7.29 – Caminhonete D20 utilizada na coleta de resíduos sólidos de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).



Figura 7.30 – Trator utilizado na coleta de resíduos sólidos de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).

Quadro 7.2 – Automóveis utilizados nos serviços de coleta de resíduos sólidos de Aiuaba/CE

Local	Automóveis
Sede municipal	Caminhão basculante
Comunidade Barra Verde	Caminhão basculante
Comunidade São Nicolau	Caminhão basculante
Distrito Barra	Caminhonete D20
Comunidade Cedro	Trator
Comunidade Bom Nome	Caminhão F4000

Fonte: Empatech (2016).

7.2.2.2.1 Varrição

É o conjunto das atividades necessárias para reunir, acondicionar e remover os resíduos sólidos dos logradouros, por ações naturais ou humanas. Compreende a operação manual ou mecânica de varrição e raspagem da superfície dos passeios pavimentados, sarjetas e canteiros centrais não ajardinados, entre outros. O objetivo desses serviços é minimizar riscos à saúde pública, mantendo a cidade limpa e prevenindo enchentes.

O Município de Aiuaba/CE conta com o serviço manual de varrição de logradouros diariamente na sede do município (Figura 7.31), três vezes por semana na comunidade de São

Nicolau, e de acordo com a demanda na comunidade Barra Verde. Esse serviço engloba a limpeza de sarjetas, calçadas e áreas públicas. Salienta-se que o serviço de varrição e raspagem das vias conta com a colaboração de 25 funcionários (Seção 7.6).

Figura 7.31 – Serviço manual de varrição de logradouros públicos



Fonte: Empatech (2015).

7.2.2.2.2 Capina e poda

Os serviços de capina compreendem a operação manual de capinação e poda, recolhimento, acondicionamento e remoção dos resíduos provenientes desses serviços. Tais serviços são realizados regularmente de acordo com a demanda (Figura 7.32).

Figura 7.32 – Serviço manual de capina e poda do município de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).



7.2.2.3 Transbordo

São pontos de destinação intermediários dos resíduos coletados na cidade, criados em função da considerável distância entre a área de coleta e a de disposição final. As Estações de Transbordo, portanto, são locais onde os resíduos sólidos são descarregados dos caminhões compactadores e depois são transportados para o seu destino final. O Município de Aiuaba não possui estação de transbordo, entretanto, para suprir as necessidades das comunidades rurais e solucionar a problemática da quantidade de vazadouros, sugestiona-se uma possível implantação de estações de transbordo.

7.2.2.4 Tratamento

Define-se tratamento como uma série de procedimentos destinados a reduzir a quantidade ou o potencial poluidor dos resíduos sólidos, seja impedindo o descarte de resíduo em ambiente ou local inadequado, seja transformando-o em material inerte ou biologicamente estável. O tratamento mais eficaz é o prestado pela própria população quando está empenhada em reduzir a quantidade de resíduos, evitando o desperdício, reaproveitando os materiais, separando os recicláveis em casa e destinando os resíduos que produz de maneira correta. Vale ressaltar, a figura do catador de materiais recicláveis, o qual é grande parceiro na promoção da reciclagem, possibilitando a coleta, classificação e destinação dos resíduos, além de permitir a redução nos gastos públicos com o sistema de limpeza pública.

No vazadouro a céu aberto da sede municipal de Aiuaba há catadores, os quais selecionam os materiais que chegam a área do vazadouro (Figura 7.33), executando tais atividades com local de suporte precário, onde executam suas atividades sem a segurança adequada. Estima-se que existe cerca de 4 catadores, e que há preferência por materiais metálicos e de vidro, devido ao valor agregado de tais resíduos, que são comercializados com atravessadores.



Figura 7.33 – Material selecionado pelos catadores de materiais recicláveis



Fonte: Empatech (2015).

No Município de Aiuaba tanto as comunidades rurais, como uma pequena parcela da população urbana, mesmo havendo frequência de coleta estabelecida, queimam e enterram os resíduos não-orgânicos (Figura 7.34). Segundo Rocha (2012), as alterações ambientais geradas pela disposição inadequada dos resíduos domésticos na zona rural, apesar de serem de uma relevância menor que aquelas produzidas nos “lixões” das grandes cidades, podem, também, constituir impactos ambientais negativos, principalmente porque, muitas vezes, passam a ocupar um espaço físico ainda não ocupado pelo homem.



Figura 7.34 - Queima de resíduos no Município de Aiuba/CE



Fonte: Empatech (2015).

7.2.2.5 Disposição final

O termo “disposição final ambientalmente adequada”, é esclarecido através da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei Nº 12.305/2010), criada pelo Ministério Brasileiro do Meio Ambiente, como a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública, à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos. Contudo, quando falamos em “destinação final ambientalmente adequada”, estamos falando de formas, alternativas, para destinar adequadamente os resíduos sólidos, como por exemplo, a reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação ou até o aproveitamento energético desses resíduos, além da própria disposição final ambientalmente adequada.

A busca de soluções para a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos constitui um grande desafio para o setor, principalmente quanto à poluição dos solos, do ar e dos recursos hídricos, assim como compreender os processos envolvidos na



biodegradação da massa de resíduos. As formas de disposição final de resíduos mais utilizadas no Brasil são os vazadouros a céu aberto (lixões), aterros controlados e aterros sanitários.

7.2.2.5.1 Vazadouro a céu aberto

O vazadouro a céu aberto corresponde ao ambiente onde os resíduos ficam a céu aberto e são depositados no solo sem nenhuma preparação anterior do terreno. Essa forma de disposição facilita a proliferação de vetores (insetos e mamíferos selvagens ou domésticos), geração de maus odores, poluição do ar por gases tóxicos e do efeito estufa, assim como a poluição das águas superficiais e subterrâneas pelo lixiviados – mistura do chorume, gerado pela degradação da matéria orgânica, com a água da chuva – além de não possibilitar o controle dos resíduos que são encaminhados para o local de disposição.

No Município de Aiuaba existem seis vazadouros a céu aberto em uso, os quais estão situados na sede municipal, no distrito Barra e nas principais comunidades rurais (Barra Verde, São Nicolau, Cedro e Bom Nome). As localizações dos vazadouros a céu aberto de Aiuaba estão descritas na Tabela 7.1.

Tabela 7.1 – Localização dos vazadouros a céu aberto do Município de Aiuaba/CE

Setor	Local	Pontos	Coordenadas	
A	Sede	P1	377427 E	9271623 S
		P2	377372 E	9271708 S
		P3	377543 E	9271627 S
		P4	377604 E	9271681 S
		P5	377572 E	9271710 S
		P6	377474 E	9271798 S
	Barra Verde	P7	376095 E	9288718 S
		P8	376140 E	9288774 S
		P9	376035 E	9288751 S
		P10	376081 E	9288811 S
	São Nicolau	P11	380328 E	9260011 S
		P12	380408 E	9260038 S
		P13	380436 E	9260082 S
		P14	380362 E	9260133 S



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DE
AIUABA



Empatech
Engenharia para o Meio Ambiente

B	Barra	P15	352475 E	9273198 S
		P16	352467 E	9273182 S
		P17	352454 E	9273194 S
		P18	352429 E	9273156 S
		P19	352449 E	9273200 S
		P20	352367 E	9273248 S
		P21	352348 E	9273210 S
		P22	352445 E	9273227 S
	Cedro	P23	361671 E	9252411 S
		P24	361669 E	9252389 S
		P25	361592 E	9252433 S
		P26	361588 E	9252411 S
C	Bom Nome	P27	331842 E	9261925 S
		P28	331791 E	9261880 S
		P29	331835 E	9261946 S
		P30	331745 E	9261944 S

Fonte: Empatech (2016).

7.2.2.5.1.1 Vazadouro a céu aberto da sede municipal de Aiuaba/CE

O vazadouro da sede municipal de Aiuaba (Figura 7.35) abrange uma área de 24.338,837 m², distando aproximadamente 2,5 km do centro urbano; suas coordenadas UTM foram descritas nos pontos P1 a P6 na Tabela 7.1 (p. 360). Salienta-se que esse vazadouro é utilizado há 10 anos. A Figura 7.36 ilustra o croqui de localização do vazadouro a céu aberto da sede municipal de Aiuaba/CE.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Figura 7.35 – Vazadouro a céu aberto da sede municipal de Aiuaba/CE



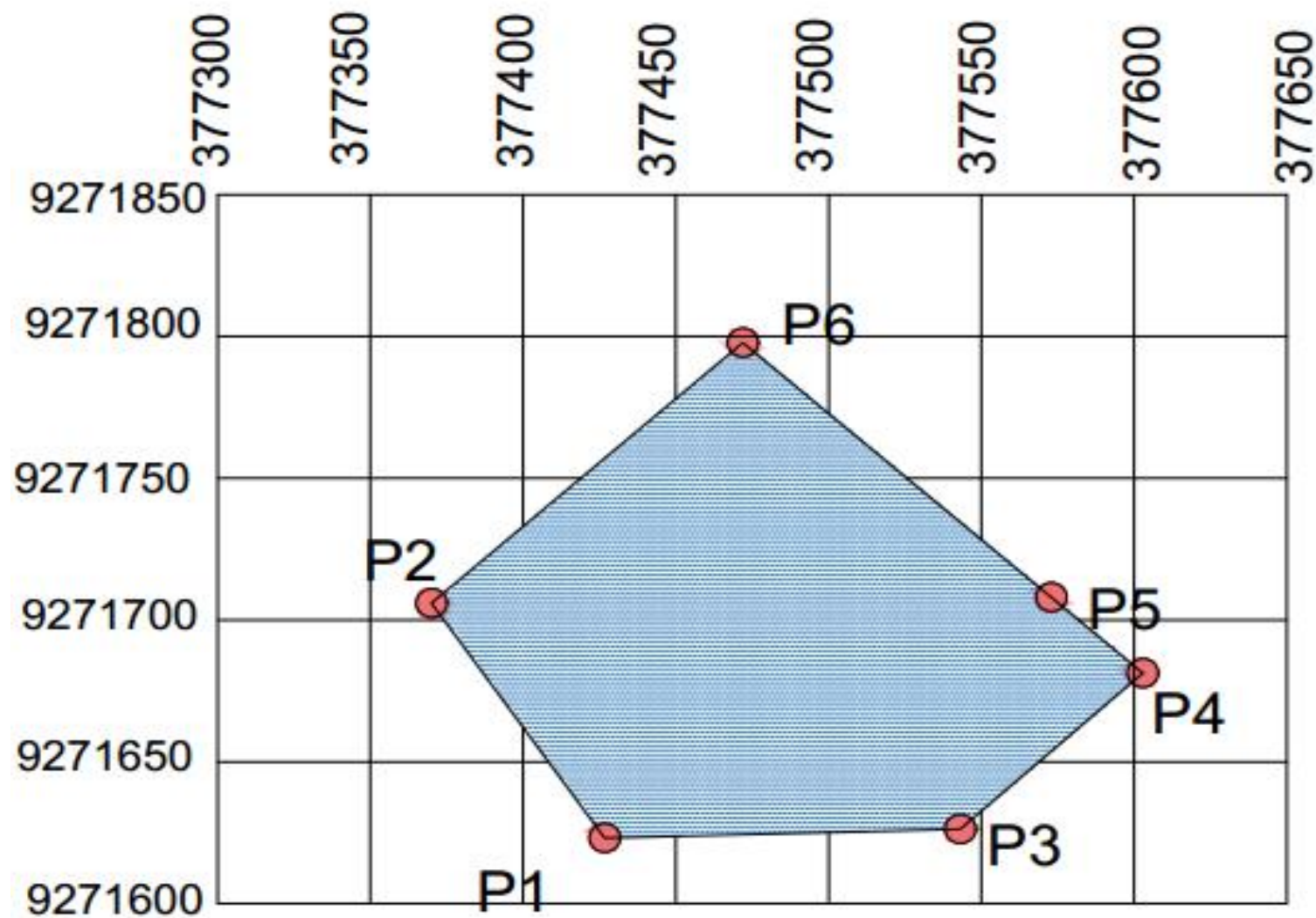
Fonte: Empatech (2015).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Figura 7.36 – Croqui de localização do vazadouro a céu aberto da sede municipal de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2016).

7.2.2.5.1.2 Vazadouro a céu aberto da comunidade Barra Verde

O vazadouro a céu aberto da comunidade Barra Verde possui uma área de 5.340,784 m² (Figura 7.37), distando aproximadamente 2,7 km do centro urbano da comunidade; suas coordenadas UTM foram descritas nos pontos P7 a P10 da Tabela 7.1 (p. 360). A Figura 7.38 ilustra o croqui de localização do vazadouro a céu aberto da comunidade Barra Verde.

Figura 7.37 – Vazadouro a céu aberto da comunidade Barra Verde



Fonte: Empatech (2015).



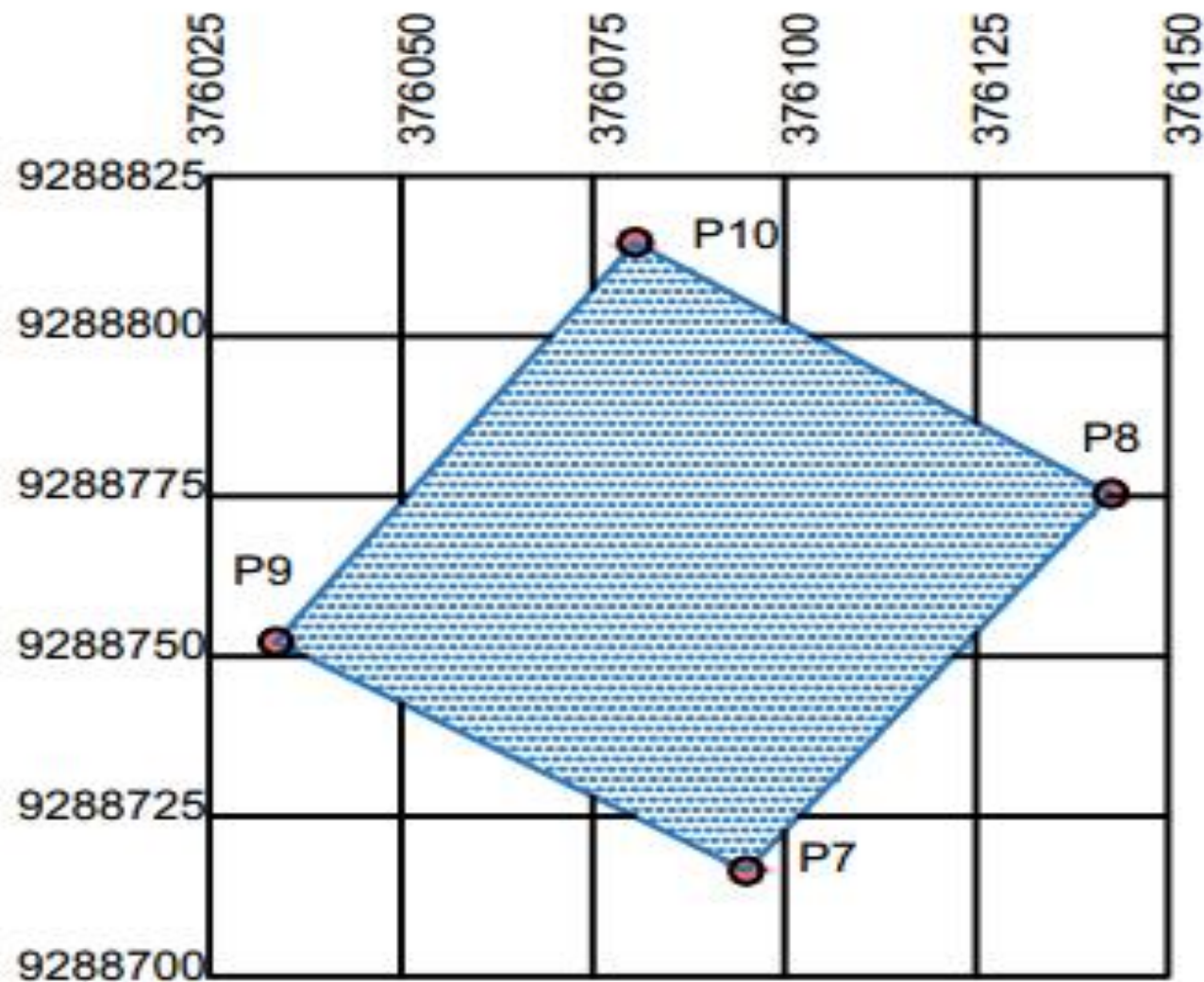
Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DE
AIUABA



Figura 7.38 – Croqui de localização do vazadouro a céu aberto da comunidade Barra Verde



Fonte: Empatech (2016).



7.2.2.5.1.3 Vazadouro a céu aberto da comunidade São Nicolau

O vazadouro a céu aberto da comunidade São Nicolau possui uma área de 6.867,252 m² (Figura 7.39), distando cerca de 1,6 km do centro urbano da própria comunidade; suas coordenadas UTM foram descritas nos pontos P11 a P14 da Tabela 7.1 (p. 360). Esse vazadouro é utilizado há 20 anos. A Figura 7.40 ilustra o croqui de localização do vazadouro a céu aberto da comunidade São Nicolau.

Figura 7.39 – Vazadouro a céu aberto da comunidade São Nicolau



Fonte: Empatech (2015).



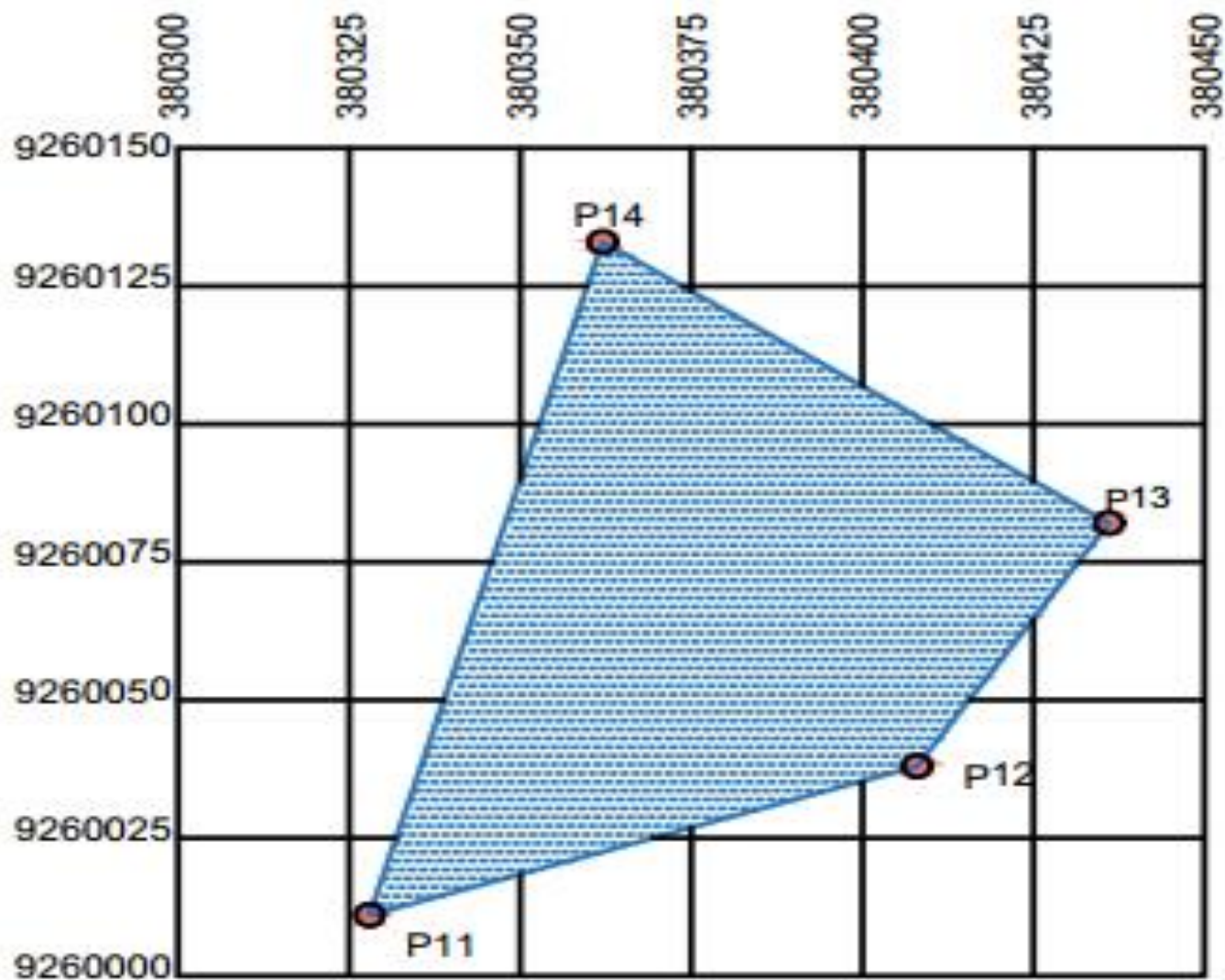
Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DE
AIUABA



Figura 7.40 – Croqui de localização do vazadouro a céu aberto da comunidade São Nicolau



Fonte: Empatech (2016).

7.2.2.5.1.4 Vazadouro a céu aberto do distrito Barra

O vazadouro a céu aberto do distrito Barra possui uma área de 6.483,313 m² (Figura 7.41), distando aproximadamente 3,7 km do centro urbano do próprio distrito; suas coordenadas UTM foram descritas nos pontos P15 a P22 da Tabela 7.1 (p. 360). Esse vazadouro é utilizado há cerca de 10 anos. A Figura 7.42 ilustra o croqui de localização do vazadouro a céu aberto do distrito Barra.

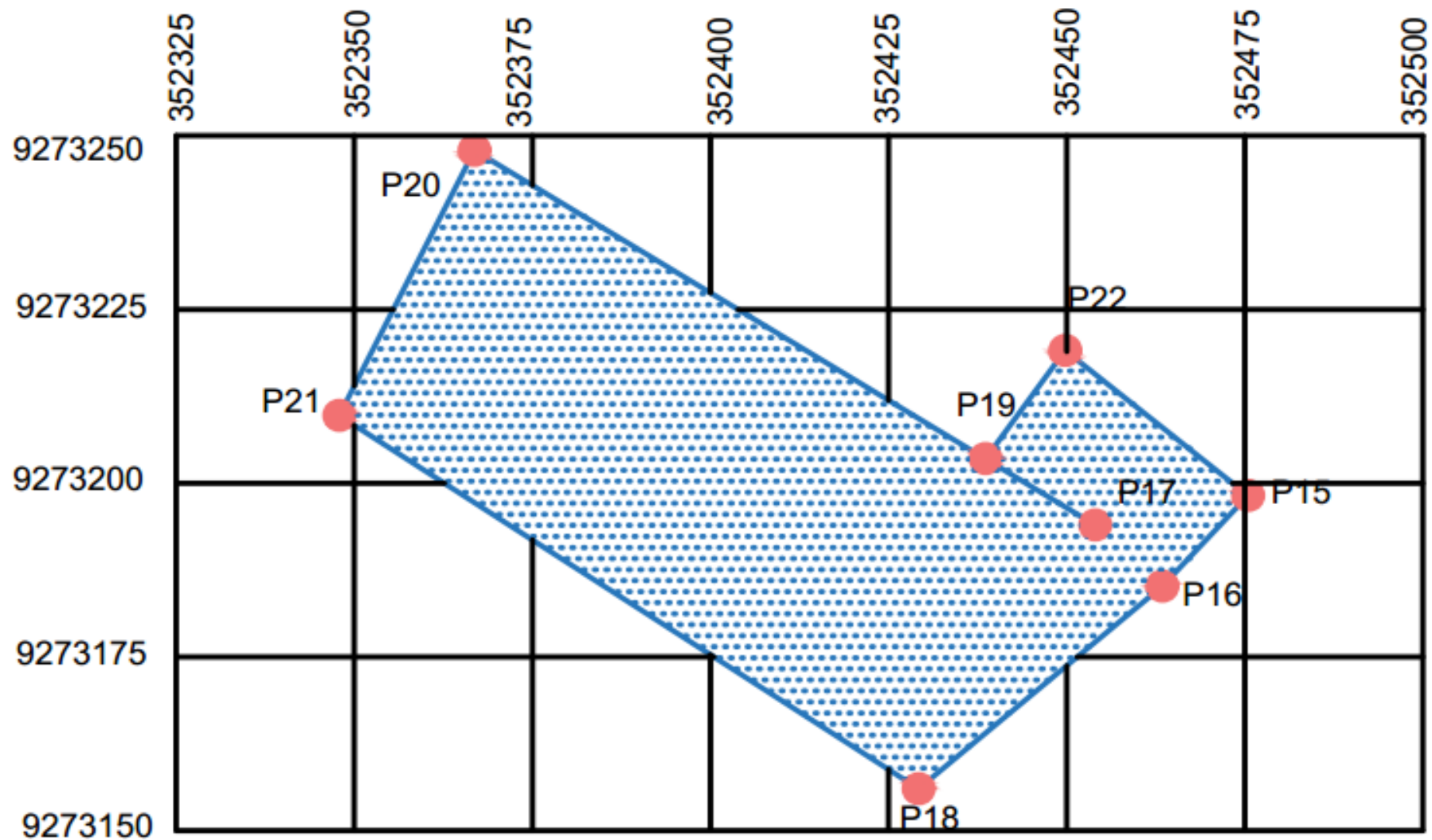
Figura 7.41 – Vazadouro a céu aberto do distrito Barra



Fonte: Empatech (2015).



Figura 7.42 – Croqui de localização do vazadouro a céu aberto do distrito Barra



Fonte: Empatech (2016).

7.2.2.5.1.5 Vazadouro a céu aberto da comunidade Cedro

O vazadouro a céu aberto da comunidade Cedro possui uma área de 1999,615 m² (Figura 7.43), distando aproximadamente 2,5 km do centro urbano; suas coordenadas foram descritas nos pontos P23 a P26 da Tabela 7.1 (p. 360). A Figura 7.44 ilustra o croqui de localização do vazadouro a céu aberto da comunidade Cedro.

Figura 7.43 - Vazadouro a céu aberto da comunidade Cedro



Fonte: Empatech (2015).



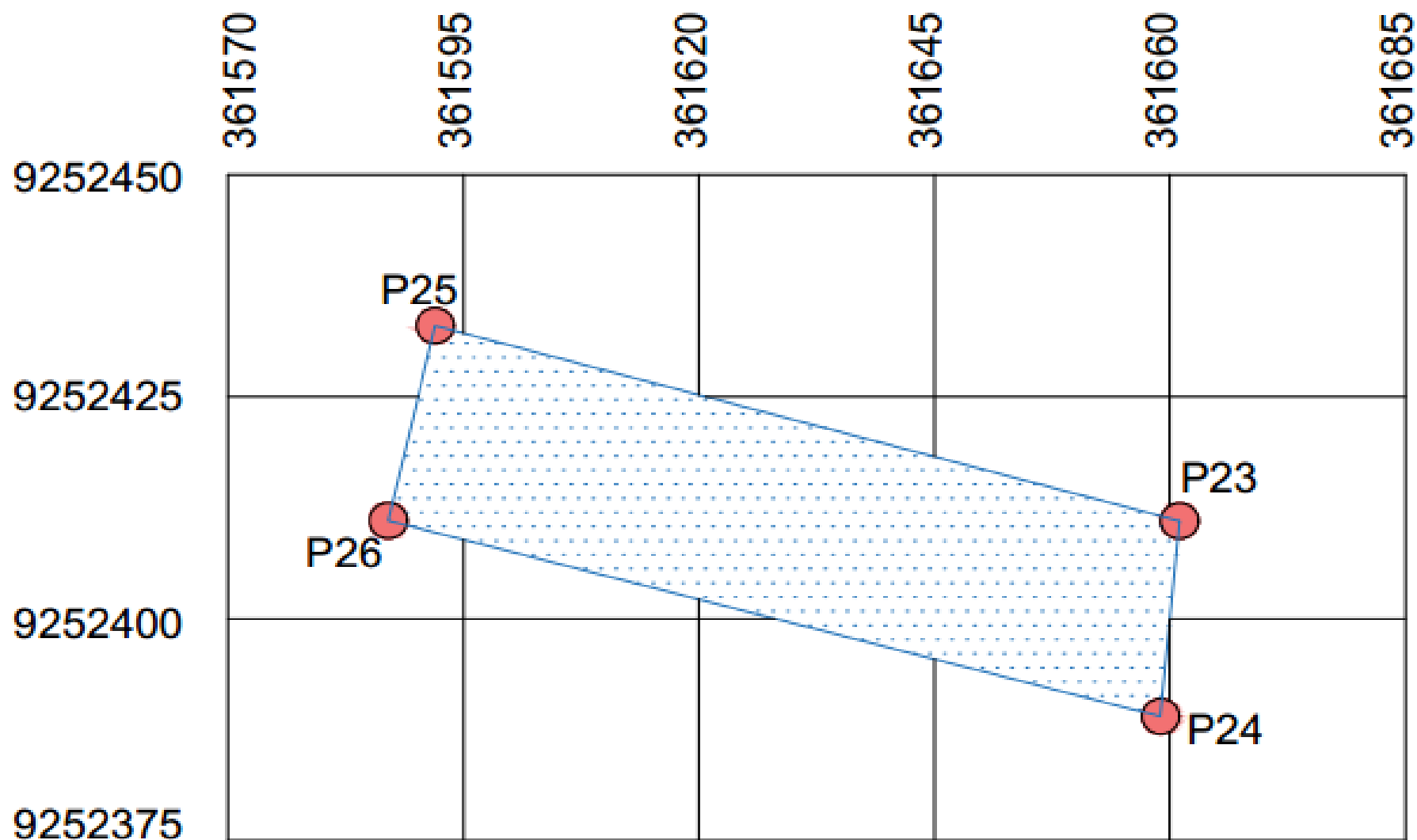
Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DE
AIUBÁ



Figura 7.44 – Croqui de localização do vazadouro da comunidade Cedro



Fonte: Empatech (2016).

7.2.2.5.1.6 Vazadouro a céu aberto da comunidade Bom Nome

O vazadouro a céu aberto da comunidade Bom Nome possui uma área de 3.728,046 m² (Figura 7.45), distando aproximadamente 920 metros do centro urbano da própria comunidade; suas coordenadas UTM foram descritas nos pontos P27 a P30 da Tabela 7.1 (p. 360). O terreno do vazadouro é da Prefeitura Municipal e é utilizado há mais de 6 anos. A Figura 7.46 ilustra o croqui de localização do vazadouro a céu aberto da comunidade Bom Nome.

Figura 7.45 – Vazadouro a céu aberto da comunidade Bom Nome



Fonte: Empatech (2015).



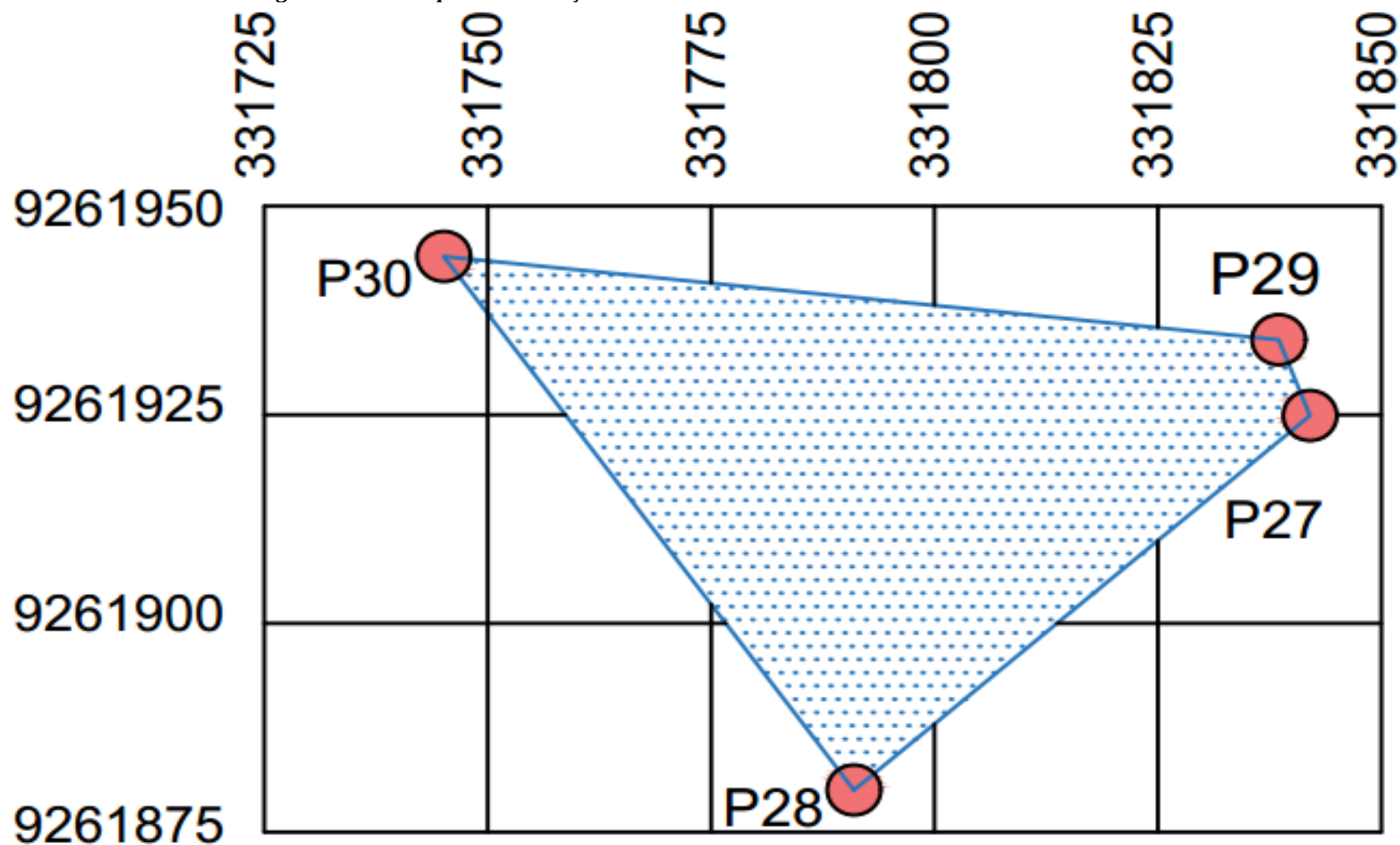
Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DE
AIUBA



Figura 7.46 – Croqui de localização do vazadouro a céu aberto da comunidade Bom Nome





7.2.2.5.2 Aterros controlados

A NBR 8849 (ABNT, 1985), Apresentação de Projetos de Aterros Sanitários de RSU, define como aterro controlado a:

“Técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e a sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos, contribuindo-os com uma camada de material inerte na conclusão de cada jornada de trabalho”.

Com essa técnica de disposição produz, em geral, poluição localizada, não havendo impermeabilização de base (comprometendo a qualidade do solo e das águas subterrâneas), nem sistema de tratamento de percolado (chorume mais água de infiltração) ou de extração e queima controlada dos gases gerados (OKI, 2011). Portanto, constitui-se de uma técnica de transição, na qual é preferível ao comparar com o vazadouro a céu aberto.

7.2.2.5.3 Aterros sanitários

De acordo a NBR 8419/1992 da ABNT, o aterro sanitário também é uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente, minimizando os impactos ambientais. Método pelo qual são utilizados princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada inerte na conclusão de cada trabalho, ou intervalos menores, se necessário. Esse método de disposição final dos resíduos deve contar com todos os elementos de proteção ambiental, como por exemplo: sistema de impermeabilização de base e laterais; sistema de recobrimento diário e cobertura final; sistema de coleta e drenagem de líquidos percolados; sistema de coleta e tratamentos dos gases; sistema de drenagem superficial; sistema de tratamento de líquidos percolados; sistema de monitoramento (LANZA, 2006).

Além disso, há exigências práticas estruturais e construtivas, que torna necessário a avaliação de impactos locais e sobre áreas de influência do empreendimento. Apesar de se apresentar como uma técnica simples, os aterros sanitários exigem cuidados especiais, e



procedimentos específicos que devem ser seguidos desde a escolha da área até a sua operação e monitoramento.

O gerenciamento adequado dos resíduos sólidos gerados nos municípios, seja de pequeno, médio ou grande porte, evidencia um dos principais desafios a serem enfrentados pelos administradores públicos na atualidade. Uma das alternativas para os municípios pequenos, como é o caso de diversos municípios do Ceará, é de aterros sanitários de pequeno porte, o qual apresenta-se ao lado das alternativas de disposição final dos rejeitos de vários municípios em um único aterro de maior porte, sob um processo de gestão regionalizada (consorciada) de resíduos, admitido pela Lei de Saneamento Básico (Lei Nº 11.445/2007) e Lei de Consórcios Públicos (Lei Nº 11.107/2005).

7.2.3 Caracterização do manejo dos resíduos sólidos não urbanos

A Lei Nº 11.445/2007 que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, define saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais de: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais; e define através do art. 3º, inciso I, alínea “c”, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, como:

“limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;”

Dessa forma, a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, compreende apenas os resíduos domiciliares e de limpeza urbana, não compreendendo os resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, resíduos industriais, resíduos de serviços de saúde, resíduos da construção civil, resíduos agrossilvopastoris, resíduos de serviços de transportes ou resíduos de mineração. Dessa forma, os demais resíduos não são caracterizados dentro do escopo do saneamento básico e sim da gestão integrada dos resíduos sólidos.

Desta forma, para uma melhor caracterização dos resíduos de modo geral, nas seções 7.2.3.1 a 7.2.3.3 será realizado uma breve análise sobre os Resíduos de Construção Civil, Resíduos de Serviços de Saúde e Resíduos Industriais gerados no Município de Aiuaba.



7.2.3.1 Resíduos da Construção Civil

A Resolução CONAMA 307/2002 propõe a seguinte definição para Resíduos da Construção Civil em seu art. 2º:

“I - Resíduos da construção civil: são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha;”

A construção civil é um importante segmento da indústria brasileira, tida como um indicativo do crescimento econômico e social. Entretanto, a disposição irregular de resíduos provenientes dessas atividades pode gerar problemas de ordem estética, ambiental e de saúde pública, como também representam um problema que sobrecarrega os sistemas de limpeza pública municipais, visto que, no Brasil, os Resíduos da Construção Civil (RCC) representam cerca de 61% da massa dos resíduos urbanos (PINTO, 2005).

No Município de Aiuaba, a coleta e destinação dos resíduos da construção civil é feita gratuitamente pela Prefeitura Municipal, mesmo sendo de responsabilidade dos geradores. A frequência de coleta é dada devido à demanda, entretanto, há disposição inadequada dos RCC ao longo dos logradouros públicos durante o período de acondicionamento, como pode ser observado através da Figura 7.47.



Figura 7.47 - Disposição inadequada de RCC no Município de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).

7.2.3.2 Resíduos de Serviço de Saúde

Resíduos de Serviço de Saúde (RSS), por definição da Resolução CONAMA 358/2005, são todos aqueles resultantes de atividades exercidas nos serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares.



Segundo o art. 3º da Resolução CONAMA 358/2005, cabe aos geradores de RSS e ao responsável legal o gerenciamento dos resíduos desde a geração até a disposição final. Todavia, no Município de Aiuaba os resíduos são coletados 2 vezes ao mês pela empresa prestadora de serviços, a Flamax, a qual é especializada em tratar resíduos hospitalares (Anexo B). Vale salientar que a empresa é responsável pelos serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos de serviços de saúde, especificamente os resíduos infectantes (Grupo A e Grupo E). Mesmo havendo a coleta específica dos RSS, ainda é encontrado no vazadouro a céu aberto da sede municipal de Aiuaba esse tipo de resíduo. A Figura 7.48 ilustra a forma de acondicionamento dos RSS.

Figura 7.48 – Formas de acondicionamento dos RSS de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).

7.2.3.3 Resíduos industriais

Os resíduos industriais constituem um problema ambiental e o seu gerenciamento deve ser conduzido de forma adequada, seja por tratamento, disposição final ou reciclagem. Os



resíduos sólidos gerados nas indústrias devem ser segregados de acordo com a NBR 10.004 da ABNT e serão tratados e/ou destinados adequadamente de acordo com as suas características. No entanto, no Município de Aiuaba não há geração desse tipo de resíduo.

7.3 Identificação dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento ou a sistema de logística reversa

De acordo com a Lei Nº 12.305 de 2010, que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, na Seção V - Do Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos, há a descrição dos estabelecimentos que estão sujeitos à elaboração de Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos, os quais são os geradores de resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, resíduos industriais, resíduos de serviços de saúde, resíduos de mineração, estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos ou não equiparados com resíduos domiciliares, as empresas de construção civil, os responsáveis pelos terminais e outras instalações relacionadas a serviços de transportes que gerem resíduos característicos e os responsáveis por atividades agrossilvopastoris.

Foram identificados 239 empreendimentos do Município de Aiuaba passíveis da elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. A Tabela 7.2 especifica o quantitativo de empreendimentos sujeitos a elaboração desse plano por tipo de resíduos gerados.

Tabela 7.2 - Identificação dos geradores sujeitos a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em Aiuaba/CE

Identificação dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento				
Tipos de resíduos	Resíduos dos serviços de saúde	Resíduos perigosos	Resíduos de quantidade não equiparada aos resíduos domiciliares	Resíduos da construção civil
Quantidade de empresas	10	48	173	8

Fonte: Empatech (2015).

Os estabelecimentos do município que comercializam pneus; pilhas e baterias; embalagens e resíduos de agrotóxicos; lâmpadas fluorescentes, de mercúrio e vapor de sódio; óleos lubrificantes automotivos; peças e equipamentos eletrônicos e de informática; e/ou eletrodomésticos são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço



de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. Foram contabilizados cerca de 72 empreendimentos sujeitos a logística reversa.

7.4 Identificação de carência do poder público para o atendimento da população

Atualmente a Prefeitura Municipal de Aiuaba é responsável pelos serviços de coleta de resíduos domiciliares e comercial; limpeza pública (varrição, poda e capina); coleta, transporte e destinação final dos resíduos de construção civil. Um dos principais inoportunos desses serviços é a destinação final aos vazadouros a céu aberto em todo o município, tendo em vista que essa forma de disposição promove grande impacto ambiental e, de acordo com a legislação vigente no país, deveria ser extinguida desde 2014. Ressalta-se, dentro da problemática, a quantidade de vazadouros existentes, o que aumenta consideravelmente o impacto ambiental sobre a região. E, de acordo com a população residente na sede municipal, costumeiramente há a queima de resíduos sólidos dentro do vazadouro, prejudicando a saúde e o bem-estar dos munícipes de bairros próximos ao vazadouro (Figura 7.49).

O Município de Aiuaba apresenta comunidades com distâncias consideráveis da sede municipal, o que dificulta a universalização dos serviços relacionados aos resíduos sólidos com recursos próprios do município, salientando a importância da implantação de estações de transbordo nas principais comunidades rurais. Vale salientar a importância da educação ambiental na zona rural, tendo em vista que costumeiramente a população queima os seus resíduos e que tais atos são rotineiros ao ponto de estarem arraigados a cultura da população local.

Figura 7.49 - Queima de resíduos sólidos dentro do vazadouro a céu aberto da sede municipal de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).



Há uma carência de programas de coleta seletiva, e de incentivo à logística reversa, mesmo existindo a contribuição dos catadores avulso dentro do município, há a necessidade de uma estruturação dessas atividades. Assim como, há a necessidade de promover uma sensibilização ambiental da população, principalmente com relação aos tipos de resíduos diferenciados, ou seja, resíduos eletrônicos, lâmpadas, pilhas, dentre outros.

7.5 Informações sobre produção per capita de resíduos urbanos e de atividades especiais

A primeira etapa da gestão de resíduos sólidos diz respeito à sua geração. Por diversos motivos tais como, disposição irregular, coleta informal ou insuficiência do sistema de coleta pública, nem todo o resíduo sólido gerado é coletado. Devido a isso, a questão da geração deve ser tratada considerando as particularidades de cada município.

Tendo como base o IBAM (2004), a massa específica do resíduo sólido domiciliar é de 250 kg/m³. A partir dessa informação foi realizada uma estimativa mensal e diária da geração de resíduos, totalizando 3.864 toneladas de resíduos gerados por ano em Aiuaba, com uma per capita de 0,227 kg/hab.dia. Valor correspondente ao apresentado pelo SINIR (2017), 0,23 kg/hab.dia. A Tabela 7.3 apresenta as per capitas de resíduos sólidos para a sede municipal de Aiuaba, para o distrito Barra e para as comunidades rurais Barra Verde, São Nicolau, Cedro e Bom Nome;

A coleta de resíduos nas comunidades Cedro e Bom Nome tem caráter intermitente, ou seja, não existe continuidade no serviço da coleta nas duas comunidades, de acordo com relatos da população há o desrespeito na disposição dos resíduos nas frentes das residências. Segundo informações dos responsáveis pela coleta “quando o carro do lixo vai passando nas casas, algumas pessoas não colocam as sacolas depois que o carro passa”. Fica claro e evidente que há muitas vezes o desrespeito da disposição dos resíduos por parte da população, o que justifica per capitas tão baixas.

Em relação aos resíduos de atividades especiais (resíduos industriais, radioativo, agrícola e resíduos de portos, aeroportos e terminais rododiferroviários), em Aiuaba não há a geração desses tipos de resíduos.



7.6 Levantamento das práticas atuais e dos problemas existentes associados à infraestrutura dos sistemas de limpeza urbana

O Município de Aiuaba conta com o serviço manual de varrição de logradouros, englobando a limpeza de sarjetas, calçadas e áreas públicas, em aproximadamente 70% das vias urbanas pavimentadas. A frequência da varrição acontece de diferentes formas dentro do município, enquanto a sede municipal conta com serviço diário, a comunidade São Nicolau conta com o serviço três vezes por semana e na comunidade Barra Verde acontece de acordo com a demanda.

O estado de limpeza de uma comunidade reflete, sem dúvida, o grau de conhecimento e sensibilização de seus habitantes nas questões relativas a resíduos sólidos, pois mesmo que exista limpeza urbana através da varrição, capina e poda e coleta adequada dos resíduos, é de suma importância o papel da população na disposição adequada de seus resíduos. Nota-se que existe uma parcela considerável da população que dispõe seus resíduos de maneira inadequada, proporcionando impactos negativos ao meio ambiente. As Figuras 7.50 a 7.52 ilustram essa problemática dentro dos setores de mobilização.



Tabela 7.3 – Per capita estimada para as comunidades do Município de Aiuaba/CE

Local	Dias de coleta	Frequência e coleta	Quantidade de Resíduos	Capacidade (m ³)	Quantidade de resíduo produzido mensalmente (m ³)	Quantidade de resíduo produzido diariamente (Kg)	População (pessoas)	Per capita (Kg/hab.dia)
Sede	6	Diária	2 caminhões	20	960	7.890,42	5.513	1,43
Barra Verde	1	Semanal	1 caminhão	20	80	657,53	833	0,79
São Nicolau	1	Semanal	2 caminhões	20	160	1.315,07	2.176	0,60
Barra	2	Semanal	2 caminhonetes	4	64	526,03	3.030	0,17
Cedro	1	Quinzenal	1 caminhão	4	8	65,75	1.398	0,05
Bom Nome	1	Quinzenal	1 caminhão	8	16	131,50	2001	0,06

Fonte: Empatech (2016).



Figura 7.50 - Problemas ambientais decorrentes da disposição inadequada dos resíduos no setor de mobilização A



Fonte: Empatech (2015).

Figura 7.51 - Problemas ambientais decorrentes da disposição inadequada dos resíduos no setor de mobilização B



Fonte: Empatech (2015).



Figura 7.52 - Problemas ambientais decorrentes da disposição inadequada dos resíduos no setor de mobilização C



Fonte: Empatech (2015).

O serviço de coleta, apesar de abranger um montante considerável da população, promove um serviço precário em determinadas localidades. De acordo com informações da população do Setor de Mobilização A, o Bairro dos Populares conta com coleta apenas uma vez por semana, e a população não respeita os horários de coleta. Com relação ao Setor de Mobilização B, devido à pouca frequência de coleta, há derrame de resíduos ao longo dos logradouros públicos durante a execução do serviço, tendo em vista a quantidade acumulada. A respeito do Setor de mobilização C, os munícipes reclamam da ausência de coleta em três ruas da comunidade Bom Nome, tendo em vista a falta de acessibilidade para a execução do serviço.

Do ponto de vista econômico, um sistema precário de limpeza pública, leva a desvalorização dos terrenos e construções localizados nas proximidades das áreas com acúmulo

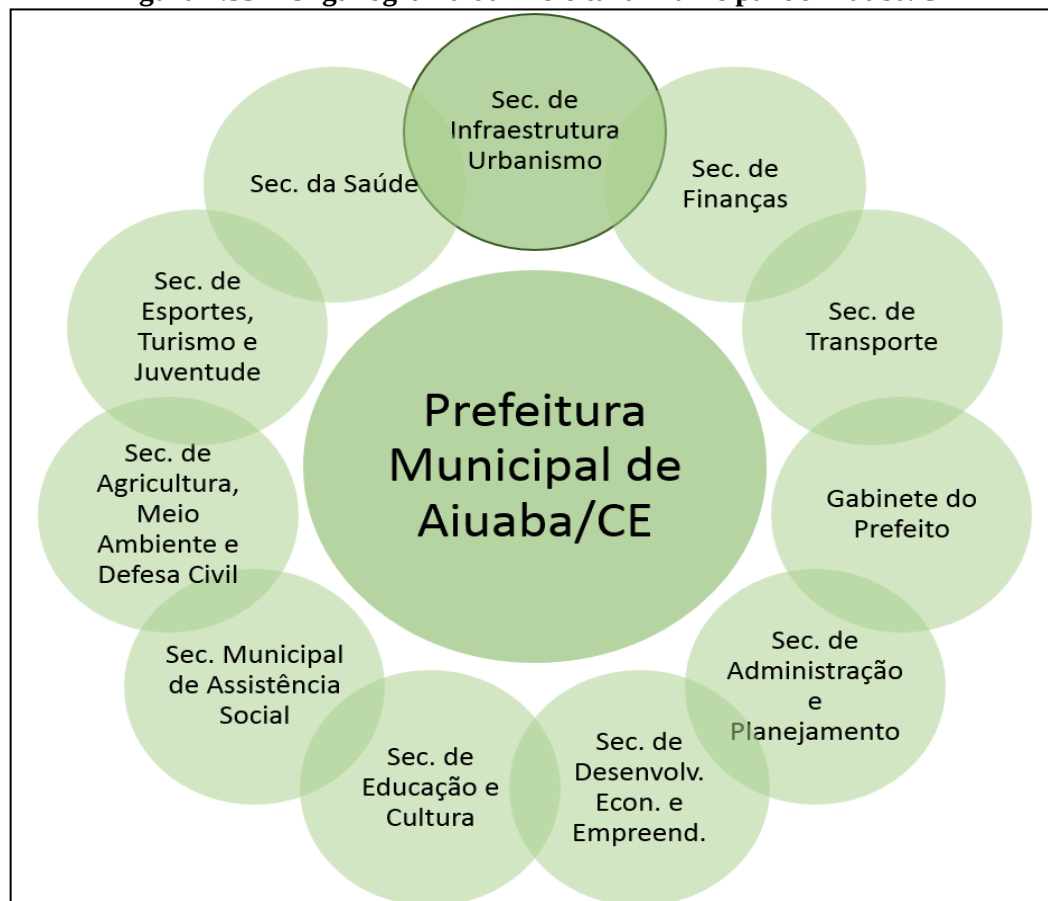


de resíduo. Assim como a ausência de limpeza urbana pode ainda ocasionar problemas com gastos frequentes com a limpeza de rios e galerias de águas pluviais; reflexos negativos no turismo da região; falta de estímulo à fixação de novos habitantes e de novos empreendimentos comerciais e industriais; e problemas operacionais relacionados à ausência de critérios para a disposição do resíduo no solo.

7.7 Organograma do prestador de serviço

No Município de Aiuaba o serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos é realizado pela Prefeitura Municipal, através da Secretaria de Infraestrutura e Urbanismo. O Organograma da Prefeitura é ilustrado na Figura 7.53. Atualmente existe no corpo funcional 39 funcionários distribuídos de acordo com a Tabela 7.4. Os funcionários dos serviços de limpeza urbana não recebem EPI's (inclusive fardamento adequado), apenas luvas plásticas, como pode ser observado na Figura 7.54.

Figura 7.53 – Organograma da Prefeitura Municipal de Aiuaba/CE



Fonte: TCM – CE (2015).

Tabela 7.4 – Funcionários alocados nos diversos tipos de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos no Município de Aiuaba/CE

Serviços Executados	Função	Quantidade
Coleta	Motorista	2
	Agente de limpeza para coleta	11
Varrição, capina e poda	Agentes de limpeza pública	25
Administrativos	Encarregados	1
Total		39

Fonte: Prefeitura Municipal de Aiuaba (2016).

Figura 7.54 – Agentes de limpeza pública do Município de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2015).

7.7.1 Identificação de possíveis necessidades de capacitação, remanejamento, realocação, redução ou ampliação da mão-de-obra utilizada nos serviços

O corpo funcional contratado é suficiente para garantir o volume de resíduos sólidos coletados e a limpeza urbana na cidade. Como o intuito é garantir a universalização do serviço é necessário que haja a ampliação do quadro funcional de acordo com a expansão dos serviços, para se ter uma garantia de melhor prestação desses e uma boa adequação as novas tecnologias.



A capacitação do corpo funcional é de suma importância para a garantia de um serviço de qualidade e segurança do trabalhador. Verifica-se através da Figura 7.55, que não há o uso assíduo dos EPIs pelos trabalhadores durante as atividades no município. Tendo em vista a importância do uso de EPIs para a garantia da saúde e proteção do trabalhador, assegura que esse não esteja exposto a doenças ocupacionais, que podem comprometer a capacidade de trabalho e de vida dos profissionais durante e depois da fase ativa de trabalho.

Figura 7.55 – Agentes de limpeza pública sem EPIs



Fonte: Empatech (2015).



7.8 Identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios

O consórcio público consiste na união entre dois ou mais entes da federação (Municípios, Estados e União), sem fins lucrativos, com finalidade de prestar serviços e desenvolver ações conjuntas que visem o interesse coletivo e benefícios públicos (Art. 2º, I, do Dec. 6.017/07). Essa formação está sendo incentivada pelo Governo Federal e em muitos Estados tem se tornado uma das prioridades no cumprimento dos objetivos relativos aos resíduos sólidos.

Os pequenos municípios, quando associados, de preferência com os de maior porte, podem superar a fragilidade da gestão, racionalizar e ampliar a escala no tratamento dos resíduos sólidos e ter um órgão preparado tecnicamente para gerir os serviços, podendo inclusive, operar unidades de processamento de resíduos, garantindo sua sustentabilidade (BRASIL, 2011b), além de proporcionar economia de escala na prestação desses serviços, como a redução de custos de atividades e projetos. Fatores de caráter físico-territorial e socioeconômico podem servir como balizador para avaliar a viabilidade ou não de um consórcio intermunicipal para gestão dos resíduos sólidos urbanos entre os municípios.

Atualmente, Aiuaba faz parte do Consórcio Municipal para Aterros de Resíduos Sólidos – Unidade Tauá (COMARES – UT), juntamente com os municípios Arneiroz, Tauá e Quiterianópolis. Através da Lei Municipal Nº 1597, de 26 de agosto de 2008 (Anexo C), foi ratificado o protocolo de intenções desse consórcio. Foram realizadas pesquisas e levantamentos de informações como atividades e/ou ações desenvolvidas pelo consórcio no município, discussões na Câmara de Vereadores para realizar atividades e/ou ações a serem desenvolvidas visando sanar a problemática dos resíduos sólidos na região.

7.9 Receitas operacionais e despesas de custeio de investimentos

O Município de Aiuaba não cobra pelos serviços de coleta regular, transporte e destinação final de RSU, nem por serviços especiais ou eventuais de manejo de RSU. As despesas correntes da Prefeitura (incluindo todos os serviços, além dos de limpeza urbana) no ano de 2009 foi de aproximadamente R\$ 16.000.100,00 e a despesa total com os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos foi de R\$ 710.400,00 (representando 4,44% das despesas



totais). A Tabela 7.5 apresenta as despesas com os serviços de limpeza urbana e manejo de RSU.

Tabela 7.5 - Despesas com os executores dos serviços de manejo de RSU de Aiuaba/CE

Tipo de serviço	Valores totais das despesas por tipo de serviço selecionado (R\$/ano)	Valores totais das despesas por tipo de serviço selecionado (%)
Coleta de Resíduos domiciliares e públicos	630.000	88,7
Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde	38.000	5,3
Serviço de varrição	42.400	6,0
Demais serviços	-	-
Total	710.400,00	

Fonte: SNIS (2009).

7.10 Indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade dos serviços prestados

Para a caracterização e diagnóstico das operações realizadas em Aiuaba, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS dispõe de diversos indicadores que se relacionam com resíduos sólidos, os quais são listados através do Anexo D. Nota-se que há existência de dados apenas do ano de 2009, sendo esse insuficiente dentro do contexto geral do diagnóstico. Todavia, não existe dados dos indicadores econômico-financeiros e administrativos, de balanço e de qualidade, dificultando ainda mais a caracterização da condicionante do saneamento básico.

Para uma melhor caracterização dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos de Aiuaba/CE foram analisados os dados disponíveis no Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão do Resíduos Sólidos (SINIR, 2017). As Tabelas 7.6 a 7.8 apresentam os indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade dos serviços prestados de resíduos sólidos em Aiuaba, respectivamente.



Tabela 7.6 – Indicadores operacionais dos serviços de resíduos sólidos de Aiuaba/CE

Indicador	Resultado	Indicador	Resultado
Taxa de cobertura da coleta de RDO em relação a pop. total	58,16%	Taxa de cobertura da coleta de RDO em relação a pop. urb.	100%
Massa coletada per capita em relação a pop. urb.	0,23 kg/hab.dia	Massa coletada per capita em relação a pop. total atendida	0,10 kg/hab.dia
Quantidade total de trabalhadores no manejo dos resíduos sólidos	61 empregados	Quantidade de trabalhadores públicos no manejo dos resíduos sólidos	55 empregados
Quantidade de trabalhadores privados no manejo dos resíduos sólidos	6 empregados	Quantidade total de trabalhadores na coleta de resíduos sólidos	24 empregados
Quantidade total de trabalhadores na varrição	12 empregados	Quantidade total de trabalhadores na capina	22 empregados
Quantidade total de trabalhadores nas unidades	5 empregados	Quantidade total de trabalhadores em outros serviços	5 empregados
Quantidade total de trabalhadores no gerenciamento dos serviços	3 empregados	População total atendida	10.000 habitantes
População urbana atendida	4.193 habitantes	Quantidade total de resíduos coletados	350 toneladas
Existência de coleta seletiva	Não		

RDO = Resíduos domiciliares.

Fonte: SINIR (2017).

Tabela 7.7 – Indicadores econômico-financeiros dos serviços de resíduos sólidos de Aiuaba/CE

Indicador	Resultado	Indicador	Resultado
Existência de cobrança dos serviços	Não	Despesa corrente da prefeitura	R\$ 32.182.552,37
Despesas com serviços de limpeza urbana	R\$ 778.894,28	Incidência de despesas com RSU na prefeitura	2,42%
Despesas per capita com RSU	185,75 R\$/hab.	Incidência do custo de varredores no total de empregados no manejo	19,67%

Fonte: SINIR (2017).

Tabela 7.8 – Indicadores administrativos e de qualidade dos serviços de resíduos sólidos de Aiuaba/CE

Indicador	Resultado	Indicador	Resultado
Órgão responsável pela gestão dos serviços de resíduos sólidos	Prefeitura Municipal	Produtividade média de coletadores e motorista	26,62 kg/hab.dia
Taxa de motoristas e coletadores por habitante urbano	5,72 empreg./1.000 hab	Incidência de empregados da coleta no total de empregados no manejo	39,34%
Taxa de varredores por habitante urbano	2,86 empreg./1.000 hab.	Taxa de capinadores por habitante urbano	2,86 empreg./1.000 hab.
Relação de capinadores no total de empregados no manejo	19,67%		

Fonte: SINIR (2017).



7.11 Identificação de programas especiais (Reciclagem de resíduos da construção civil, coleta seletiva, compostagem, cooperativas de catadores)

No Município de Aiuaba não existe nenhum programa ou projeto de incentivo a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, como preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Apesar da existência de catadores de materiais recicláveis, esses não compõem uma associação e não fazem parte de um programa de coleta seletiva, agem por conta própria.

7.12 Identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras

O passivo ambiental pode ser definido como o conjunto de obrigações, contraídas de forma voluntária ou involuntária, que exigem a adoção de ações de controle, preservação e recuperação ambiental. Em Aiuaba foram identificados seis pontos com passivos ambientais relacionados à disposição inadequada dos resíduos sólidos do município.

As atividades de disposição de resíduos são consideradas como fontes potenciais de contaminação, mesmo aquelas em que tenham sido implantadas medidas que possam proporcionar uma maior segurança à unidade. A ocorrência de contaminação de solos e águas superficiais e subterrâneas tem sido atribuída a muitos dos depósitos existentes no mundo, inclusive naqueles considerados seguros. A ocorrência de passivos ambientais decorrentes da disposição inadequada de resíduos pode ocorrer em qualquer uma das seguintes situações:

- Despejos clandestinos: Áreas de lançamentos de resíduos variados, sem controle e erráticos, ocupando áreas marginais de estradas e terrenos abandonados. Mais comumente são compostos de resíduos domiciliares, no entanto, também existem áreas com despejos de resíduos industriais na forma de antigos aterros clandestinos;
- Vazadouros a céu aberto: Áreas com disposição de resíduos predominantemente domiciliares em locais clandestinos, sem existir, em geral, qualquer controle sobre o tipo de material disposto, preparação do solo ou controle de emissões e lixiviado;
- Aterros controlados: Apresentam uma alternativa intermediária entre o vazadouro a céu aberto e o aterro sanitário. Normalmente é uma célula adjacente ao vazadouro



que foi remediado, recebendo cobertura de argila, grama e captação de gás e lixiviado que é levado para cima da pilha de resíduo, diminuindo a sua absorção pelo solo;

- Aterros sanitários: Áreas construídas para a disposição de resíduos domiciliares ou industriais, sob controle de órgãos públicos. Apresentam formas geométricas visíveis – taludes e bermas, podendo observar-se áreas de remoção de solo e de recuperação da vegetação.

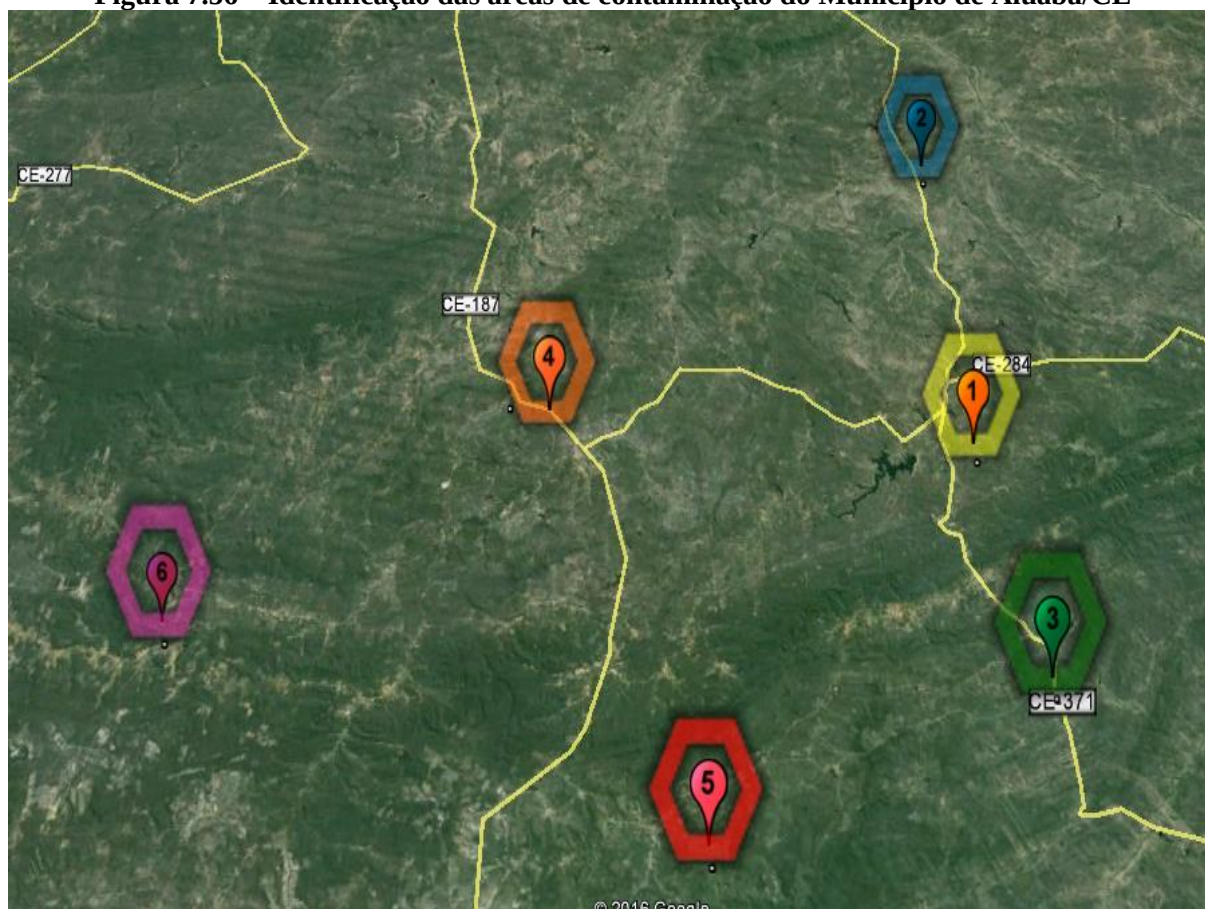
As áreas contaminadas em Aiuaba são consequências de uma má gestão e disposição irregular de resíduos, ocorrendo principalmente os vazadouros a céu aberto. Os impactos gerados nesses locais estão relacionados a poluição do ar, do solo e das águas, além da poluição visual e influência na qualidade de vida da população. Ainda, nos casos de disposição em encostas pode ocorrer a instabilidade dos taludes pela sobrecarga e absorção de água da chuva, provocando deslizamentos.

7.12.1 Áreas contaminadas

Em Aiuaba foram encontradas seis áreas contaminadas com resíduos sólidos oriundo de atividades dos centros urbanos do município. A Figura 7.56 ilustra as áreas de contaminação por resíduos sólidos dentro do Município de Aiuaba.



Figura 7.56 – Identificação das áreas de contaminação do Município de Aiuaba/CE



Fonte: Google Earth (2016).

7.12.1.1 Área contaminada 1

A área contaminada 1 representa o vazadouro a céu aberto da sede municipal de Aiuaba e é considerada uma área de risco, pois não existe controle sobre o tipo de material disposto, preparação do solo ou controle de emissões de gases e lixiviado. A Figura 7.57 ilustra o vazadouro a céu aberto da sede municipal de Aiuaba.



Figura 7.57 – Vazadouro a céu aberto da sede municipal de Aiuaba/CE



Fonte: Empatech (2016).

7.12.1.2 Área contaminada 2

A área contaminada 2 representa o vazadouro a céu aberto da comunidade Barra Verde e é considerada uma área de risco, pois não existe controle sobre o tipo de material disposto, preparação do solo ou controle de emissões de gases e lixiviado. A Figura 7.58 ilustra o vazadouro a céu aberto da comunidade Barra Verde.

Figura 7.58 - Vazadouro a céu aberto da comunidade Barra Verde



Fonte: Empatech (2016).

7.12.1.3 Área contaminada 3

A área contaminada 3 representa o vazadouro a céu aberto da comunidade São Nicolau, o qual é considerado uma área de risco por não possuir controle sobre o tipo de material disposto, preparação do solo ou controle de emissões de gases e lixiviado. A Figura 7.59 ilustra o vazadouro a céu aberto da comunidade São Nicolau.

Figura 7.59 - Vazadouro a céu aberto da comunidade São Nicolau



Fonte: Empatech (2016).

7.12.1.4 Área contaminada 4

A área contaminada 4 representa o vazadouro a céu aberto do distrito Barra, o qual é considerado uma área de risco, por não possuir qualquer controle sobre o tipo de material disposto, a preparação do solo ou controle de emissões de gases e lixiviado. A Figura 7.60 ilustra o vazadouro a céu aberto do distrito Barra.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

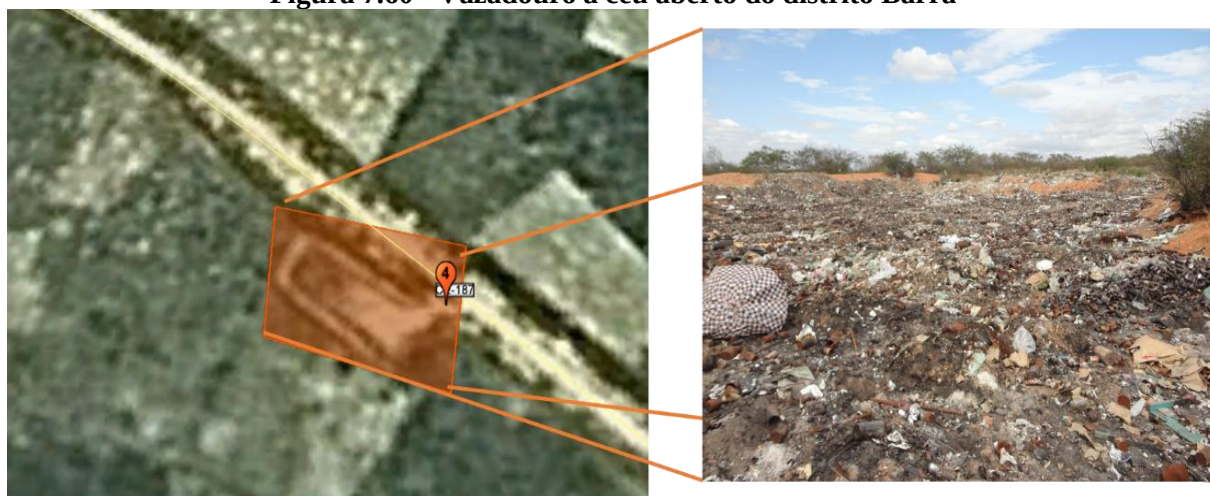


PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DE
AIURUBA



Empatech
Engenharia para o Meio Ambiente

Figura 7.60 - Vazadouro a céu aberto do distrito Barra



Fonte: Empatech (2016).

7.12.1.5 Área contaminada 5

A área contaminada 5 representa o vazadouro a céu aberto da comunidade Cedro, o qual é considerado uma área de risco por não possuir qualquer controle sobre o tipo de material disposto, preparação do solo ou controle de emissões de gases e lixiviado. A Figura 7.61 ilustra o vazadouro a céu aberto da comunidade Cedro.

Figura 7.61 - Vazadouro a céu aberto da comunidade Cedro



Fonte: Empatech (2016).

7.12.1.6 Área contaminada 6

A área contaminada 6 representa o vazadouro a céu aberto da comunidade Bom Nome, o qual é considerado uma área de risco por não possuir qualquer controle sobre o tipo de material disposto, preparação do solo ou controle de emissões de gases e lixiviado. A Figura 7.62 ilustra o vazadouro a céu aberto da comunidade Bom Nome.

Figura 7.62 - Vazadouro a céu aberto da comunidade Bom Nome



Fonte: Empatech (2016).

7.12.2 Medidas saneadoras

O gerenciamento de áreas contaminadas é o conjunto de medidas tomadas com o intuito de minimizar o risco proveniente da existência de áreas contaminadas, à população e ao meio ambiente, proporcionando os instrumentos necessários à tomada de decisão quanto às formas de intervenção mais adequadas. É evidente que para remediação de uma área do vazadouro a céu aberto é necessário o Plano de Encerramento do respectivo, porém pós encerramento é necessário um gerenciamento de área contaminada. A Resolução CONAMA N° 420/2009, em seu art. 23, define as etapas do gerenciamento de áreas contaminadas:

- I. **Identificação:** etapa em que serão identificadas áreas suspeitas de contaminação com base em avaliação preliminar, e para aquelas em que houver indícios de contaminação, deve ser realizada uma investigação confirmatória,



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



as despesas do responsável, segundo as normas técnicas ou procedimentos vigentes;

- II. **Diagnóstico:** etapa que inclui a investigação detalhada e avaliação de risco, as despesas do responsável, segundo as normas técnicas ou procedimentos vigentes, com objetivo de subsidiar a etapa de intervenção, após a investigação confirmatória que tenha identificado substâncias químicas em concentrações acima do valor de investigação;
- III. **Intervenção:** etapa de execução de ações de controle para a eliminação do perigo ou redução, a níveis toleráveis, dos riscos identificados na etapa de diagnóstico, bem como o monitoramento da eficácia das ações executadas, considerando o uso atual e futuro da área, segundo as normas técnicas ou procedimentos vigentes.

O processo de recuperação de áreas contaminadas tem como objetivo principal a adoção de medidas corretivas nessas áreas que possibilitem recuperá-las para um uso compatível com as metas estabelecidas a serem atingidas após a intervenção, adotando-se dessa forma o princípio da “aptidão para o uso”. Esse processo é constituído por seis etapas:

- Investigação detalhada;
- Avaliação de risco;
- Investigação para remediação;
- Projeto de remediação;
- Remediação;
- Monitoramento.

No Quadro 7.3, são apresentadas de forma resumida, as principais atividades saneadoras a serem desenvolvidas em cada uma das etapas da metodologia para mitigação dos impactos causados pela disposição inadequada dos resíduos em Aiuaba/CE.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DE
AIURUBA



Quadro 7.3 – Atividades saneadoras a serem desenvolvidas

Identificação	Definição da região de interesse	Definição dos limites da região a ser abrangidos pelo gerenciamento e estabelecidos os objetivos principais a ser alcançados por este, considerando os principais bens a proteger.
	Identificação de áreas potencialmente contaminadas	Identificação das áreas existentes na região de interesse onde são ou foram manipuladas substâncias, cujas características físico-químicas, biológicas e toxicológicas possam causar danos aos bens a proteger, caso estas entrem em contato com os mesmos. Estes dados devem ser tratados e apresentados em base cartográfica com escala apropriada.
	Avaliação preliminar	Levantamento de informações existentes e de informações coletadas em inspeções de reconhecimento na área. Essa etapa possibilitará documentar evidências que levem a suspeitar ou confirmar a contaminação nas áreas em avaliação, possibilitando sua classificação, e estabelecer o modelo conceitual inicial de cada área. Os dados coletados podem ser classificados em levantamento histórico das atividades desenvolvidas ou em desenvolvimento na área e levantamento de dados sobre o meio físico.
	Investigação confirmatória	As áreas anteriormente classificadas são avaliadas visando comprovar a presença de contaminação, através da realização de análises específicas, tomando-se como base o conhecimento adquirido nas etapas anteriores e utilizando-se diferentes técnicas de investigação, isolada ou conjuntamente, a serem selecionadas dependendo das características específicas de cada área. O processo de confirmação da contaminação se dá basicamente pela análise de amostras de solo e/ou água subterrânea.
Recuperação	Investigação detalhada	O objetivo principal desta etapa é quantificar a contaminação, determinando-se as dimensões das áreas ou volumes afetados, os tipos de contaminantes presentes e suas concentrações, assim como as características da pluma de contaminação, como seus limites e sua taxa de propagação.
	Avaliação de risco	Quantificação dos riscos gerados pelas áreas contaminadas aos bens a proteger, como a saúde da população e ecossistemas, para edificações, instalações de infraestrutura urbana, produção agrícola e outros. Essa quantificação é baseada em princípios de toxicologia, química e no conhecimento sobre o comportamento e transporte dos contaminantes. Os resultados dessa etapa irão subsidiar a tomada de decisão quanto às ações a serem implementadas, de modo a promover a recuperação da área para um uso definido.
	Investigação para remediação	Seleção, dentre as várias técnicas existentes, aquelas, ou a combinação destas, que são possíveis, apropriadas e legalmente permissíveis para o caso considerado.
	Projeto de remediação	Deverá ser confeccionado para ser utilizado como base técnica para o órgão gerenciador ou órgão de controle ambiental, avaliar a possibilidade de autorizar ou não a implantação e operação dos sistemas de remediação propostos. Este projeto deverá conter todas as informações sobre a área contaminada, levantadas nas



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		etapas anteriores do gerenciamento, além de planos detalhados de segurança dos trabalhadores e vizinhança e de implantação e operação do sistema de remediação, contendo procedimentos, cronogramas e o plano de monitoramento da eficiência do sistema, com os pontos de coleta de dados definidos, parâmetros a ser analisados, frequência de amostragem e os limites ou padrões definidos como objetivos a serem atingidos pela remediação.
	Remediação	Implementação de medidas que resultem no saneamento da área e/ou na contenção e isolamento dos contaminantes, de modo a atingir os objetivos definidos no projeto.
	Monitoramento	Possibilita a verificação se os objetivos estão sendo atingidos.

Fonte: Adaptado de CETESB (2001).



8.0 PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

8.1 Análise Swot

Para auxiliar na definição do cenário atual e auxiliar na identificação de cenários futuros possíveis e desejáveis, a partir das incertezas incidentes, este estudo utilizou a metodologia análise SWOT, esta metodologia sintetiza os pontos centrais das condicionantes do saneamento básico do Município de Aiuaba, para facilitar a sua análise no sentido de encontrar uma estratégia eficiente para universalização dos serviços no horizonte do planejamento.

O modelo SWOT é a junção das iniciais (em inglês) dos quatro elementos-chave desta análise estratégica. A saber:

- **Strengths – pontos fortes:** são as variáveis internas e controláveis que propiciam condições favoráveis as condicionantes do saneamento básico em relação ao seu ambiente. O ambiente interno foca-se aos aspectos inerentes aos limites territoriais do município. São características ou qualidades que podem colaborar positivamente no desempenho do processo de universalização;
- **Weaknesses – pontos fracos:** são consideradas deficiências internas das condicionantes do saneamento básico que inibem a capacidade de desempenho dos mesmos. O ambiente interno foca-se aos aspectos inerentes aos limites territoriais do município. As fraquezas devem ser superadas para evitar a ineficiência dos sistemas;
- **Opportunities – oportunidades:** são variáveis contextuais ou circunstâncias e características do ambiente externo que possam ter impacto sobre as condicionantes do saneamento básico de forma que proporcionem uma certa facilitação para a concretização dos objetivos estratégicos estabelecidos. O ambiente externo foca-se aos aspectos inerentes a nível regional, estadual ou nacional que incidam no município;
- **Threats – ameaças:** são variáveis, circunstâncias ou características do ambiente externo que possam ter impactos negativos sobre o desenvolvimento das metas e objetivos estabelecidos. O ambiente externo foca-se aos aspectos inerentes a nível regional, estadual ou nacional que incidam no município.



A análise SWOT, realizada conforme supracitado, permitiu a avaliação das forças e fraquezas, oportunidades e ameaças atuantes sobre as condicionantes do saneamento básico (abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de águas pluviais, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos).

A consideração das condicionantes através das variáveis adotadas (forças, fraquezas, oportunidades e ameaças) possibilitou certa redução de incertezas auxiliando no processo de configuração de cenários alternativos para o futuro do saneamento básico do Município de Aiuaba.

As oportunidades e os pontos fortes são os atributos que ajudam a atingir os objetivos; as ameaças e os pontos fracos são os fatores que podem impedir a concretização dos objetivos, sendo, por isso, necessário superá-los.

No horizonte do PMSB a análise SWOT correspondeu à identificação, tanto na organização atual do saneamento básico como nas quatro condicionantes do saneamento básico em separado, dos principais aspectos que caracterizam a sua posição estratégica num determinado momento, tanto em nível interno ao setor quanto externo a este.

Após o estabelecimento dos componentes da Matriz SWOT para as condicionantes do saneamento básico foram feitas avaliações de alguns cruzamentos das variáveis que compõem a matriz SWOT, a saber, forças/oportunidades e fraquezas/ameaças, para subsidiar a configuração dos cenários. A consideração de algumas combinações serviu para que o saneamento básico fosse pensado de forma a aproveitar as oportunidades externas para otimizar suas forças internas e para estabelecer estratégias de minimização ou eliminação de suas fragilidades internas ao mesmo tempo em que estabelece estratégias de defesa contra ameaças externas.

Com as informações obtidas foi possível elaborar os dois cenários:

- **Cenário atual**, com os diversos atores setoriais agindo isoladamente, considerando suas forças e fraquezas, embora sem a implantação do plano de saneamento;
- **Cenário futuro**, com os setores agindo articuladamente, embasados pelo plano municipal de saneamento básico como instrumento indutor de ações planejadas e integradas.

Os cenários foram construídos para um horizonte de 20 anos, levando-se em consideração a manutenção da situação atual, considerando seus pontos positivos e negativos (Cenário Atual) e uma situação realista que é possível de ocorrer chegando a uma integração



das condicionantes do saneamento básico, levando-se em conta a adoção das proposições apresentadas no PMSB de Aiuaba (Cenário Futuro). Os Quadros 8.1, 8.2, 8.3, 8.4 representam as Matrizes SWOT configuradas para as condicionantes do saneamento básico de Aiuaba.

Quadro 8.1 – Matriz SWOT para abastecimento de água potável

Pontos Internos	
Pontos Fortes	Pontos Fracos
- Existência de rede abastecimento na zona urbana; - Existência de rede de abastecimento de água na zona rural: (Barra verde, Mirador, Lagoa do Imbu, Bom Nome, São Nicolau e Distrito Barra); - Presença de mananciais superficiais com boa estrutura; - Todos os aglomerados rurais possuem abastecimento de água (convencional ou alternativo); - Aproveitamento de águas meteóricas e subterrâneas; - Existência de micromedição nos aglomerados rurais do Bom Nome, Lagoa do Imbu e Miradouro; - Elevada distribuição de cisternas; - Existência de sistemas de abastecimento alternativos compostos por poço e sistema de dessalinização (Barra, Bom Nome e Cedro); - Potencial hídrico do subsolo; - Possui sistema de Tratamento Convencional na Sede, Mirador, Bom Nome, Cedro e São Nicolau); - Gerenciamento do abastecimento simplificado na zona rural feito pela Associação Rural no Distrito Barra e na Comunidade Ribeirinhas.	- Rede de distribuição desativada nas comunidades rurais do Cedro, Bom Nome e no Distrito da Barra; - Ausência de micromedição e de cobrança dos serviços de abastecimento de água na sede municipal; - Sistemas Simplificados de Abastecimento desativados no Distrito da Barra e Comunidade Cedro; - Baixa qualidade da água distribuída pelo SAA da sede; - Baixa qualidade da água distribuída por carro pipa na zona rural; - Falta de vigilância e controle da água; - Paralisações e interrupções na rede de distribuição de água; - Reclamações da qualidade da água da rede de distribuição; - Abastecimento insuficiente das cisternas na zona rural; - Ausência de manutenção do SAA do município; - Inexistência de um conselho de Saneamento; - Falta de um órgão institucionalizado para tratar dos serviços de abastecimento de água na zona urbana e rural.
Pontos Externos	
Oportunidades	Ameaças
- Investimento privado através de Parcerias Públicas Privadas PPP's; - Editais governamentais para projetos de abastecimento de água na zona urbana e rural; - Promulgação da Lei 11.445/2007; - Conclusão do PMSB.	- Falta de planejamento e projetos de qualidade; - Poluição dos corpos hídricos; - Crescimento populacional desordenado; - Falta de investimentos financeiros dos governos estaduais e federais; - Má utilização dos recursos públicos; - Desastres naturais; - Falta de marco regulatório; - Falta de recursos humanos qualificados; - Desperdícios dos recursos hídricos.

Fonte: Empatech (2017).



Quadro 8.2 – Matriz SWOT para esgotamento sanitário

Pontos Internos	
Pontos Fortes	Pontos Fracos
- Existência de rede coletora parcial na zona urbana; - 77% das famílias da zona urbana destinam seus efluentes sanitários em fossas; - Existência de rede coletora de esgoto com 600 m no Distrito da Barra; - Existência de lagoas de tratamento de esgoto no Distrito da Barra sem operação; - Separação das águas cinzas das águas negras na zona rural; - Reuso de águas cinzas na zona rural.	- Ausência de Plano Diretor de Esgotamento Sanitário; - Fossas rudimentares nas comunidades de Cedro, Barra Verde, Barra das Antas e Bom Nome; - Ligações clandestinas no sistema de drenagem urbana; - Rede coletora de esgotos subdimensionada na zona urbana; - Falta de conclusão de projetos de esgotamento sanitário no Distrito da Barra; - Ausência de sistema separador absoluto na comunidade São Nicolau; - Contaminação do Rio Umbuzeiro na Comunidade São Nicolau pelos esgotos das galerias que servem de drenagem e rede de esgoto; - Contaminação do Açude Bom Nome com os esgotos da comunidade Bom Nome; - Ausência banheiros e sanitários em 1.600 domicílios do município sendo que o município possui um total de 4.438 domicílios; - Existência de domicílios que possuem fossa rudimentar e valas; - Esgotos a céu aberto nas comunidades de Cedro, Barra Verde, Barra das Antas e Bom Nome; - Escoamento dos esgotos nos fundos de vale da zona urbana desaguardo no Açude da Rua; - Riscos de contaminação por esgoto em todo o município; - Inexistência de manutenção da rede coletora de esgoto da sede; - Dificuldade de limpeza das fossas; - Contaminação dos corpos hídricos; - Falta de delegação dos serviços de esgotamento sanitário do município; - Falta de interesse da população no controle e participação nas questões que envolvem saneamento básico; - Falta de marco regulatório no âmbito municipal; - Falta de recursos humanos qualificados.
Pontos Externos	
Oportunidades	Ameaças
- Investimento privado através de Parcerias Públicas Privadas PPP's; - Editais governamentais para projetos de esgotamento sanitário na zona urbana e rural; - Promulgação da Lei 11.445/2007; - Conclusão do PMSB.	- Falta de planejamento e projetos adequados a realidade do município; - Crescimento habitacional sem planejamento urbano; - Falta de investimentos financeiros em saneamento básico dos poderes públicos estadual e federal; - Má utilização dos recursos públicos.

Fonte: Empatech (2017).



Quadro 8.3 – Matriz SWOT para limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Pontos Internos	
Pontos Fortes	Pontos Fracos
- Coleta de RS em 100% da zona urbana; - Coleta de resíduos na zona rural nas comunidades Barra Verde, São Nicolau, Cedro, Bom Nome e no Distrito da Barra; - Coleta e transporte diferenciados para o RCC, sendo feitos pela PMA; - Coleta e tratamento RSS pela empresa Flamax; - Limpeza urbana: poda, capina, roça e varrição nas principais ruas da sede e nas comunidades São Nicolau, Barra Verde e no Distrito da Barra.	- Existência do vazadouro a céu aberto; - Presença de catadores no vazadouro a céu aberto; - Ausência de coleta em porte da zona rural; - Disposição inadequada de RS na zona urbana; - Coletores danificados; - Queima, disposição no solo e/ou enterramento de RS no meio urbana e rural; - Falta de conscientização da população; - Ausência de informações sobre os resíduos agrossilvipastoris; - Ausência de Plano Diretor de Resíduos Sólidos; - Existência de uma área contaminada (vazadouro a céu aberto desativado); - Inexistência de programas de coleta seletiva, reciclagem, logística reversa e compostagem.
Pontos Externos	
Oportunidades	Ameaças
- Financiamento para o setor saneamento; - Instalação de estações de transbordo na zona rural; - Criação de associação de catadores; - Programas de sensibilização da população; - Projetos nas áreas de saúde e educação; - Investimento privado; - Programas de reciclagem, coleta seletiva, logística reversa e compostagem.	- Falta de projetos e planejamento; - Má utilização dos recursos públicos; - Falta de marco regulatório; - Contaminação dos corpos hídricos; - Proliferação de vetores; - Impacto visual e olfativo.

Fonte: Empatech (2017).

Quadro 8.4 – Matriz SWOT para manejo de águas pluviais e drenagem urbana

Pontos Internos	
Pontos Fortes	Pontos Fracos
- Topografia favorável ao escoamento superficial; - Macrodrenagem natural e artificial; - Solo permeável; - Existência de dispositivos de microdrenagem na sede do município; - Existência de passagem molhada na zona rural.	- Ausência de Plano Diretor; - Não existe programa de manutenção preventiva nas galerias pluviais; - Sistema de drenagem subdimensionado; - Isolamento de comunidades rurais em períodos de chuvas; - Sistema de microdrenagem incipiente; - Riscos de alagamentos em pontos críticos; - Falta de projeto de arborização; - Falta de regulação dos novos loteamentos; - Aumento da impermeabilização do solo; - Assoreamento dos corpos hídricos; - Ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem.



Pontos Externos	
Oportunidades	Ameaças
- Investimento privado através de Parcerias Públicas Privadas (PPP's); - Editais governamentais para projetos de drenagem urbana e manejo de águas pluviais; - Promulgação da Lei 11.445/2007; - Conclusão do PMSB.	- Falta de projetos bem elaborados de acordo com a necessidade do município; - Falta de investimentos financeiros; - Má utilização dos recursos públicos; - Falta de marco regulatório; - Chuvas intensas.

Fonte: Empatech (2017).

A partir dos estudos aprofundados dos aspectos apresentados nos quadros supracitados, que indicam os pontos positivos potencialmente atuantes em melhorias para as condicionantes do saneamento básico municipal e os pontos negativos que podem atrasar ou impedir o estabelecimento de tais melhorias, pode-se construir cenários para o saneamento básico de Aiuaba, conforme a metodologia mencionada anteriormente, ou seja, um cenário atual e um cenário futuro. O cenário atual considera as condicionantes do saneamento básico agindo isoladamente, considerando suas forças e fraquezas, sem a implantação do plano de saneamento. Já o cenário futuro considera os setores agindo articuladamente, embasados pelo Plano Municipal de Saneamento Básico como instrumento indutor de ações planejadas e integradas para garantir a universalização do saneamento básico. O Quadro 8.5 apresenta estes dois cenários.

A seleção e avaliação das metas devem ser compatíveis com o planejamento do saneamento básico do município, estabelecido para os próximos vinte anos, para isso foram eleitos os objetivos e metas alcançados em prazos subdivididos em:

- **Imediatos ou emergenciais** – até 3 anos;
- **Curto prazo** – entre 4 a 8 anos;
- **Médio prazo** – entre 9 a 12 anos;
- **Longo prazo** – entre 13 a 20 anos.

A etapa de Prognóstico envolve a definição de alternativas de intervenção visando à prestação dos serviços de saneamento básico com o estabelecimento de metas ao longo do período do Plano e de acordo com as tendências de desenvolvimento socioeconômico e das características do município de Aiuaba.

Conforme disposto na Lei nº 11.445/07 o principal objetivo do Plano Municipal de Saneamento Básico de é promover a prestação dos serviços públicos de saneamento básico visando à universalização, de acordo com os princípios estabelecidos no Art. 2º da lei



supracitada. Para tanto, devem ser definidos programas, projetos e ações compatíveis com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos. (BRASIL, 2009).

Para a construção de cenários adequados ao planejamento das condicionantes do saneamento básico é necessário que se faça a definição de metas para adequação e ampliação do acesso aos serviços existentes no município, que deve ser o resultado de negociação entre a administração municipal, os prestadores de serviços e a população, através das carências atuais constatadas na fase de diagnóstico.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 8.5 – Cenários, objetivos e metas para o Município de Aiuaba

CENÁRIO ATUAL	CENÁRIO FUTURO								
SITUAÇÃO POLÍTICO – INSTITUCIONAL DO SETOR DE SANEAMENTO BÁSICO	OBJETIVOS	METAS (EMERGENCIAL, CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO)	ZONAS		PRIORIDADE (ALTA, MÉDIA E BAIXA)	Prazo e/ou quantificação da meta			
			URBANA	RURAL		2019 a 2020	2021 a 2025	2026 a 2029	2030 a 2037
Ausência de marco regulatório para o saneamento básico do município. O município não possui Conselho Municipal de Saneamento. Sem estruturação institucional, ou seja, sem definições de atribuições, competências e responsabilidades no que se refere a aspectos operacionais e gerenciais. As condicionantes do saneamento básico são geridas pela Prefeitura Municipal de Aiuaba.	1. Criação de legislação municipal para o saneamento básico.	Emergencial e curto	Emergencial e curto	Emergencial e curto	Alta	x	x		
	2. Criação sobre forma de Lei do Conselho Municipal de Saneamento garantido o controle social.	Emergencial e curto	Emergencial e curto	Emergencial e curto	Alta	x	x		
	3. Aplicação das propostas do PMSB.	Emergencial, curto, médio e longo	Emergencial, curto, médio e longo	Curto, médio e longo	Alta, média e baixa	x	x	x	x
	4. Regulação dos serviços de saneamento básico com efetiva ação para garantir a qualidade do serviço.	Emergencial e curto	Emergencial e curto	Emergencial e curto	Alta	x	x		



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Ausência de regulação dos serviços de saneamento básico.									
SITUAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	OBJETIVOS	METAS (CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO)	ZONAS		PRIORIDADE (ALTA, MÉDIA E BAIXA)	Prazo e/ou quantificação da meta			
			URBANA	RURAL		2019 a 2020	2021 a 2025	2026 a 2029	2030 a 2037
Cerca de 30,0 km de rede de distribuição no meio urbano do município. Existência de rede de distribuição no distrito Barra e nas comunidades Barra Verde, Lagoa do Imbu, Mirador, Bom Nome e São Nicolau. A comunidade Cedro possui rede de distribuição, mas a mais de 8 anos não está funcionando. Os principais mananciais responsáveis pelo abastecimento urbano do município são os	1. Resolver carências de abastecimento como por exemplo a construção de novos mananciais subterrâneos e superficiais, cisternas e chafarizes, a ampliação da rede de abastecimento de água e do abastecimento por meio de carros-pipa, garantindo o fornecimento de água a toda a	Emergencial, curto, médio e longo	Emergencial, curto, médio e longo	Emergencial, curto, médio e longo	Alta, média e baixa	x	x	x	x



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



	abastecimento e a instalação de sistemas adutores e de tratamento no município.								
	5. Instituir ou melhorar a regulação dos serviços para que a fixação das tarifas seja eficiente e obedeça a critérios técnicos e econômicos adequados e a objetivos sociais justos.	Emergencial e curto	Emergencial e curto	Emergencial e curto	Alta	x	x		
	6. Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.	Emergencial, curto, médio e longo	Emergencial, curto, médio e longo	Emergencial, curto, médio e longo	Alta, média e baixa	x	x	x	x



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



SITUAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	OBJETIVOS	METAS (CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO)	ZONAS		PRIORIDADE (ALTA, MÉDIA E BAIXA)	Prazo e/ou quantificação da meta			
			URBANA	RURAL		2019 a 2020	2021 a 2025	2026 a 2029	2030 a 2037
Existência de rede coletora de esgoto na zona urbana do município, sendo sua extensão desconhecida. Existência de rede coletora de esgoto no distrito Barra com 600 m Utilização de sumidouro para o tratamento dos esgotos da sede municipal. Utilização de fossas rudimentares e valas nos domicílios. Utilização de um fossão no tratamento dos esgotos na comunidade São Nicolau. Existência de lagoas de tratamento no distrito Barra, as quais nunca foram utilizadas, atualmente estas	1. Resolver carências de atendimento, garantido o esgotamento a toda a população urbana e rural, como por exemplo a construção de banheiros.	Emergencial, curto, médio e longo	Emergencial, curto, médio e longo	Emergencial, curto, médio e longo	Alta, média e baixa	x	x	x	x
	2. Implantar, ampliar e/ou melhorar a infraestrutura para tratamento de esgoto e despoluição dos corpos hídricos, como por exemplo, por meio da implantação de sistemas alternativos individuais de	Curto	Curto	Curto	Alta		x		



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



encontram-se abandonadas. Existência de domicílios que não possuem banheiros. Falta de pessoal qualificado para atender os serviços relacionados ao esgotamento sanitário. Existência de ligações clandestinas de esgoto no sistema de drenagem urbana. Lançamento de esgotos a céu aberto.	tratamento de efluentes na zona rural e ampliação do sistema de tratamento de esgotos da zona urbana.								
	3. Proteger e valorizar os mananciais de especial interesse, com destaque para os destinados ao consumo humano.	Médio	Médio	Médio	Média			x	
	4. Caracterizar, controlar e prevenir os riscos de poluição dos corpos hídricos.	Longo	Longo	Longo	Baixa				x
	5. Implantar programas de reuso de efluentes após tratamento.	Emergencial, curto e médio	Emergencial, curto e médio	Emergencial, curto e médio	Alta e média	x	x	x	
	6. Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a	Emergencial, curto, médio e longo	Emergencial, curto, médio e longo	Emergencial, curto, médio e longo	Alta, média e baixa	x	x	x	x



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



	educação ambiental.								
SITUAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE ÁGUAS PLUVIAIS	OBJETIVOS	METAS (CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO)	ZONAS		PRIORIDADE (ALTA, MÉDIA E BAIXA)	Prazo e/ou quantificação da meta			
			URBANA	RURAL		2019 a 2020	2021 a 2025	2026 a 2029	2030 a 2037
Na sede do município há a passagem de riachos, atravessando ruas e desaguando no Riacho Umbuzeiro. No distrito Barra toda água é drenada para o riacho Umbuzeiro, assim como nas comunidades São Nicolau e Bom Nome. Na comunidade Cedro as águas são drenadas em direção ao riacho Serra Nova. Maioria das ruas da zona urbana do município são pavimentadas.	1. Estudar e implementar medidas para evitar o aparecimento de zonas críticas de inundação, eliminar e/ou reduzir as existentes, por exemplo, através da implantação de dispositivos de drenagem urbana.	Longo	Longo	Longo	Baixa				x
	2. Estabelecer medidas visando controlar as cheias nos cursos principais das bacias	Longo	Longo	Longo	Baixa				x



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Escoamento superficial das águas pluviais, por vezes, unindo-se aos esgotos sanitários. Ausência de programas de arborização. Falta de programas de estímulo a adoção de medidas mitigadores de enchentes. Falta de planejamento de novos loteamentos.	elementares do município.								
	3. Estabelecer medidas visando proteger as pessoas e bens situados em zonas críticas de inundação.	Médio	Médio	Médio	Média			x	
	4. Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.	Emergencial, curto, médio e longo	Emergencial, curto, médio e longo	Emergencial, curto, médio e longo	Alta, média e baixa	x	x	x	x
	5. Criação de Plano Diretor para nortear a expansão urbana do município.	Emergencial, curto, médio e longo	Emergencial, curto, médio e longo	Longo	Alta, média e baixa	x	x	x	x
SITUAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	OBJETIVOS	METAS (CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO)	ZONAS		PRIORIDADE (ALTA, MÉDIA E BAIXA)	Prazo e/ou quantificação da meta			
			URBANA	RURAL		2019 a 2020	2021 a 2025	2026 a 2029	2030 a 2037
Disposição dos resíduos sólidos em vazadouro a céu aberto. No município existe seis vazadouros a céu	1. Resolver carências de atendimento, garantido o acesso à limpeza	Emergencial e curto	Emergencial e curto	Emergencial e curto	Alta	x	x		



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



aberto, os quais localizam-se na sede municipal, no Distrito Barra e nas comunidades rurais Barra Verde, São Nicolau, Cedro e Bom Nome. Coleta em toda zona urbana, no Distrito Barra e nas comunidades rurais Barra Verde, São Nicolau, Cedro e Bom Nome; e ausência nas demais comunidades. Coleta diferenciada para RSS e RCC. Ausência de programas de reciclagem, compostagem e logística reversa de resíduos. Ausência de cooperativas e associação de catadores. Ausência de Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.	pública e coleta convencional e seletiva para toda a população.								
	2. Implantar, melhorar ou adaptar a infraestrutura para tratamento, reciclagem e disposição final dos resíduos sólidos.	Emergencial e curto	Emergencial e curto	Emergencial e curto	Alta	x	x		
	3. Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.	Curto	Curto	Curto	Alta		x		
	4. Proteger e valorizar os mananciais de especial interesse, com destaque para os destinados ao	Médio	Médio	Médio	Média			x	



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Ausência de programas que relatem a educação ambiental como alternativa para conscientização da problemática dos resíduos sólidos. Ausência de programas voltados para os resíduos de serviço de saúde. Ausência de programas voltados para os resíduos industriais.	consumo humano.								
	5. Aprofundar o conhecimento relativo a situações de interferência entre os resíduos sólidos e as demais condicionantes do saneamento básico.	Médio	Médio	Médio	Média			x	
	6. Criar, apoiar e acompanhar uma associação de catadores.	Médio e Longo	Médio e Longo	Longo	Baixa			x	x
	7. Estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços.	Longo	Longo	Longo	Baixa				x
	8. Adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar	Médio e Longo	Médio e Longo	Longo	Baixa			x	x



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



	impactos ambientais.								
	9. Redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos.	Médio e Longo	Médio e Longo	Médio e Longo	Baixa			x	x
	10. Incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados.	Médio e Longo	Médio e Longo	Médio e Longo	Baixa			x	x
	11. Gestão integrada de resíduos sólidos.	Médio e Longo	Médio e Longo	Médio e Longo	Baixa			x	x
	12. Articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a	Médio	Médio	Médio	Média			x	



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



	gestão integrada de resíduos sólidos.								
	13. Capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos.	Emergencial, curto, médio e longo	Emergencial, curto, médio e longo	Emergencial, curto, médio e longo	Alta, média e baixa	x	x	x	x
	14. Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.	Emergencial, curto, médio e longo	Emergencial, curto, médio e longo	Emergencial, curto, médio e longo	Alta, média e baixa	x	x	x	x
	15. Regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos	Emergencial e curto	Emergencial e curto	Emergencial e curto	Alta	x	x		



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



	custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007.								
	16. Prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para: a) produtos reciclados e recicláveis; b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis.	Emergencial e curto	Emergencial e curto	Emergencial e curto	Alta	x	x		
	17. Integração dos catadores de materiais	Emergencial e curto	Emergencial e curto	Emergencial e curto	Alta	x	x		



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.								
18. Estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto.	Médio	Médio	Médio	Média			x	
19. Incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético.	Médio	Médio	Médio	Média			x	
20. Estímulo à rotulagem ambiental e ao	Médio	Médio	Médio	Média			x	



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



	consumo sustentável.								
	21. Estabelecer medidas punitivas a disposição inadequada dos resíduos sólidos.	Médio e Longo	Médio e Longo	Médio e Longo	Baixa			x	x
	22. Elaborar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS).	Emergencial e curto	Emergencial e curto	Emergencial e curto	Alta	x	x		

Fonte: Empatech (2017).



Os estudos da prospectiva estratégica que embasa os programas, projetos e ações visando universalizar o saneamento básico no município de Aiuaba visam garantir a toda a população o acesso a condições de gestão e prestação de serviços, bem como infraestrutura de cada condicionante do saneamento básico, alcançando o objetivo maior que é a melhoria da qualidade de vida da população com reflexos diretos sobre a saúde pública de todos os munícipes. No que tange as estratégias de planejamento foram utilizadas ferramentas de análise de risco quanto as incertezas, pautadas em abordagens estratégicas e maneira tática que culminarão no alcance de cenários desejados a partir dos anseios da própria população, pautadas nas observações realizadas pela própria população sobre a ótica do cenário atual, definindo e estabelecendo as premissas da relação causa e efeito, como as interrelações existentes entre as diversas variáveis que incidem diretamente ou indiretamente no setor do saneamento básico do município.

Para elaboração do planejamento do setor de saneamento de Aiuaba foi requerido um extenso ferramental que possibilitou quantificar e compreender a lógica de diversos processos que se integram com os elementos do saneamento básico. O detalhamento dos requisitos de demanda e a definição de alternativas técnicas de engenharia serão primordiais para o prosseguimento das atividades do PMSB de Aiuaba. Neste processo foram utilizadas as informações do diagnóstico articuladas às atuais políticas, programas e projetos de saneamento básico e de setores correlacionados (saúde, habitação, meio ambiente, recursos hídricos, educação e outros) para a projeção e prospecção de demandas futuras.

De acordo com os dados técnicos obtidos na etapa de diagnóstico técnico participativo, produto C, foi identificado e caracterizado o cenário atual com o auxílio da população das zonas urbana e rural do município de Aiuaba. Após esta identificação foi associada a metodologia SWOT, a qual possibilitou a construção de matrizes que expressaram as forças, fraquezas, oportunidade e ameaças para o setor do saneamento básico em todo o município, de maneira complementar com base no cenário atual pôde-se construir um cenário futuro, para o qual foram postos objetivos e metas para universalizar o saneamento básico conforme Lei Federal nº 11.445/2007, sendo priorizadas a identificação e sistematização das principais expectativas manifestadas pela população a respeito dos cenários futuros a serem construídos, além dos critérios técnicos, que compatibilizados permitiram construir uma escala de prioridades entre os objetivos, conforme apresentado no Quadro 8.5.

Ainda de acordo com o Quadro 8.5 os cenários, objetivos e metas para atingir a universalização do saneamento básico devem atender ao termo de referência, vigente para o



convênio, assim como deve haver consonância entre os objetivos, metas e prioridades das ações a serem realizadas em conjunto com os programas projetos e ações (PPA) com a finalidade de resguardar todos os atores envolvidos na promoção do saneamento básico no município de Aiuaba.

Conforme apresentado anteriormente serão elaboradas ações contidas dentro de diversos programas que estarão articulados a fim de garantir a regularização do município as legislações vigentes. Pensando nisto serão criados mecanismos legais de institucionalização da Lei do Saneamento Básico no município de Aiuaba, por meio da criação de legislação municipal para o saneamento básico, associada a esta legislação haverá a criação do Conselho Municipal de Saneamento, este conselho terá a função de garantir a participação da sociedade além do controle social ao longo dos anos de implantação da política do saneamento básico.

De maneira paralela a aplicação das propostas do PMSB, deverá haver mecanismos que garantirão a regulação dos serviços de saneamento básico, de forma que haja a garantia da qualidade dos serviços prestados.

Vale salientar que para cada objetivo não se faz necessária uma única ação, podem existir mais de uma ação, assim como, podem existir ações que quando somadas resultem no alcance de um determinado objetivo.

As carências existentes das quatro condicionantes do saneamento básico no município de Aiuaba: carência de abastecimento de água a toda a população do município (zonas urbana e rural), qualidade dos serviços prestados, mecanismos de fiscalização e regulação nos quatro eixos do saneamento básico, encurtamento na comunicação entre todos os entes envolvidos, implantação de sistemas de tratamento de água e esgoto, redução dos pontos de contaminação em todo o município, redução dos pontos de alagamento existentes no município, universalização da limpeza pública em todos os aglomerados urbanos existentes no município.

De maneira complementar ao Quadro 8.5 apresentamos a seguir a correlação dos objetivos apresentados com as ações e programas que serão definidos nos Produtos E e F:



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 8.6 – Correlação entre os cenários, objetivos e metas com as propostas de ações para o alcance da universalização do saneamento básico no Município de Aiuaba

CENÁRIO ATUAL	CENÁRIO FUTURO		
SITUAÇÃO POLÍTICO – INSTITUCIONAL DO SETOR DE SANEAMENTO BÁSICO	OBJETIVOS	PROGRAMAS CORRELATOS	POSSÍVEIS AÇÃO E/OU AÇÕES A SEREM EXECUTADAS PARA ATINGIR A UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO
Ausência de marco regulatório para o saneamento básico do município. O município não possui Conselho Municipal de Saneamento. Sem estruturação institucional, ou seja, sem definições de atribuições, competências e responsabilidades no que se refere a aspectos operacionais e gerenciais. As condicionantes do saneamento básico são geridas pela Prefeitura Municipal de Aiuaba. Ausência de regulação dos serviços de saneamento básico.	1. Criação de legislação municipal para o saneamento básico.	Este objetivo está interligado ao programa de melhoria na gestão do saneamento que será descrito e/ou detalhado no Produto E.	Serão elaboradas ações que atuarão de forma conjunta para a criação da legislação municipal para o saneamento básico, serão criadas ações que institucionalizarão o Fundo Municipal de Saneamento Básico que associada a cobrança pelos serviços de saneamento básico estabelecerão o controle e fiscalização destes serviços; atuando de forma conjunta.
	2. Criação sobre forma de Lei do Conselho Municipal de Saneamento garantido o controle social.	Este objetivo está interligado ao programa de melhoria na gestão do saneamento que será descrito e/ou detalhado no Produto E.	Serão elaboradas ações que atuarão de forma conjunta desde a criação do órgão colegiado até a criação do conselho.
	3. Aplicação das propostas do PMSB.	Este objetivo está interligado ao programa de melhoria na gestão do saneamento que será descrito e/ou detalhado no Produto E.	Serão criadas ações que irão desde as diversas revisões do PMSB até a sua efetiva aplicabilidade, assim como realizações de pesquisas de satisfação dos usuários para com o sistema com a finalidade de aplicar efetivamente as propostas do PMSB.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



	4. Regulação dos serviços de saneamento básico com efetiva ação para garantir a qualidade do serviço.	Este objetivo está interligado ao programa de melhoria na gestão do saneamento que será descrito e/ou detalhado no Produto E.	Será criada uma ação específica para regularização e/ou delegação do titular dos serviços de saneamento básico.
SITUAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	OBJETIVOS	PROGRAMAS	POSSÍVEIS AÇÃO E/OU AÇÕES A SEREM EXECUTADAS PARA ATINGIR A UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO
Cerca de 30,0 km de rede de distribuição no meio urbano do município. Existência de rede de distribuição no distrito Barra e nas comunidades Barra Verde, Lagoa do Imbu, Mirador, Bom Nome e São Nicolau. A comunidade Cedro possui rede de distribuição, mas a mais de 8 anos não está funcionando. Os principais mananciais responsáveis pelo abastecimento urbano do município são os açudes Benguê e Camarão. Intermitências na distribuição de água através de rede de distribuição. Distribuição ineficiente de água potável por fontes alternativas tanto na zona rural quanto urbana.	1. Resolver carências de abastecimento como por exemplo a construção de novos mananciais subterrâneos e superficiais, cisternas e chafarizes, a ampliação da rede de abastecimento de água e do abastecimento por meio de carros-pipa, garantindo o fornecimento de água a toda a população da zona urbana e rural e outros usos essenciais.	Este objetivo está interligado ao programa de abastecimento de água que será descrito e/ou detalhado no Produto E.	Serão criadas ações que atuarão de forma conjunta de forma a sanar todos os anseios da população, para isto será necessário o cadastramento de toda a rede de distribuição existente no município (nas zonas urbana e rural), de maneira paralela deverão haver a identificação de novos mananciais para a realização dos abastecimentos de água, de forma complementar deverão ocorrer incrementos ao longo dos próximos vinte anos nas vazões de água distribuídas nas zonas urbana e rural do município, além da necessidade da expansão da rede de abastecimento nas zonas urbana e rural.
	2. Promover a qualidade dos serviços de abastecimento de água, visando a máxima eficiência, eficácia e efetividade.	Este objetivo está interligado ao programa de abastecimento de água que será descrito e/ou detalhado no Produto E.	Serão criadas ações que atuarão de forma conjunta na promoção da qualidade dos serviços de abastecimento de modo que ocorrerão reduções ou diminuições no controle das perdas da rede de distribuição, além da modernização do sistema de abastecimento de água das Zonas Urbana e Rural.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Existência de controle e vigilância (AUTORIDADE EM SAÚDE) da qualidade da água de abastecimento do sistema convencional. Falta regulação do serviço. Ausência de controle social no planejamento das ações de saneamento básico. Ausência de manutenção do sistema.	3. Aprimorar e ampliar os mecanismos de fiscalização da qualidade da água distribuída.	Este objetivo está interligado ao programa de abastecimento de água que será descrito e/ou detalhado no Produto E.	Serão criadas ações visando aumentar a manutenção e modernização do sistema de abastecimento de água da Zonas Urbana e Rural, além de implantar soluções individuais para abastecimento em aglomerados rurais remotos, atrelada a estas ações será criada a ação que estabelecerá a vigilância da qualidade da água e a extensão do controle da qualidade da água.
	4. Estabelecer medidas de apoio à reabilitação dos sistemas existentes e à implantação de novos sistemas, como por exemplo a limpeza e manutenção das unidades de abastecimento e a instalação de sistemas adutores e de tratamento no município.	Este objetivo está interligado ao programa de abastecimento de água que será descrito e/ou detalhado no Produto E.	Serão criadas ações que aumentarão a capacidade de tratamento para a água distribuída por rede, além de proteger os mananciais que abastecem o município.
	5. Instituir ou melhorar a regulação dos serviços para que a fixação das tarifas seja eficiente e obedeça a critérios técnicos e econômicos adequados e a objetivos sociais justos.	Este objetivo está interligado ao programa de abastecimento de água que será descrito e/ou detalhado no Produto E.	Serão criadas ações que estabelecerão a vigilância da qualidade da água, a implantação do Plano de Segurança da Água e de forma concomitante haverá a regulação dos serviços para que sejam realizadas as cobranças mediante tarifas estabelecidas.
	6. Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.	Este objetivo está interligado ao programa de educação ambiental que será descrito e/ou detalhado no Produto E.	Serão criadas ações que estabelecerão a Semana do Meio Ambiente atrelada a treinamentos e capacitação dos funcionários da prefeitura, órgão regulamentador e fiscalizador e prestadores de serviços e a realização de palestras, oficinas e conferências com a população com o objetivo de prestar serviços de melhor qualidade para a população.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



SITUAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	OBJETIVOS	PROGRAMAS	POSSÍVEIS AÇÃO E/OU AÇÕES A SEREM EXECUTADAS PARA ATINGIR A UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO
Existência de rede coletora de esgoto na zona urbana do município, sendo sua extensão desconhecida. Existência de rede coletora de esgoto no distrito Barra com 600 m Utilização de sumidouro para o tratamento dos esgotos da sede municipal. Utilização de fossas rudimentares e valas nos domicílios. Utilização de um fossão no tratamento dos esgotos na comunidade São Nicolau. Existência de lagoas de tratamento no distrito Barra, as quais nunca foram utilizadas, atualmente estas encontram-se abandonadas. Existência de domicílios que não possuem banheiros. Falta de pessoal qualificado para atender os serviços relacionados ao esgotamento sanitário.	1. Resolver carências de atendimento, garantido o esgotamento a toda a população urbana e rural.	Este objetivo está interligado ao programa de esgotamento sanitário que será descrito e/ou detalhado no Produto E.	Serão criadas ações que atuarão de forma conjunta que mitigarão as carências de atendimento, de maneira que haverá a garantia no acesso ao esgotamento sanitário.
	2. Implantar, ampliar e/ou melhorar a infraestrutura para tratamento de esgoto e despoluição dos corpos hídricos, como por exemplo, por meio da implantação de sistemas alternativos individuais de tratamento de efluentes na zona rural e ampliação do sistema de tratamento de esgotos da zona urbana.	Este objetivo está interligado ao programa de esgotamento sanitário que será descrito e/ou detalhado no Produto E.	Serão criadas ações que visarão a manutenção e modernização do sistema de esgotamento sanitário da Zonas Urbana e Rural, de modo complementar haverá melhorias continuadas na infraestrutura para tratamento de esgoto e despoluição dos corpos hídricos. Vale salientar que para sanar este objetivo existirão também ações que visarão implantações, ampliações e/ou melhorias na infraestrutura destinada ao tratamento dos efluentes.
	3. Proteger e valorizar os mananciais de especial interesse, com destaque para os destinados ao consumo humano.	Este objetivo está interligado ao programa de esgotamento sanitário que será descrito e/ou detalhado no Produto E.	Serão criadas ações atuarão de forma conjunta visarão a preservação dos reservatórios mananciais destinados ao consumo humano.
	4. Caracterizar, controlar e prevenir os riscos de poluição dos corpos hídricos.	Este objetivo está interligado ao programa de esgotamento sanitário que será descrito e/ou detalhado no Produto E.	Serão criadas ações que atuarão de forma conjunta o aumento da capacidade do tratamento dos efluentes coletados por rede na zona urbana, extensão de programa de reuso (agricultura e indústria) e haverá a implantação de soluções individuais de esgotamento sanitário em aglomerados rurais remotos.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Existência de ligações clandestinas de esgoto no sistema de drenagem urbana. Lançamento de esgotos a céu aberto.	5. Implantar programas de reuso de efluentes após tratamento.	Este objetivo está interligado ao programa de esgotamento sanitário que será descrito e/ou detalhado no Produto E.	Serão criadas ações que atuarão de forma conjunta que visarão promover a destinação adequada para os rejeitos provenientes do processo de dessalinização de água para consumo humano.
	6. Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.	Este objetivo está interligado aos programas de esgotamento sanitário e de educação ambiental que atuarão de forma conjunta e que serão descritos e/ou detalhados no Produto E.	Serão criadas ações que estabelecerão a Semana do Meio Ambiente atrelada a treinamentos e capacitação dos funcionários da prefeitura, órgão regulamentador e fiscalizador e prestadores de serviços e a realização de palestras, oficinas e conferências com a população.
SITUAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE ÁGUAS PLUVIAIS	OBJETIVOS	PROGRAMAS	POSSÍVEIS AÇÃO E/OU AÇÕES A SEREM EXECUTADAS PARA ATINGIR A UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO
Na sede do município há a passagem de riachos, atravessando ruas e desaguando no Riacho Umbuzeiro. No distrito Barra toda água é drenada para o riacho Umbuzeiro, assim como nas comunidades São Nicolau e Bom Nome. Na comunidade Cedro as águas são drenadas em direção ao riacho Serra Nova. Maioria das ruas da zona urbana do município são pavimentadas.	1. Estudar e implementar medidas para evitar o aparecimento de zonas críticas de inundação, eliminar e/ou reduzir as existentes, por exemplo, através da implantação de dispositivos de drenagem urbana.	Este objetivo está interligado ao programa de drenagem e manejo das águas pluviais que será descrito e/ou detalhado no Produto E.	Serão criadas ações que atuarão de forma conjunta que visarão a implantação de sistema de drenagem pluvial independente e criarão e recuperarão as áreas verdes por infiltração, de modo que haverá revitalizações em todo o sistema de drenagem pluvial evitando o surgimento de novas zonas críticas de inundação existentes.
	2. Estabelecer medidas visando controlar as cheias nos cursos principais das bacias elementares do município.	Este objetivo está interligado ao programa de drenagem e manejo das águas pluviais que será descrito e/ou detalhado no Produto E.	Serão criadas ações que atuação de forma conjunta onde haverá o monitoramento pluviométrico, fluviométrico e sedimentológico e a criação e/ou recuperação de áreas verdes para infiltração e haverá ações que visam a desocupação e recuperação das áreas de risco.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Escoamento superficial das águas pluviais, por vezes, unindo-se aos esgotos sanitários. Ausência de programas de arborização. Falta de programas de estímulo a adoção de medidas mitigadores de enchentes. Falta de planejamento de novos loteamentos.	3. Estabelecer medidas visando proteger as pessoas e bens situados em zonas críticas de inundação.	Este objetivo está interligado ao programa de drenagem e manejo das águas pluviais que será descrito e/ou detalhado no Produto E.	Serão criadas ações que atuarão conjuntamente adequando os novos loteamentos para melhor escoamento das águas, assim como a manutenção e modernização do sistema de drenagem de águas pluviais; além da existência de ações que visam a desocupar as áreas de risco evitando assim problemas oriundos aos bens e pessoas afetados pela inundação, enchentes e alagamentos.
	4. Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.	Este objetivo está interligado ao programa de drenagem e manejo das águas pluviais e de educação ambiental que serão descritos e/ou detalhados no Produto E.	Serão criadas ações que estabelecerão a semana do meio ambiente, a realização de treinamentos e capacitações dos funcionários, assim como os prestadores de serviço, de maneira conjunta visando melhorar os serviços prestados e realizados no município.
	5. Criação de Plano Diretor para nortear a expansão urbana do município.	Este objetivo está interligado ao programa de drenagem e manejo das águas pluviais que será descrito e/ou detalhado no Produto E.	Será criada uma ação de adequação dos novos loteamentos para melhor escoamento das águas.
SITUAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	OBJETIVOS	PROGRAMAS	POSSÍVEIS AÇÃO E/OU AÇÕES A SEREM EXECUTADAS PARA ATINGIR A UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO
Disposição dos resíduos sólidos urbanos em valas improvisadas. Coleta em toda zona urbana e parte da zona rural. Ausência de programas de reciclagem, reutilização,	1. Resolver carências de atendimento, garantido o acesso à limpeza pública e coleta convencional e seletiva para toda a população.	Este objetivo está interligado ao programa de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos que será descrito e/ou detalhado no Produto E.	Serão criadas ações que atuarão de forma conjunta garantirão a universalização do serviço de limpeza urbana, sanando as carências de atendimento, garantindo o acesso à limpeza pública para toda a população.
	2. Implantar, melhorar ou adaptar a infraestrutura para tratamento,	Este objetivo está interligado ao programa de limpeza urbana e	Serão criadas ações que atuarão de forma conjunta implantar a destinação final



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



compostagem e logística reversa de resíduos. Falta do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Possibilidade de consórcio para destinação adequada dos resíduos. Ausência de programas que relatem a educação ambiental com alternativa para conscientização da problemática dos resíduos sólidos. Coleta de resíduos da construção civil e serviços de saúde. Ausência de programas voltados para os resíduos industriais, em particular, cerâmicas e indústrias minerais.	reciclagem e disposição final dos resíduos sólidos.	manejo dos resíduos sólidos que será descrito e/ou detalhado no Produto E.	ambientalmente adequada para os resíduos de limpeza urbana.
	3. Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.	Este objetivo está interligado ao programa de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos juntamente com o programa de educação ambiental que serão descritos e/ou detalhados no Produto E.	Serão criadas ações que atuarão de forma conjunta implantar a destinação final ambientalmente adequada para os resíduos de limpeza urbana.
	4. Proteger e valorizar os mananciais de especial interesse, com destaque para os destinados ao consumo humano.	Este objetivo está interligado ao programa de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos que será descrito e/ou detalhado no Produto E.	Serão criadas ações que atuarão de forma conjunta implantar a destinação final ambientalmente adequada para os resíduos de limpeza urbana.
	5. Aprofundar o conhecimento relativo a situações de interferência entre os resíduos sólidos e as demais condicionantes do saneamento básico.	Este objetivo está interligado ao programa de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos juntamente com o programa de educação ambiental que serão descritos e/ou detalhados no Produto E.	Serão elaboradas ações que serão realizadas de forma conjunta que visarão aprofundar o conhecimento relativo a situações de interferência entre os resíduos sólidos e as demais condicionantes do saneamento básico.
	6. Criar, apoiar e acompanhar uma associação de catadores.	Este objetivo está interligado ao programa de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos juntamente com o programa de educação ambiental que serão descritos e/ou detalhados no Produto E.	Serão elaboradas ações que visarão criar, apoiar e acompanhar uma associação de catadores.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



	7. Estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços.	Este objetivo está interligado ao programa de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos juntamente com o programa de educação ambiental que serão descritos e/ou detalhados no Produto E.	Serão criadas ações que atuarão de forma conjunta que integrarão ações de treinamentos que sensibilizarão a população na adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços.
	8. Adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais.	Este objetivo está interligado ao programa de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos que será descrito e/ou detalhado no Produto E.	Serão criadas ações que visarão a adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar os impactos ambientais no município, visando visarão a manutenção e modernização do serviço de limpeza urbana.
	9. Redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos.	Este objetivo está interligado ao programa de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos que será descrito e/ou detalhado no Produto E.	Serão criadas ações que atuarão de forma conjunta a criação e estabelecimento de pontos de entrega voluntária em todo o município.
	10. Incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados.	Este objetivo está interligado ao programa de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos que será descrito e/ou detalhado no Produto E.	Será criada uma ação de incentivos econômicos a quem aderir a coleta seletiva que incentivará à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados.
	11. Gestão integrada de resíduos sólidos.	Este objetivo está interligado ao programa de melhoria na gestão do saneamento que será descrito e/ou detalhado no Produto E	Serão criadas ações que atuaram de forma conjunta na gestão integrada de resíduos sólidos, iniciando da ação de elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos até a sua efetiva aplicabilidade.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



	12. Articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos.	Este objetivo está interligado ao programa de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos que será descrito e/ou detalhado no Produto E.	Serão criadas ações que visarão articular e promover a interação entre os diversos entes das esferas do poder público e dos setores da sociedade civil que visarão a cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos. Vale salientar que a cooperação técnica e financeira visa a gestão integrada de resíduos sólidos em todo o município.
	13. Capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos.	Este objetivo está interligado ao programa de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos juntamente com o programa de educação ambiental que serão descritos e/ou detalhados no Produto E.	Serão elaboradas ações que serão realizadas de forma conjunta que visarão capacitar tecnicamente de modo contínuo sobre a condicionante resíduos sólidos.
	14. Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.	Este objetivo está interligado ao programa de educação ambiental que será descrito e/ou detalhado no Produto E.	Serão criadas ações que reforçarão a comunicação entre todos os entes da sociedade com a finalidade de promover a educação ambiental em todo o município, para atingir este objetivo haverá o estabelecimento da semana do meio ambiente e eventos ao longo dos anos que promoverão a educação sanitária e ambiental em todo o município.
	15. Regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a	Este objetivo está interligado ao programa de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos que será descrito e/ou detalhado no Produto E.	Serão criadas ações que atuarão na regulação, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



	recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007.		
	16. Prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para: a) produtos reciclados e recicláveis; b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis.	Este objetivo está interligado ao programa de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos que será descrito e/ou detalhado no Produto E.	Serão criadas ações que criarão incentivos econômicos no município para que a população possa aderir, assim como a gestão municipal, a produtos recicláveis e bens e serviços que preservarão o meio ambiente.
	17. Integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.	Este objetivo está interligado ao programa de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos que será descrito e/ou detalhado no Produto E.	Serão criadas ações que atuarão de forma conjunta que visarão a Implantação de coleta seletiva nas Zonas Urbana e Rural, Criação de cooperativa de catadores de resíduos sólidos, Criação de usina de triagem e beneficiamento de resíduos sólidos e Elaboração de projeto e implantação de aterro sanitário para dispor os rejeitos.
	18. Estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto.	Este objetivo está interligado ao programa de educação ambiental que será descrito e/ou detalhado no Produto E	Serão criadas ações que atuarão simultaneamente visando estimular à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto.
	19. Incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos	Este objetivo está interligado ao programa de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos que	Serão criadas ações que visarão a promoção de incentivos ao desenvolvimento de gestão ambiental e empresarial voltados para a



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



	produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético.	será descrito e/ou detalhado no Produto E.	melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos.
	20. Estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.	Este objetivo está interligado ao programa de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos que será descrito e/ou detalhado no Produto E.	Serão criadas ações que atuarão simultaneamente na manutenção e modernização do sistema de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos que culminarão no estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.
	21. Estabelecer medidas punitivas a disposição inadequada dos resíduos sólidos.	Este objetivo está interligado ao programa de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos que será descrito e/ou detalhado no Produto E.	Serão criadas ações que atuarão simultaneamente no estabelecimento de medidas punitivas no que diz respeito a disposição inadequada dos resíduos sólidos.
	22. Elaborar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS).	Este objetivo está interligado ao programa de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos que será descrito e/ou detalhado no Produto E.	Será criada uma ação que objetiva a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Aiuaba.

Fonte: Empatech (2017).

Se faz necessário o entendimento que todos os cenários e anseios delineados nos eventos de prognóstico, estão relacionados a programas, projetos e ações (PPA) que serão elaborados e discutidos no terceiro evento setorial. Após a realização do terceiro ciclo de eventos setoriais a população do município de Aiuaba irá determinar todas as ações que conduzirão o município até a universalização do saneamento básico.

No que tange a quantificação das metas podemos quantificá-las ao longo dos próximos vinte anos:



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 8.7 – Análise da prospectiva e quantificação das metas com o objetivo de universalizar o saneamento básico no Município de Aiuaba

CENÁRIO ATUAL		CENÁRIO FUTURO					
SITUAÇÃO POLÍTICO – INSTITUCIONAL DO SETOR DE SANEAMENTO BÁSICO	OBJETIVOS	METAS	PRIORIDADE (ALTA, MÉDIA E BAIXA)	Prazo e/ou quantificação da meta			
				2019 a 2020	2021 a 2025	2026 a 2029	2030 a 2037
Ausência de marco regulatório para o saneamento básico do município. O município não possui Conselho Municipal de Saneamento. Sem estruturação institucional, ou seja, sem definições de atribuições, competências e responsabilidades no que se refere a aspectos operacionais e gerenciais. As condicionantes do saneamento básico são geridas pela Prefeitura Municipal de Aiuaba.	1. Criação de legislação municipal para o saneamento básico.	Criar a legislação municipal para o saneamento básico.	Alta	100%	Manter	Manter	Manter
	2. Criação sobre forma de Lei do Conselho Municipal de Saneamento garantido o controle social.	Criar a de Lei do conselho Municipal de Saneamento garantido a participação e o controle social.	Alta	100%	Manter	Manter	Manter
	3. Aplicação das propostas do PMSB.	Aplicação das propostas do PMSB ao longo dos próximos vinte anos.	Alta, média e baixa	100%	Manter	Manter	Manter
	4. Regulação dos serviços de saneamento básico com efetiva ação para garantir a qualidade do serviço.	Regular os serviços de saneamento básico com efetiva ação para garantir a	Alta	100%	Manter	Manter	Manter



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Ausência de regulação dos serviços de saneamento básico.		qualidade do serviço prestado.					
SITUAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	OBJETIVOS	METAS (CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO)	PRIORIDADE (ALTA, MÉDIA E BAIXA)	Prazo e/ou quantificação da meta			
				2019 a 2020	2021 a 2025	2026 a 2029	2030 a 2037
Cerca de 30,0 km de rede de distribuição no meio urbano do município. Existência de rede de distribuição no distrito Barra e nas comunidades Barra Verde, Lagoa do Imbu, Mirador, Bom Nome e São Nicolau. A comunidade Cedro possui rede de distribuição, mas a mais de 8 anos não está funcionando. Os principais mananciais responsáveis pelo abastecimento urbano do município são os	1. Resolver carências de abastecimento como por exemplo a construção de novos mananciais subterrâneos e superficiais, cisternas e chafarizes, a ampliação da rede de abastecimento de água e do abastecimento por meio de carros-pipa, garantindo o fornecimento de água a toda a população da zona urbana e rural e outros usos essenciais.	Buscar sanar as carências de abastecimento nas zonas urbana e rural, assim como os outros usos essenciais.	Alta, média e baixa	40%	65%	85%	100%
	2. Promover a qualidade dos serviços de abastecimento de água, visando a máxima eficiência, eficácia e efetividade.	Promover a qualidade dos serviços de abastecimento de água, visando a máxima eficiência, eficácia e efetividade.	Alta, média e baixa	40%	80%	96%	100%



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



açudes Benguê e Camarão. Intermitências na distribuição de água através de rede de distribuição. Distribuição ineficiente de água potável por fontes alternativas tanto na zona rural quanto urbana. Existência de controle e vigilância (AUTORIDADE EM SAÚDE) da qualidade da água de abastecimento do sistema convencional. Falta regulação do serviço. Ausência de controle social no planejamento das ações de saneamento básico. Ausência de manutenção do sistema.	3. Aprimorar e ampliar os mecanismos de fiscalização da qualidade da água distribuída.	Reforçar os mecanismos de fiscalização da qualidade da água distribuída.	Alta	75%	100%	Manter	Manter
	4. Estabelecer medidas de apoio à reabilitação dos sistemas existentes e à implantação de novos sistemas, como por exemplo a limpeza e manutenção das unidades de abastecimento e a instalação de sistemas adutores e de tratamento no município.	Realizar estudos, planejar e estabelecer medidas de apoio à reabilitação dos sistemas existentes e à implantação de novos sistemas.	Alta	Em adequação	100%	Manter	Manter
	5. Instituir ou melhorar a regulação dos serviços para que a fixação das tarifas seja eficiente e obedeça a critérios técnicos e econômicos adequados e a objetivos sociais justos.	Realizar estudos, planejar e estabelecer medidas para instituir a regulação dos serviços para que a fixação das tarifas seja eficiente e obedeça a critérios técnicos e econômicos adequados e a objetivos sociais justos.	Alta	40%	100%	Manter	Manter



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



	6. Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.	Criar mecanismos com a finalidade de reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.	Alta, média e baixa	40%	70%	90%	100%
SITUAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	OBJETIVOS	METAS (CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO)	PRIORIDADE (ALTA, MÉDIA E BAIXA)	Prazo e/ou quantificação da meta			
				2019 a 2020	2021 a 2025	2026 a 2029	2030 a 2037
Existência de rede coletora de esgoto na zona urbana do município, sendo sua extensão desconhecida. Existência de rede coletora de esgoto no distrito Barra com 600 m Utilização de sumidouro para o tratamento dos esgotos da sede municipal. Utilização de fossas rudimentares e valas nos domicílios.	1. Resolver carências de atendimento, garantido o esgotamento a toda a população urbana e rural, como por exemplo a construção de banheiros.	Buscar resolver as carências de atendimento, garantido o esgotamento a toda a população urbana e rural.	Alta, média e baixa	20%	50%	80%	100%
	2. Implantar, ampliar e/ou melhorar a infraestrutura para tratamento de esgoto e despoluição dos corpos hídricos, como por exemplo, por meio da implantação de sistemas alternativos individuais de tratamento de efluentes na zona rural e ampliação do sistema de	Elaborar, implantar, ampliar e/ou melhorar a infraestrutura para tratamento de esgoto e despoluição dos corpos hídricos.	Alta	Em adequação	100%	Manter	Manter



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Utilização de um fossão no tratamento dos esgotos na comunidade São Nicolau. Existência de lagoas de tratamento no distrito Barra, as quais nunca foram utilizadas, atualmente estas encontram-se abandonadas. Existência de domicílios que não possuem banheiros. Falta de pessoal qualificado para atender os serviços relacionados ao esgotamento sanitário. Existência de ligações clandestinas de esgoto no sistema de drenagem urbana. Lançamento de esgotos a céu aberto.	tratamento de esgotos da zona urbana.						
	3. Proteger e valorizar os mananciais de especial interesse, com destaque para os destinados ao consumo humano.	Planejar os mecanismos de proteção e valorização dos mananciais de especial interesse, com destaque para os destinados ao consumo humano.	Média	Em adequação	Em adequação	100%	Manter
	4. Caracterizar, controlar e prevenir os riscos de poluição dos corpos hídricos.	Planejar os mecanismos de caracterização, controle e prevenção dos riscos de poluição dos corpos hídricos.	Baixa	Em adequação	Em adequação	Em adequação	100%
	5. Implantar programas de reuso de efluentes após tratamento.	Planejar, implantar e promover programas de reuso de efluentes após tratamento.	Alta e média	Em adequação	50%	50%	Manter
	6. Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.	Planejar, implantar e reforçar a comunicação	Alta, média e baixa	40%	70%	90%	100%



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		com a sociedade e promover a educação ambiental.					
SITUAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE ÁGUAS PLUVIAIS	OBJETIVOS	METAS (CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO)	PRIORIDADE (ALTA, MÉDIA E BAIXA)	Prazo e/ou quantificação da meta			
				2019 a 2020	2021 a 2025	2026 a 2029	2030 a 2037
Na sede do município há a passagem de riachos, atravessando ruas e desagando no Riacho Umbuzeiro. No distrito Barra toda água é drenada para o riacho Umbuzeiro, assim como nas comunidades São Nicolau e Bom Nome. Na comunidade Cedro as águas são drenadas em direção ao riacho Serra Nova. Maioria das ruas da zona urbana do município são pavimentadas. Escoamento superficial das águas pluviais, por	1. Estudar e implementar medidas para evitar o aparecimento de zonas críticas de inundação, eliminar e/ou reduzir as existentes, por exemplo, através da implantação de dispositivos de drenagem urbana.	Planejar, estudar e implementar medidas para evitar o aparecimento de novas zonas críticas de inundação, eliminar e/ou reduzir as existentes.	Baixa	Em adequação	Em adequação	20%	100%
	2. Estabelecer medidas visando controlar as cheias nos cursos principais das bacias elementares do município.	Planejar e estabelecer medidas visando controlar as cheias nos cursos principais das bacias elementares do município.	Baixa	Em adequação	Em adequação	Em adequação	100%
	3. Estabelecer medidas visando proteger as pessoas e	Planejar e estabelecer	Média	Em adequação	Em adequação	100%	Manter



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



vezes, unindo-se aos esgotos sanitários. Ausência de programas de arborização. Falta de programas de estímulo a adoção de medidas mitigadores de enchentes. Falta de planejamento de novos loteamentos.	bens situados em zonas críticas de inundação.	medidas visando proteger as pessoas e bens situados em zonas críticas de inundação, enchentes e alagamentos.					
	4. Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.	Planejar, implantar e reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.	Alta, média e baixa	40%	70%	90%	100%
	5. Criação de Plano Diretor para nortear a expansão urbana do município.	Elaboração do Plano Diretor e o posterior planejamento e adequar os novos loteamentos a serem construídos, através de instrumentos de planejamento e fiscalização.	Alta, média e baixa	Em adequação	100%	Em adequação	Em adequação



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



SITUAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	OBJETIVOS	METAS (CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO)	PRIORIDADE (ALTA, MÉDIA E BAIXA)	Prazo e/ou quantificação da meta			
				2019 a 2020	2021 a 2025	2026 a 2029	2030 a 2037
Disposição dos resíduos sólidos em vazadouro a céu aberto. No município existe seis vazadouros a céu aberto, os quais localizam-se na sede municipal, no Distrito Barra e nas comunidades rurais Barra Verde, São Nicolau, Cedro e Bom Nome. Coleta em toda zona urbana, no Distrito Barra e nas comunidades rurais Barra Verde, São Nicolau, Cedro e Bom Nome; e ausência nas demais comunidades. Coleta diferenciada para RSS e RCC. Ausência de programas de reciclagem,	1. Resolver carências de atendimento, garantido o acesso à limpeza pública e coleta convencional e seletiva para toda a população.	Buscar resolver as carências de atendimento, garantido o acesso à limpeza pública para toda a população.	Alta	50%	100%	Manter	Manter
	2. Implantar, melhorar ou adaptar a infraestrutura para tratamento, reciclagem e disposição final dos resíduos sólidos.	Elaborar e implantar, melhorar ou adaptar a infraestrutura para tratamento, reciclagem e disposição final dos resíduos sólidos.	Alta	40%	100%	Manter	Manter
	3. Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.	Elaborar estudos com a finalidade da não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos,	Alta	Em adequação	100%	Manter	Manter



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



compostagem e logística reversa de resíduos. Ausência de cooperativas e associação de catadores. Ausência de Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Ausência de programas que relatem a educação ambiental como alternativa para conscientização da problemática dos resíduos sólidos. Ausência de programas voltados para os resíduos de serviço de saúde. Ausência de programas voltados para os resíduos industriais.		bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.					
	4. Proteger e valorizar os mananciais de especial interesse, com destaque para os destinados ao consumo humano.	Elaborar estudos que visam a proteção e valorização dos mananciais de especial interesse, com destaque para os destinados ao consumo humano.	Média	Em adequação	Em adequação	100%	Manter
	5. Aprofundar o conhecimento relativo a situações de interferência entre os resíduos sólidos e as demais condicionantes do saneamento básico.	Planejar e estudar sobre as interferências dos resíduos sólidos e as demais condicionantes do saneamento básico.	Média	Em adequação	Em adequação	100%	Manter
	6. Criar, apoiar e acompanhar uma associação de catadores.	Criação, apoio e acompanhamento da associação de catadores do município.	Baixa	Em adequação	Em adequação	Em adequação	100%
	7. Estímulo à adoção de padrões sustentáveis de	Planejar e estimular à	Baixa	Em adequação	Em adequação	40%	100%



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



	produção e consumo de bens e serviços.	adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços.					
	8. Adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais.	Planejar a adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais.	Baixa	Em adequação	10%	30%	100%
	9. Redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos.	Planejar e estudar os meios de redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos.	Baixa	Em adequação	Em adequação	Em adequação	100%
	10. Incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados.	Elaboração e criação de incentivos à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos	Baixa	Em adequação	Em adequação	Em adequação	100%



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		derivados de materiais recicláveis e reciclados.					
	11. Gestão integrada de resíduos sólidos.	Planejar a gestão integrada de resíduos sólidos.	Baixa	Em adequação	Em adequação	Em adequação	100%
	12. Articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos.	Planejar e articular entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos.	Média	Em adequação	Em adequação	100%	Manter
	13. Capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos.	Planejar e promover a capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos.	Alta, média e baixa	Em adequação	50%	100%	Manter
	14. Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.	Planejar, implantar e reforçar a comunicação	Alta, média e baixa	40%	70%	90%	100%



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		com a sociedade e promover a educação ambiental.					
	15. Regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007.	Planejar a regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei	Alta	Em adequação	100%	Manter	Manter



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		nº 11.445, de 2007.					
	16. Prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para: a) produtos reciclados e recicláveis; b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis.	Elaborar e priorizar as aquisições e contratações governamentais, para: a) produtos reciclados e recicláveis; b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis.	Alta	Em adequação	100%	Manter	Manter
	17. Integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.	Planejar a integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada	Alta	35%	100%	Manter	Manter



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



	pelo ciclo de vida dos produtos.					
18. Estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto.	Planejar e criar estratégias de estimular à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto.	Média	Em adequação	Em adequação	50%	100%
19. Incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético.	Planejar a criação de incentivos ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético.	Média	Em adequação	Em adequação	100%	Manter
20. Estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.	Criar, planejar e estimular à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.	Média	Em adequação	Em adequação	100%	Manter



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



	21. Estabelecer medidas punitivas a disposição inadequada dos resíduos sólidos.	Criar, planejar e estabelecer medidas punitivas a disposição inadequada dos resíduos sólidos.	Baixa	Em adequação	Em adequação	100%	Manter
	22. Elaborar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS).	Elaborar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS).	Alta	Em adequação	100%	Manter	Manter

Fonte: Empatech (2018).

Salienta-se que o estabelecimento do processo de ampliação progressiva no estabelecimento das metas será realizado mediante avaliações e/ou revisões periódicas em prazos não superiores a quatro anos como preconiza a Lei Federal nº 11.445/2007.



9.0 METODOLOGIA DOS ESTUDOS

Para elaboração do planejamento do setor de saneamento de Aiuaba foi requerido um extenso ferramental que possibilitou quantificar e compreender a lógica de diversos processos que se integram com os elementos do saneamento básico. O detalhamento dos requisitos de demanda e a definição de alternativas técnicas de engenharia serão primordiais para o prosseguimento das atividades do PMSB. Neste processo foram utilizadas as informações do diagnóstico articuladas às atuais políticas, programas e projetos de saneamento básico e de setores correlacionados (saúde, habitação, meio ambiente, recursos hídricos, educação e outros) para a projeção e prospecção de demandas futuras.

9.1 Construção de projeções populacionais

O estudo da dinâmica demográfica atual e futura é importante para o planejamento das ações que atenderão as demandas sanitárias em um espaço geográfico. A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico requer uma metodologia para análise dessa dinâmica demográfica no horizonte de 20 (vinte) anos.

Com base na taxa de crescimento da população (percentual de incremento médio anual da população residente em determinado espaço geográfico, num período considerado) pode-se determinar a evolução populacional para este referido espaço, sendo possível estabelecer as suas demandas futuras no que diz respeito aos serviços de abastecimento público de água, esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, manejo de águas pluviais e drenagem urbana.

A partir da determinação das taxas de crescimento demográfico é possível subsidiar processos de planejamento, gestão e avaliação para adequação e funcionamento da infraestrutura sanitária, buscando atingir os princípios constantes da Lei Federal nº 11.445/2007, que tem como premissa a universalização dos serviços de saneamento básico.

9.1.1 Base de Dados

A metodologia desenvolvida para a elaboração dos estudos populacionais fundamenta-se em dados populacionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), referentes



a recenseamentos, contagens e estimativas populacionais oficiais. Para a realização deste estudo foi utilizado o intervalo de tempo compreendido entre 1991 e 2010 com todos os censos.

9.1.2 Etapas do estudo populacional

Com base nas informações populacionais do IBGE foram desenvolvidas as seguintes etapas:

9.1.2.1 Determinação da taxa média de crescimento geométrico

A taxa média de crescimento populacional foi determinada a partir da análise da taxa de crescimento para o período compreendido entre 1991 – 2010.

9.1.2.2 Projeção Populacional

As projeções populacionais para o período de 20 (vinte) anos foram calculadas com base na taxa média de crescimento.

9.1.2.3 Determinação da População de Projeto

A projeção da estimativa da população total utilizada para determinar as demandas no horizonte do Plano teve como base dados demográficos estimados pelo IBGE.

A esta população foi aplicada a taxa geométrica de crescimento, escolhida entre aquelas definidas para os diferentes períodos analisados como a que melhor traduz o crescimento populacional do município. O método desenvolvido para a elaboração do estudo populacional do município foi construído sobre uma condição normal de crescimento populacional verificado no intervalo de tempo analisado.

9.1.3 Inexistência de áreas especiais

Ao longo do levantamento foi identificado que inexistia área especial no município.



10.0 PROJEÇÃO DE DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS

10.1 Estudo populacional do município de Aiuaba

A universalização do saneamento básico do Município de Aiuaba deverá ser atingida, ao longo dos próximos 20 anos, mediante a avaliação das demandas atuais e futuras, fazendo-se indispensável para o planejamento a realização das projeções de crescimento populacional urbano e rural do município.

No processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico possa atingir a universalização dos serviços de saneamento básico conforme a Lei 11.445/2007 no município de Aiuaba, é necessário atender às demandas atuais e acompanhar o crescimento nos próximos 20 anos, por isso, se faz necessária a projeção da população do município. Vale salientar que existem inúmeras metodologias que podem ser utilizadas, todavia se faz necessária avaliações criteriosas de cada uma delas, bem como, as suas aplicabilidades e suas limitações. Dentre os métodos usualmente utilizados para a projeção populacional, como os métodos geométrico e aritmético, por exemplo, apresentam algumas limitações (intervalos de tempo) o que tornam os dados inconsistentes quando aplicados ao longo de projeções visando o horizonte de 20 anos.

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Aiuaba tem como horizonte o período de 20 anos (2019-2038) e para este período foram utilizados dados populacionais oficiais do IBGE referentes a recenseamentos, contagens e estimativas populacionais, com intervalo de tempo compreendido entre 1991 e 2010, considerando-se a população urbana e rural.

A projeção da população do município foi modelada conjuntamente com os dados do IBGE, comparando-se as projeções de acordo com os levantamentos populacionais realizados pelas equipes do município o que permitiu-se identificar que a projeção geométrica possui aplicabilidade e encaixa-se perfeitamente ao crescimento e/ou decréscimo da população das zonas urbana e rural.

10.1.1 Evolução populacional

Com base nas informações de dados históricos populacionais do IBGE foi possível analisar o comportamento da evolução do crescimento populacional nos últimos anos e, com isso, estabelecer a tendência de crescimento do município para o horizonte do Plano.



A evolução populacional do Município de Aiuaba em suas áreas urbana e rural está apresentada na Tabela 10.1.

Tabela 10.1 - Evolução populacional de Aiuaba/CE

Ano	Total	Urbana	Rural
1991	13.219	2.096	11.123
2000	14.452	3.162	11.290
2010	16.203	3.951	12.252

Fonte: IBGE (Censos 1991, 2000, 2010).

O comparativo dos dados do Censo Demográfico de 2000 e do Censo Demográfico de 2010 do IBGE demonstram que Aiuaba tem apresentado nos últimos 10 anos uma taxa média de crescimento populacional na zona urbana da ordem de 2,25 % ao ano e de 0,82% ao ano na sua população rural. A Tabela 10.2 apresenta o estudo de população de projeto para o horizonte de 20 anos.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DE
AIUABA



Empatech
Engenharia para o Meio Ambiente

Tabela 10.2 - População de Projeto para Aiuaba

ANO	População de Projeto			Projeção Populacional		
	Taxa de crescimento populacional anual					
	Total (%)	Urbana (%)	Rural (%)	Total	Urbana	Rural
2010	1,15	2,25	0,82	16.203	3.951	12.252
2011	1,15	2,25	0,82	16.389	4.040	12.353
2012	1,15	2,25	0,82	16.578	4.131	12.454
2013	1,15	2,25	0,82	16.769	4.224	12.556
2014	1,15	2,25	0,82	16.961	4.319	12.659
2015	1,15	2,25	0,82	17.157	4.417	12.763
2016	1,15	2,25	0,82	17.354	4.516	12.868
2017	1,15	2,25	0,82	17.553	4.618	12.974
2018	1,15	2,25	0,82	17.755	4.722	13.080
2019	1,15	2,25	0,82	17.960	4.828	13.188
2020	1,15	2,25	0,82	18.166	4.937	13.296
2021	1,15	2,25	0,82	18.375	5.048	13.405
2022	1,15	2,25	0,82	18.586	5.162	13.515
2023	1,15	2,25	0,82	18.800	5.278	13.626
2024	1,15	2,25	0,82	19.016	5.397	13.738
2025	1,15	2,25	0,82	19.235	5.519	13.851
2026	1,15	2,25	0,82	19.456	5.643	13.965
2027	1,15	2,25	0,82	19.680	5.770	14.079
2028	1,15	2,25	0,82	19.907	5.900	14.195
2029	1,15	2,25	0,82	20.136	6.033	14.311
2030	1,15	2,25	0,82	20.367	6.169	14.429
2031	1,15	2,25	0,82	20.601	6.308	14.547
2032	1,15	2,25	0,82	20.838	6.450	14.667
2033	1,15	2,25	0,82	21.078	6.595	14.787
2034	1,15	2,25	0,82	21.320	6.744	14.909
2035	1,15	2,25	0,82	21.566	6.896	15.031
2036	1,15	2,25	0,82	21.814	7.051	15.154
2037	1,15	2,25	0,82	22.065	7.210	15.279
2038	1,15	2,25	0,82	22.318	7.372	15.404
2039	1,15	2,25	0,82	22.575	7.538	15.531
2040	1,15	2,25	0,82	22.835	7.708	15.658
	Imediato	Curto prazo	Médio. prazo		Longo prazo	

Fonte: Empatech (2017).

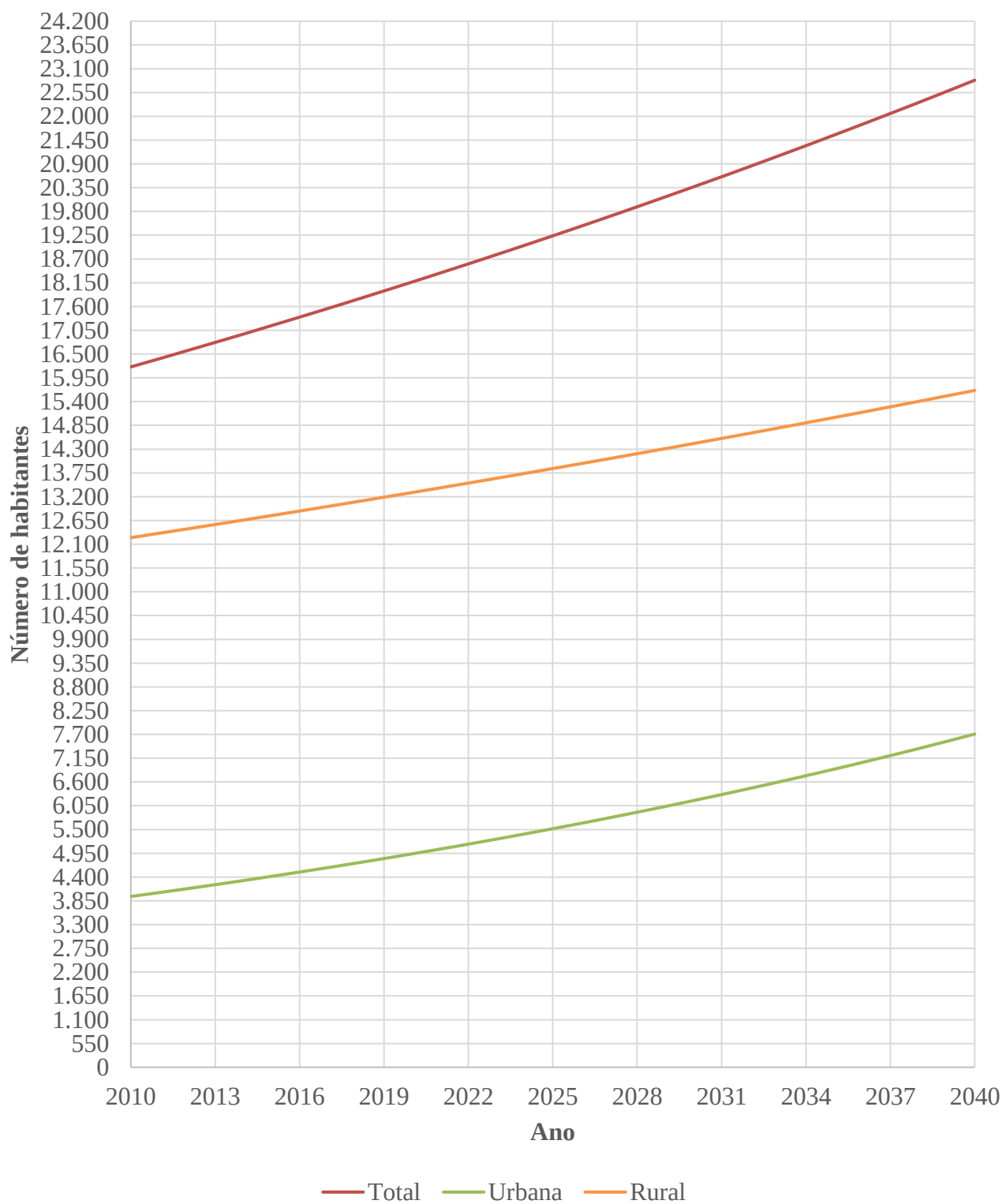
Os estudos acerca da projeção populacional desenvolvidos servem de referência a futuros projetos e melhorias a serem realizados no Município de Aiuaba, porém, estes estudos requerem atualizações e ajustes periódicos, de acordo com novos dados censitários realizados ao longo dos anos.

No que tange ao registro de população flutuante significativa, a população no município de Aiuaba registra flutuação da população apenas em acontecimentos pontuais marcados por eventos festivos, festa da padroeira, emancipação política, entre outras; possuindo um aumento populacional momentâneo e não requer incrementos no planejamento do município, ou seja, os sistemas existentes suprem as necessidades sem demandas excedentes.



A Figura 10.1 ilustra o comportamento da projeção populacional ao longo do período planejado.

Figura 10.1 – Projeção da população de projeto para Aiuaba



Fonte: Empatech (2017).



10.2 Prognósticos das necessidades de serviços públicos de saneamento

O Município de Aiuaba não possui Planos Diretores Setoriais, portanto, a definição prévia das demandas futuras para os sistemas de saneamento básico foi calculada pelos engenheiros a partir dos resultados das deficiências apontadas nas reuniões de grupo e pelas projeções populacionais e pelas apresentações das necessidades apontadas pelo Comitê Executivo de Saneamento. Os Quadros 10.1, 10.2, 10.3 e 10.4 indicam os problemas e necessidades levantadas pelos moradores das comunidades de Aiuaba, nas Reuniões Comunitárias realizadas no início do planejamento.

Quadro 10.1 - Problemas e propostas para o Sistema de Abastecimento de Água

PROBLEMAS E PROPOSTAS LEVANTADAS PELOS MUNICÍPIES NOS EVENTOS SETORIAIS REFERENTES AO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL	ZONAS	
	URBANA	RURAL
Abastecimento de água insipiente;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Construção de mananciais superficiais e subterrâneos;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Baixa qualidade da água dos mananciais superficiais do município;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Limpeza dos mananciais existentes no município;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Rede de abastecimento insipiente;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Falta de interesse dos gestores;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Uso irracional da água na zona rural;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Melhorias de mananciais superficiais;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial



Paralisações no abastecimento por rede de distribuição;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Programa de educação sanitária e ambiental;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Dessalinizadores desativados;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Manutenções dos poços existentes;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Melhoramento e manutenção contínua do SAA do município;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Falta de cisternas para todas as comunidades;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Abastecimento descontínuo das cisternas;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Manutenção na rede de abastecimento urbano.	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial

Fonte: Empatech (2017).

Quadro 10.2 - Problemas e propostas para o Sistema de Esgotamento Sanitário

PROBLEMAS E PROPOSTAS LEVANTADOS PELOS MUNICÍPIOS NOS EVENTOS SETORIAIS REFERENTE AO ESGOTAMENTO SANITÁRIO	ZONAS	
	URBANA	RURAL
Construção de fossas sépticas e sumidouro na zona rural;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Construção de banheiros em algumas residências da zona rural;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Ampliação e manutenção da rede coletora de esgoto na zona urbana;	Relatado e discutido no evento setorial	-
Residências sem fossas sépticas;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial



Ligações clandestinas de esgoto nas estruturas de drenagem urbana;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Águas pluviais infiltrando na rede coletora de esgoto;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Rompimentos na rede coletora de esgoto;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Esgotos lançados a céu aberto;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Falta de manutenção na rede coletora de esgoto;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Falta de interesse dos gestores;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Risco de contração de doenças infectocontagiosas.	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial

Fonte: Empatech (2017).

Quadro 10.3 - Problemas e propostas para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

PROBLEMAS E PROPOSTAS LEVANTADOS PELOS MUNICÍPIOS NOS EVENTOS SETORIAIS REFERENTES A LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	ZONAS	
	URBANA	RURAL
Regularização da frequência da coleta dos resíduos na comunidade Bom Nome;	-	Relatado e discutido no evento setorial
Ausência de coleta dos resíduos em algumas comunidades rurais;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Resíduo queimado ou enterrado na zona rural;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Destinação final em vazadouro a céu aberto;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DE
AIUBÁ



Empatech
Engenharia para o Meio Ambiente

Criação de uma cooperativa de catadores no município;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Coleta diferenciada para os RSS e RCC;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Resíduos orgânicos dados aos animais na zona rural;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Reciclagem de materiais;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Aparecimento de vetores;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Áreas degradadas;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Disposição inadequada dos resíduos;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Conscientização da população sobre o destino dos resíduos;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Coleta seletiva no município;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Educação ambiental.	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial

Fonte: Empatech (2017).

Quadro 10.4 - Problemas e propostas para o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais

PROBLEMAS E PROPOSTAS LEVANTADOS PELOS MUNÍCIPIES NOS EVENTOS SETORIAIS REFERENTES A DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	ZONAS	
	URBANA	RURAL
Poucas estruturas de drenagem;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Alagamentos em várias ruas da sede e na zona rural;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial



Necessidade de passagens molhadas nas comunidades e na sede;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Melhoria das estradas que ligam a sede as comunidades;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Ligações clandestinas de esgoto às estruturas de drenagem urbana;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Ocorrência de enchentes em várias localidades;	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial
Loteamentos irregulares.	Relatado e discutido no evento setorial	Relatado e discutido no evento setorial

Fonte: Empatech (2017).

10.3 Análise das alternativas de Gestão e Prestação de Serviços Públicos de Saneamento Básico

A Lei Federal nº 11.445/07 no capítulo II dispõe a respeito do exercício da titularidade dos serviços de saneamento básico e prevê que o titular é o município que deverá formular a política pública de saneamento básico, devendo para tanto, desempenhar um rol de condições, previstas no art. 9º, tais como: 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.

Complementando as informações sobre a titularidade, no tocante aos resíduos sólidos, no Artigo 26º da Lei Federal nº 12.305/2010, 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 este for consolidado), a Lei nº 11.445, de 2007, as disposições da Lei nº 12.305/2010 e seu regulamento.

Diante das exigências legais supracitadas é indispensável apresentar alternativas institucionais para o exercício das atividades de planejamento, regulação, fiscalização e prestação de serviços, bem como a formulação de estratégias, políticas e diretrizes para alcançar



os objetivos e metas do Plano Municipal de Saneamento Básico, incluindo a criação ou adequação de órgãos municipais de prestação de serviço, regulação e de assistência técnica.

10.3.1 Prestação dos serviços públicos de saneamento básico

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 (BRASIL, 1988) instituiu o município como entidade federativa indispensável, incluindo-o na organização político-administrativa da República Federativa do Brasil, garantido plena autonomia administrativa, financeira e política, conforme preceitua art. 18, caput 2, do mandamento constitucional em vigor.

A divisão das competências para prestação de serviço público pelas entidades estatais (União, Estado, Distrito Federal e Município) visa sempre ao interesse próprio de cada esfera administrativa, à natureza e extensão dos serviços, e ainda à capacidade para executá-los vantajosamente para a administração e para os administradores, sempre respeita o princípio da predominância de interesse. Nesse contexto, a Constituição Federal de 1988 institui competência para organizar e prestar os serviços públicos de interesse local dos municípios, assegurando sua autonomia administrativa como segue no seu Art. 30:

“Art. 30. Compete aos Municípios:

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;”

Ao analisar essa disposição constitucional fica evidente que o serviço público de saneamento básico é claramente atribuído aos municípios, sendo este ente federado competente para prestá-lo e organizá-lo haja vista o interesse local ou predominantemente local destes serviços. 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. Apesar desses dispositivos constitucionais, foi somente com a promulgação da Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) que se estabeleceram as diretrizes normativas nacionais, disciplinado de forma mais clara o exercício, pelos titulares, das funções de gestão dos serviços de saneamento básico.



Nesse contexto, a Lei nº 11.445/2007 elenca 3 (três) formas de prestação dos serviços públicos de saneamento básico, que são: prestação direta, a prestação indireta, mediante delegação por meio de concessão, permissão ou autorização, e a gestão associada, conforme preceitua os art. 8º e 9º, II, da referida lei, conforme é citado abaixo:

“Art. 8º

Os titulares dos serviços públicos de saneamento básico poderão delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005.

Art. 9º

O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:

II - prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;”

10.3.1.1 Prestação Direta

A Lei nº 11.445/2007 prevê que o titular preste diretamente os serviços públicos de saneamento básico. Esta prestação pode ocorrer via administração central ou descentralizada. A prestação centralizada ocorre por meio de órgão da administração pública. Já a prestação direta descentralizada pode ocorrer por autarquia, empresa pública, sociedade de economia mista e fundação.

10.3.1.2 Prestação Indireta - Delegação por Concessão, Permissão, Autorização ou Terceirização

O Poder Público Municipal, titular dos serviços públicos de saneamento básico, pode delegar a prestação dos serviços para terceiros, sempre por meio de licitação (Lei nº 8.666/93), na forma de concessão, permissão, autorização ou terceirização. Existem três alternativas de delegação que são consideradas viáveis para o setor: as concessões comuns, as parcerias público-privadas e os contratos de terceirização.

Na concessão comum, a Administração Pública delega a prestação das atividades para uma empresa privada ou estatal que deverá atender a legislação e regulação do titular, às normas



gerais da Lei nº 8.984/1995, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos. Nesta modalidade, o poder concedente não paga ao particular pelo serviço pois, há uma relação direta entre a concessionária e o usuário, ou seja, não há despesa pública envolvida, o usuário é quem paga.

Nas Parcerias Público-Privadas, Lei nº 11.079/2004 (art. 2º, § 4º) a concessão administrativa visa justamente o oposto da concessão comum. O Poder Público (Administração Pública) assume o papel de usuário e paga pelo serviço em seu lugar. É exigido investimento mínimo do particular de 20 milhões de reais e prazo contratual de, no mínimo, 5 (cinco) anos. (Art. 2º, § 4º, da Lei nº 11.079/2004).

No contrato simples de terceirização, ocorre simples contratação de um serviço para cada exercício financeiro. Não se exige investimento mínimo do particular, nem se vincula a remuneração ao desempenho. Como exemplo, pode-se citar os serviços de coleta e destinação final de resíduos sólidos, que na maioria dos municípios do Ceará são realizados por meio de contrato de terceirização.

Salienta-se, ainda, que a Lei nº 11.445/2007 prevê a prestação dos serviços públicos de saneamento básico por meio de autorização pelo Poder Público, que são os casos de usuários organizados em cooperativas ou associações, desde que se limite a determinado condomínio e 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. (Art. 10, § 1º). E, ainda, a legislação determina que a autorização prevista no inciso I do § 1º do artigo supracitado deverá prever a obrigação de transferir ao titular os bens vinculados aos serviços por meio de termo específico, com os respectivos cadastros técnicos.

Por fim, o art. 42, §2º e §3º, da Lei nº 8987/1995, exige que os contratos de concessões em caráter precário, as que estiverem com prazo vencido e as que estiverem em vigor por prazo indeterminado terão validade máxima até o dia 31 de dezembro de 2010. Uma vez expirado o referido prazo, os contratos de concessão terão de obedecer aos requisitos mínimos previstos na Lei nº 11.445/2007.

10.3.1.3 Prestação por Gestão Associada

Com o regime federativo adotado na Constituição Federal de 1988 que se destaca pela autonomia política, econômica e administrativa dos entes federados (União, Estados,



Municípios e DF) é oportuno determinar mecanismos que possam vincular as entidades federativas para que os serviços públicos sejam executados com celeridade e eficiência em prol dos usuários. A CF/88 prevê no art. 241 a gestão associada na prestação de serviços públicos a ser instituída por meio de lei, por convênio de cooperação e consórcios públicos celebrados entre os entes federados. Esta figura é regida pela Lei nº 11.107/2005 e pelo Decreto nº 6.017/2007.

A Lei nº 11.445/2007 em seu art. 8º dispõe que os titulares dos serviços públicos de saneamento básico poderão delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, ou seja, poderão implantar a prestação por gestão associada. Entretanto, ressalta-se que o instrumento jurídico que formaliza a gestão associada por convênio, encontra óbice expresso no artigo 10 da referida lei. Este dispositivo demanda que a prestação de serviços de saneamento básico por terceiro não integrante da Administração Pública do Município (titular) ocorra por intermédio de contrato, vedando-se expressamente a utilização de instrumentos jurídicos precários, como convênio. Na delegação dos serviços públicos de saneamento básico por gestão associada é aconselhável a utilização do mecanismo de consórcio público, que é uma entidade, com personalidade jurídica própria, de direito público ou de direito privado, constituída por entes da federação, cujo objetivo é estabelecer cooperação federativa para a prestação associada de serviços públicos.

É imprescindível compreender que o consórcio público não é um instrumento para promover a concessão de serviço público a um dos consorciados ou entidade que componha a administração de um dos consorciados. Esta figura presta-se à gestão associada do serviço público, uma vez que não ocorre concessão de serviço público entre os membros do consórcio e sua concepção depende das exigências de pressupostos e formalidades legais. Inicialmente, os entes da federação que pretendem constituir consórcio público devem firmar Protocolo de Intenções, como prevê o artigo 3º da Lei nº 11.107/05. Trata-se de documento base que deve esclarecer as suas premissas delineadas nos incisos do supracitado dispositivo; deve definir a personalidade jurídica do consórcio público, que a teor do artigo 6º, da Lei nº 11.107/05, pode ser de direito público ou de direito privado; e em conformidade com o § 2º do artigo 3º, da Lei nº 11.107/05, deve definir também como será a participação dos entes consorciados em relação ao seu gerenciamento e ao seu processo decisório, inclusive com a indicação de quantos votos cada ente consorciado possui na Assembleia Geral, garantindo-se a cada um deles pelo menos um voto. Na realidade, este Protocolo é o documento que define as regras do consórcio público,



apresentando suas regras fundamentais. Ele demonstra algumas características de pré-contrato, na medida em que define as condições do futuro contrato de consórcio público. Deve ser submetido ao legislativo dos entes consorciados para a ratificação mediante lei, o que é condição para o respectivo contrato de consórcio público. O caput do artigo 5º, da Lei nº 11.107/05, preceitua textualmente que “o contrato de consórcio público será celebrado com a ratificação, mediante lei, do protocolo de intenções”.

No consórcio, quer de direito público, quer de direito privado, faz-se necessário que disponha de estatuto, cuja função é estabelecer as normas internas de seu funcionamento e organização. Ou seja, o estatuto, obedecendo aos ditames do Protocolo de Intenções e do contrato deve dispor sobre a estrutura, organograma, fluxo interno de competências e processo decisório e outras questões que lhe sejam afeitas.

O contrato de programa diz respeito às obrigações dos partícipes do consórcio que não sejam de natureza financeira. Logo, envolve obrigações técnicas e operacionais. Cumpre ressaltar que o caput do artigo 11, da Lei nº 11.445/07, prescreve que o contrato que tenha por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico depende do atendimento de uma série de requisitos, como: existência de plano de saneamento básico, estudo de viabilidade técnica e econômico-financeira, existência de normas de regulação, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização, realização prévia de audiência pública, entre outros. Estes requisitos legais devem ser interpretados com cautela, sob pena de incorrer em implicações desarrazoadas.

10.4 Regulação e fiscalização dos serviços públicos de Saneamento Básico

A promulgação da Lei nº 11.445/2007 foi um divisor de águas no que diz respeito a regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico, haja vista que antes da promulgação da referida lei o próprio prestador dos serviços acumulava as funções de prestar, planejar, regular e fiscalizar sua própria atuação. Porém, com o novo cenário normativo essas funções foram separadas e definidas suas atribuições.

Para melhor entender qual a função da regulação e fiscalização, o Decreto nº 6.017/2007, no art. 2º, XI e XII, define essas duas figuras como:

“XI – regulação: todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize um determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade,



impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos.

XII – fiscalização: atividades de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação, no sentido de garantir a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público.”

Nos serviços públicos de saneamento básico a regulação cabe ao titular (Município), que pode realizá-la diretamente ou delegá-la a entidade reguladora de outro ente federativo ou a formação de entidade reguladora instituída por meio de consórcio público. Nos casos de delegação só pode ser feita a uma entidade reguladora constituída, criada para este fim, dentro dos limites do respectivo estado (Art. 8º e 23, § 1º12, da Lei nº 11.445/2007).

A Lei Federal nº 11.445/2007, em seu Capítulo V, aborda o tema regulação. Assim, entre os artigos 21 e 27 encontram-se os princípios, objetivos e o conteúdo mínimo das normas regulatórias a serem aplicadas aos prestadores e usuários dos serviços. O exercício da função de regulação atenderá aos seguintes princípios: independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora, transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões. O art. 22, da Lei nº 11.445/2007, traz os objetivos da regulação que são:

- Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;
- Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
- Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;
- Definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos, como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e a eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

A entidade reguladora e fiscalizadora dos serviços públicos de saneamento básico é de suma importância para eficácia do PMSB, haja vista que entre suas inúmeras funções a principal é a verificação do cumprimento dos planos municipais de saneamento básico, por parte dos prestadores de serviços. Segundo o art. 23, da Lei nº 11.445/2007 a entidade reguladora deve editar normas relativas às dimensões técnicas, econômicas e sociais de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:



- Padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;
- Requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;
- As metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;
- Regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;
- Medição, faturamento e cobrança de serviços;
- Monitoramento dos custos;
- Avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;
- Plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;
- Subsídios tarifários e não tarifários;
- Padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação;
- Medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento.

Vale observar que os contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico estão condicionados à existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes da Lei nº 11.445/2007, incluindo a designação da entidade reguladora e de fiscalização, bem como estabelecimento de mecanismos de controle social nas atividades de regulação e fiscalização dos serviços.

Os contratos de programa deverão atender à legislação de regulação dos serviços, em específico, no que se refere à fixação, revisão e reajuste das tarifas ou de outros preços públicos. No caso de gestão associada ou prestação regionalizada, os titulares poderão usar os mesmos critérios econômicos, técnicos e sociais da regulação em toda área de abrangência. E, ainda, nos casos em que mais de um prestador execute atividade interdependente com outra, a relação entre elas deverá ser regulada por contrato e haverá entidade única encarregada das funções de regulação e fiscalização. O contrato deverá conter as cláusulas que regerão a relação entre os prestadores, inclusive a designação do órgão ou entidade responsável pela regulação e fiscalização, que deverá conter no mínimo as exigências do art. 12, §1º, que são:

- As normas técnicas relativas à qualidade, quantidade e regularidade dos serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;



- As normas econômicas e financeiras relativas às tarifas, aos subsídios e aos pagamentos por serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;
- A garantia de pagamento de serviços prestados entre os diferentes prestadores dos serviços;
- Os mecanismos de pagamento de diferenças relativas a inadimplemento dos usuários, perdas comerciais e físicas e outros créditos devidos, quando for o caso;
- O sistema contábil específico para os prestadores que atuem em mais de um município.

Com isso, a legislação prevê a publicidade dos relatórios, estudos, decisões e instrumentos equivalentes que estejam relacionados com a regulação ou à fiscalização dos serviços prestados.

10.4.1 Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará (Arce)

No Estado do Ceará a regulação dos serviços de água e esgoto é feita pela Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará (Arce) que é uma autarquia especial, dotada de autonomia orçamentária, financeira, funcional e administrativa. A ARCE foi instituída em 30 de dezembro de 1997, através da Lei nº 12.786.

O poder regulatório da Arce é exercido com a finalidade última de atender o interesse público, mediante normatização, planejamento, acompanhamento, controle e fiscalização das concessões e permissões submetidas à sua competência, promovendo e zelando pela eficiência econômica e técnica dos serviços públicos e propiciando aos seus usuários as condições de regularidade, continuidade, segurança, atualidade, modicidade tarifária e universalidade.

A Arce exerce a regulação dos serviços públicos prestados pela Coelce (Companhia Energética do Ceará), Cagece (Companhia de Água e Esgoto do Ceará), Cegás (Companhia de Gás do Ceará) e pelo Sistema de Transporte Rodoviário Intermunicipal de Passageiros. Ela pode atuar também, na mediação dos possíveis conflitos existentes entre as prestadoras dos serviços e os usuários, visando o equilíbrio entre as partes.

A Arce tem por objetivos fundamentais:



- Promover e zelar pela eficiência econômica e técnica dos serviços públicos delegados, submetidos à sua competência regulatória, propiciando condições de regularidade, continuidade, segurança, atualidade, universalidade e modicidade das tarifas;
- Proteger os usuários contra o abuso do poder econômico que vise à dominação dos mercados, à eliminação da concorrência e ao aumento arbitrário dos lucros;
- Fixar regras procedimentais claras, inclusive em relação ao estabelecimento, revisão, ajuste e aprovação de tarifas, que permitam a manutenção do equilíbrio econômico-financeiro dos contratos de concessões e termos de permissões de serviços públicos;
- Atender, através das entidades reguladas, às solicitações razoáveis de serviços necessárias à satisfação das necessidades dos usuários;
- Promover a estabilidade nas relações entre o poder concedente, entidades reguladas e usuários;
- Estimular a expansão e a modernização dos serviços delegados, de modo a buscar a sua universalização e a melhoria dos padrões de qualidade, ressalvada a competência do Estado quanto à definição das políticas de investimento;
- Estimular a livre, ampla e justa competição entre as entidades reguladas, bem como corrigir os efeitos da competição imperfeita.

10.4.1.1 Modalidade de Gestão – Prestação Direta/Concedida

Apesar de garantir aos municípios, no Art. 25, a titularidade da prestação do serviço de saneamento básico, por serem essenciais, a Constituição de 1988 não determina qualquer modalidade preferencial de prestação de serviços. De acordo com a lei supramencionada, a implementação de programas é de competência de qualquer um dos níveis da federação, ainda que submetidos a diretrizes gerais emanadas pela União. Estabelece, ainda, no Art. 30, a possibilidade de os estados agruparem municípios limítrofes, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum.

A Lei Federal nº 8.987/95 estabeleceu que as concessões de serviços públicos outorgadas antes da vigência da lei seriam consideradas válidas pelo prazo fixado no contrato ou no ato da outorga e que seriam extintas as concessões de serviços públicos outorgadas sem licitação na vigência da CF/88.



10.4.1.2 Modalidade de Gestão – Sistema Isolado/Regionalizado

Os chamados serviços de saneamento básico podem ser denominados isolados ou municipalizados, quando atendem a um só município, ou integrados ou regionalizados, quando atendem, por meio de uma mesma infraestrutura em rede, a dois ou mais municípios.

Este último ocorre onde não é possível atender a um município de forma isolada pela insuficiência (ou mesmo inexistência) de recursos hídricos para prover a demanda, quando nos limites territoriais de um município não há equilíbrio possível entre os dois elementos estruturantes do saneamento básico: oferta de água e demanda pelos serviços, sendo necessário compartilhar infraestruturas, muitas vezes, inclusive por meio de transposição de bacias hidrográficas. Os exemplos mais comuns são as áreas metropolitanas e as microrregiões do semiárido nordestino.

Quanto à entidade prestadora do serviço, os serviços de abastecimento de água no Ceará, incluindo produção e distribuição, são prestados, predominantemente, pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE, a qual é responsável por 151 municípios, alcançando 5.908.512 habitantes. Destes municípios 146 estão com suas delegações em vigor, enquanto que 4 estão vencidas e apenas 1 não apresenta contrato de delegação.

10.4.2 A gestão dos serviços públicos de saneamento em Aiuaba

De acordo com informações do Poder Executivo Municipal para atender aos objetivos do Plano Municipal de Saneamento Básico, a Secretaria de Infraestrutura assumirá as responsabilidades legais e administrativas de execução das ações do Plano.

A Prefeitura deverá buscar estruturação e adequação de quantitativo de servidores, qualificação e programas de capacitação e treinamento, além de reforço institucional em termos de instalações e equipamentos básicos para o funcionamento eficaz das ações do Plano.

No modelo de gestão existente atualmente no município, a Prefeitura irá operacionalizar as condicionantes abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos urbanos e drenagem urbana, devendo atuar de forma a prestar os variados serviços pertinentes e complementares. Salienta-se que todas as Secretarias Municipais irão compartilhar as responsabilidades quanto ao saneamento básico do município, podendo-se destacar: Secretaria Municipal de Infraestrutura e Urbanismo; Secretaria Municipal da Saúde e Secretaria Municipal de Agricultura, Meio Ambiente e Defesa Civil.



A Prefeitura Municipal de Aiuaba terá a responsabilidade pelo planejamento, gerenciamento, coordenação e execução dos estudos, projetos e obras integrantes do Plano, bem como do monitoramento e avaliação dos mesmos, devendo no âmbito de suas competências desempenhar as seguintes atribuições:

- Instituírem, por meio de legislação específica, o controle social realizado por órgão colegiado, nos termos do art. 47 da Lei 11445/2007;
- Realizar a supervisão física das ações em execução;
- Coordenar e supervisionar a execução dos estudos, projetos e obras integrantes do PMSB;
- Realizar a gestão administrativa e financeira das ações integrantes do PMSB;
- Realizar o acompanhamento físico-financeiro das atividades integrantes do PMSB, monitorando, avaliando e revisando este Plano;
- Solicitar a mobilização de recursos e preparar propostas orçamentárias para os exercícios financeiros anuais;
- Encaminhar os procedimentos para autorização de pagamento direto pela Prefeitura Municipal;
- Acompanhar as ações desenvolvidas pela Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará (Arce);
- Manter documentação técnica, jurídica e financeira em sistema de informação automatizado, com vistas a permitir maior transparência na atuação pública;
- Implantar e alimentar o Banco de Dados que dará suporte ao Sistema de Informações em Saneamento do município;
- Revisar o PMSB no período não inferior a 4 anos, compatibilizando-o com o Plano Plurianual do município;
- Criar condições para o desenvolvimento de ações intersetoriais que promovam a melhoria da qualidade sanitária do município;
- Desenvolver, em parceria com as secretarias afins ações de capacitação permanente em educação ambiental;
- A Prefeitura deverá ter em sua estrutura uma Comissão de acompanhamento e avaliação, criada por Portaria do Poder Executivo, com a função de detectar desvios e propor ações corretivas durante o processo de implantação do Plano;



- Outra proposta em caráter imediato é a criação no âmbito da estrutura administrativa municipal do Conselho Municipal de Saneamento Básico, de caráter deliberativo e consultivo de Saneamento Básico, como instância de controle e participação social no processo de maximização da eficácia das ações programadas pelo PMSB.

10.5 Sistema Integrado de Saneamento Rural (SISAR)

O SISAR constitui-se de uma federação de associações que tem como objetivo geral a gestão compartilhada com as associações comunitárias locais visando garantir a operação e a manutenção de sistemas de água e esgoto. Em termos legais o SISAR é uma associação civil, de direito privado, sem fins econômicos, com personalidade jurídica e administração própria, regida pelo Código Civil Brasileiro. No Estado do Ceará a adesão é espontânea, as comunidades atendidas pelos programas governamentais não são obrigadas a aderir ao SISAR.



11.0 INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

11.1 Projeção da demanda anual de água para toda a área de planejamento ao longo dos 20 anos

O estudo de projeções populacionais em saneamento básico tem a principal finalidade de subsidiar os engenheiros, tanto das esferas públicas quanto dos setores privados, na delimitação de demandas futuras a qual se deve atuar para subsidiar a formulação de políticas de curto, médio e longo prazo. Contudo, a projeção populacional é o ponto de partida para a construção dos cenários alternativos de metas e demandas do Plano Municipal de Saneamento Básico de Aiuaba. Na Tabela 11.1 é apresentado alguns parâmetros do sistema de abastecimento de água do Município de Aiuaba.

Tabela 11.1 - Parâmetros do sistema de abastecimento de água do Município de Aiuaba-CE

Parâmetro	Valor
População (2010)	16.203 habitantes
Produção de água	1.099.000 m ³ /ano – 91.583,3 m ³ /mês
Volume consumido	632.500 m ³ /ano – 52.708,3 m ³ /mês
Volume micromedido	41.000 m ³ /ano – 3.416,7 m ³ /mês
Consumo per capita	168,2 L/hab.dia
Perdas Totais	96,27%
Perdas Aparentes	53,82%
Perdas Físicas	42,45 %

Fonte: IBGE (2010), SNIS (2012).

O valor da perda total é a soma das perdas físicas e aparentes do sistema de abastecimento de água, a perda física ou real é o volume de água desperdiçado antes de chegar às unidades de consumo, e a perda de água aparente ou comercial é o volume utilizado, o qual não é devidamente computado nas unidades de consumo, sendo cobrado de forma inadequada. Verifica-se, portanto, que as perdas aparentes interferem significativamente para o aumento das perdas totais do sistema, demonstrando a necessidade da instalação de hidrômetros para contabilizar de maneira adequada o volume consumido.

Para o estudo das demandas de água, foi considerado como meta para o ano de 2040 o índice de perda de água total será igual a 20% no município, sendo 5% referente as perdas físicas e 15% as perdas aparentes. Também foi considerado o consumo per capita no final do plano igual a 168,2 L/hab.dia e os coeficientes K1 e K2, de 1,2 e 1,5 respectivamente.



A demanda de produção de água no Município de Aiuaba pode ser calculada de acordo com Tsutiya (2006) com objetivo de estabelecer o déficit de produção de água com eventuais incrementos:

Demanda máxima diária

$$Q_{\text{máx diária}} = \frac{k_1 \times P \times q_m}{86400}$$

Demanda máxima horária

$$Q_{\text{máx horária}} = \frac{k_1 \times k_2 \times P \times q_m}{86400}$$

Demanda média

$$Q_{\text{máx média}} = \frac{P \times q_m}{86400}$$

Onde:

Q = demanda de água (L/s);

P = população a ser atendida com abastecimento de água;

K1= 1,20 (coeficiente do dia de maior consumo);

K2= 1,50 (coeficiente da hora de maior consumo do dia de maior consumo);

q_m= consumo *per capita* de água = 168,2 L/hab.dia.

A Tabela 11.2 apresenta as demandas necessárias no sistema ao longo do período de projeto considerando a população total, urbana e rural.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 11.2 - Estimativa de produção de água ao longo do horizonte do plano

População de Projeto												
ANO	Projeção Populacional			Demandas necessárias			Demandas necessárias			Demandas necessárias		
	Total (hab.)	Urbana (hab.)	Rural (hab.)	População Total			População Urbana			População Rural		
				Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Vazão Média (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Vazão Média (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Vazão Média (L/s)
2018	17.755	4.722	13.080	41,48	62,22	34,57	11,03	16,55	9,19	30,56	45,84	25,46
2019	17.960	4.828	13.188	41,96	62,93	34,96	11,28	16,92	9,40	30,81	46,21	25,67
2020	18.166	4.937	13.296	42,44	63,66	35,37	11,53	17,30	9,61	31,06	46,59	25,88
2021	18.375	5.048	13.405	42,93	64,39	35,77	11,79	17,69	9,83	31,32	46,97	26,10
2022	18.586	5.162	13.515	43,42	65,13	36,18	12,06	18,09	10,05	31,57	47,36	26,31
2023	18.800	5.278	13.626	43,92	65,88	36,60	12,33	18,50	10,28	31,83	47,75	26,53
2024	19.016	5.397	13.738	44,42	66,64	37,02	12,61	18,91	10,51	32,09	48,14	26,74
2025	19.235	5.519	13.851	44,94	67,40	37,45	12,89	19,34	10,74	32,36	48,54	26,96
2026	19.456	5.643	13.965	45,45	68,18	37,88	13,18	19,77	10,99	32,62	48,93	27,19
2027	19.680	5.770	14.079	45,98	68,96	38,31	13,48	20,22	11,23	32,89	49,34	27,41
2028	19.907	5.900	14.195	46,50	69,76	38,75	13,78	20,67	11,49	33,16	49,74	27,63
2029	20.136	6.033	14.311	47,04	70,56	39,20	14,09	21,14	11,74	33,43	50,15	27,86
2030	20.367	6.169	14.429	47,58	71,37	39,65	14,41	21,62	12,01	33,71	50,56	28,09
2031	20.601	6.308	14.547	48,13	72,19	40,11	14,74	22,10	12,28	33,98	50,98	28,32
2032	20.838	6.450	14.667	48,68	73,02	40,57	15,07	22,60	12,56	34,26	51,39	28,55
2033	21.078	6.595	14.787	49,24	73,86	41,03	15,41	23,11	12,84	34,54	51,82	28,79
2034	21.320	6.744	14.909	49,81	74,71	41,51	15,75	23,63	13,13	34,83	52,24	29,02
2035	21.566	6.896	15.031	50,38	75,57	41,98	16,11	24,16	13,42	35,11	52,67	29,26
2036	21.814	7.051	15.154	50,96	76,44	42,47	16,47	24,71	13,73	35,40	53,10	29,50
2037	22.065	7.210	15.279	51,55	77,32	42,95	16,84	25,26	14,04	35,69	53,54	29,74
2038	22.318	7.372	15.404	52,14	78,21	43,45	17,22	25,83	14,35	35,99	53,98	29,99
2039	22.575	7.538	15.531	52,74	79,11	43,95	17,61	26,42	14,68	36,28	54,42	30,23
2040	22.835	7.708	15.658	53,34	80,02	44,45	18,01	27,01	15,01	36,58	54,87	30,48
	Imediato	Curto prazo		Médio prazo			Longo prazo					

Fonte: Empatech (2018).



11.2 Descrição dos principais mananciais passíveis de utilização para o abastecimento de água na área de planejamento

O sistema de abastecimento de água do Município de Aiuaba possui uma variedade de mananciais, estando contidos mananciais superficiais, subterrâneos, de águas meteóricas, dentro e fora dos limites do município. Nesse sistema, existe o abastecimento de água por rede de distribuição, por solução alternativa coletiva e solução alternativa individual.

Destaca-se que a água proveniente da rede de distribuição superficial provém de mananciais superficiais dentro dos limites do município, e as soluções alternativas, sejam individuais ou coletivas, são provenientes de mananciais superficiais, subterrâneos e águas meteóricas.

Dentre esses mananciais e as particularidades do sistema de abastecimento de água de Aiuaba, destacam-se como os principais mananciais o açude Benguê e Camarão, além destes, o município conta com os açudes Riacho Verde, Mulungu, Bom Nome, Cedro, Boa Água, Bonito, São Nicolau e de Zé Milton, os quais são utilizados para abastecer as comunidades rurais de Aiuaba, além de mananciais subterrâneos. Os mananciais serão discutidos particularmente, sendo apresentadas suas principais características e a importância desses para o sistema de abastecimento de água do município.

11.2.1 Açude Benguê, Camarão, Riacho Verde, Mulungu, Bom Nome, Cedro, Boa Água, Bonito, São Nicolau e Zé Milton

O açude Benguê está localizado no Município de Aiuaba, distando cerca de 3,5 km da sede municipal. Este açude possui capacidade volumétrica de 19.560.000 m³, e de acordo com a COGERH (2016), o açude Benguê em janeiro de 2016, apresentou um volume de 3,39 hm³, este representa 18,85% do seu volume total.

O açude Camarão está localizado no Município de Aiuaba, distando cerca de 1,2 km da sede municipal. Vale salientar que tanto o açude Camarão abastece a sede municipal de Aiuaba e algumas comunidades rurais próximas a sede, entretanto não possui nenhum tipo de monitoramento.

O açude do Riacho Verde está localizado na comunidade Barra Verde de Aiuaba, distando cerca de 18 km da sede do município. Atualmente a água deste açude é utilizada por carros-pipa para abastecer as cisternas e o reservatório elevado da comunidade.



O açude Mulungu está localizado no distrito Barra de Aiuaba, distando cerca de 21 km da sede do município.

O açude Bom Nome está localizado na comunidade Bom Nome de Aiuaba, distando cerca de 45 km da sede do município. Este manancial deveria atender a comunidade por meio da rede de distribuição, esta encontra-se desativada.

Os açudes Cedro e Boa Água distam cerca de 27 km e 25 km da sede do município respectivamente. Entretanto apenas o açude de Boa Água é utilizado para abastecer a comunidade de Cedro.

Os açudes Bonito e São Nicolau distam cerca de 12,5 km e 13 km da sede do município respectivamente, ressalva-se que são utilizadas para usos menos nobres da comunidade de São Nicolau, devido à baixa qualidade da água.

O açude de Zé Milton está localizado na comunidade Mirador de Aiuaba, distando cerca de 16 km da sede do município. Este manancial é utilizado para abastecer a comunidade Mirador por meio de rede de distribuição.

11.2.2 Poços perfurados em Aiuaba

Segundo levantamento da CPRM (2005), o Município de Aiuaba possui trinta e cinco poços perfurados, sendo todos do tipo tubular e de natureza pública. No que diz respeito a situação dos poços cadastrados, cerca de 51% (18 poços) estão desativados ou não instalados, 40% (14 poços) estão sendo utilizados e 9% estão abandonados. Com relação aos aspectos quanti-quantitativos dos poços em uso, apenas 1 destes é classificado como de água doce, 5 possuem classificação de água salobra e 8 como água salina.

11.3 Definição das alternativas de manancial para atender a área de planejamento

Além dos mananciais já utilizados no sistema de abastecimento de água de Aiuaba, torna-se necessário eleger algumas alternativas de mananciais para suprir as demandas estabelecidas nesse prognóstico para o horizonte de vigência do Plano Municipal de Saneamento Básico. Nesse sentido, foram levantadas cinco alternativas que devem ser associadas para suprir as demandas planejadas de abastecimento de água, sendo discutidas nas seções a seguir.



Na busca das possíveis soluções para o abastecimento de água da zona rural foram realizados levantamentos dos mananciais próximos as comunidades e/ou casas remotas, analisando a viabilidade de tratamento e distribuição sabendo-se que usualmente, existe um espaçamento considerável entre as residências.

Outra possibilidade de abastecimento para soluções alternativas coletivas e/ou individuais é a implementação de políticas públicas que sejam voltadas para o abastecimento de pequenas comunidades, visando a perfuração de poços (com ou sem o uso de dessalinizadores), construção de barreiros, açudes, barragens subterrâneas e a implementação de novas cisternas.

Um aspecto de grande relevância que foi considerado no planejamento do abastecimento de água na zona rural é que, usualmente, a população que reside na zona rural do Município possui a pratica de subdividir o uso e a respectiva qualidade da água a ser empregada ou utilizada, havendo a separação da água a ser utilizada de acordo com a sua qualidade, destinando a de melhor qualidade para o consumo humano (beber e cozinhar) e a de baixa qualidade (menos seguras) para os usos menos nobres.

11.3.1 Águas Meteóricas

As águas meteóricas são sempre boas possibilidades de abastecimento para soluções alternativas, sejam elas coletivas ou individuais, pois estas águas, exceto em locais com atmosfera muito poluída, são de boa qualidade, necessitando apenas de tratamento simplificado, muitas vezes, apenas com a desinfecção, o que auxilia bastante na operação e manutenção dessa forma de abastecimento, que geralmente não é realizada por mão de obra qualificada, pois se utiliza de mão de obra das próprias localidades para diminuir os custos com o sistema. Contudo, é importante ressaltar que as soluções alternativas devem ser aplicadas apenas em comunidades difusas e/ou remotas, onde não haja a viabilidade técnica e/ou econômica para instalação de uma rede de distribuição de água, pois o abastecimento por solução alternativa encarece muito a operação do sistema de abastecimento de água, principalmente em relação ao controle de qualidade da água.

No entanto, devido à existência de comunidades difusas e remotas no Município de Aiuruama, soluções alternativas coletivas e individuais devem ser adotadas e a possibilidade de utilização das águas meteóricas deve ser considerada, apesar do município apresentar uma baixa pluviosidade anual média. Mesmo assim, as águas meteóricas devem ser consideradas como



alternativas para o abastecimento de água em Aiuaba, mas para que isso seja factível é necessário investir em formas de acumulação das águas meteóricas, bem como ações de tratamento e controle e vigilância da qualidade da água. Para tanto foram realizados estudos que adotando uma pluviosidade média anual de 559 mm e com área mínima das residências na zona rural de 70 m² é possível acumular quase 39.130 L de água, volume suficiente para abastecer uma residência com cinco pessoas, por mais de dois meses.

11.3.2 Poços e Dessalinizadores

Outra possibilidade de abastecimento para soluções alternativas coletivas e/ou individuais é o conjunto poço e dessalinizador, devido a quantidade de poços existentes no município. Esse conjunto deve ser utilizado de forma associada, pois o município possui águas com pequena a alta restrição de qualidade para o uso humano, devido, principalmente, à predominância de águas subterrâneas salobra e/ou salina, necessitando de tratamentos específicos que diminuam a concentração dos sais que geram essas características.

Essa alternativa deve ser utilizada em comunidades difusas e/ou remotas, onde não haja a viabilidade técnica e/ou econômica para implantação de uma rede de distribuição de água. O que ocorre ao longo do município, o qual necessitaria da instalação de pelo menos um conjunto poço e dessalinizador, para cada comunidade difusa e/ou remota, que, associada a outras fontes de água, como os carros-pipa e as águas meteóricas poderiam suprir as necessidades da população dessas comunidades.

Apesar do conjunto poço e dessalinizador poder produzir água durante todo o ano, este sistema possui a limitação de necessitar de manutenção especializada e onerosa financeiramente, que pode inviabilizar a operação do mesmo. Além disso, há a geração de um rejeito extremamente salino, que se não for tratado de forma correta, pode inviabilizar o sistema devido aos impactos ambientais, como a salinização do solo ou de corpos hídricos próximos ao local de lançamento do rejeito.

11.3.3 Novos Mananciais

Uma alternativa para atender a demanda planejada seria a construção de novos mananciais, tanto superficiais quanto subterrâneos. O caso de mananciais subterrâneos foi discutido na seção de poços e dessalinizadores, o qual o manancial subterrâneo deve estar



associado a um tratamento por dessalinizadores, para eliminar o caráter salobro característico das águas subterrâneas da área em estudo.

Quanto à possibilidade de construção de mananciais de médio e grande porte no Município de Aiuaba, deve ser analisada sua viabilidade técnica e econômica. Contudo, é importante destacar que o município possui pequenos mananciais superficiais, podendo estes passar por reformas, tendo como finalidade o aumento da capacidade dos mesmos.

11.3.4 Abastecimento por carro-pipa

Para abastecimento por soluções alternativas coletivas e individuais e em casos de emergência e contingência a utilização de carros-pipa pode ser uma possibilidade. Essa forma de abastecimento é mais onerosa financeiramente devido à necessidade de transporte da água e deve ser utilizada apenas quando não haja fontes próximas de água.

O abastecimento por carro-pipa deve ser empregado apenas em localidades difusas e/ou remotas, onde não haja a viabilidade técnica e/ou econômica de implantação de rede de distribuição, também se deve ter o cuidado de abastecer a população apenas com água potável, com qualidade atestada antes e durante o transporte, podendo ser armazenado em cisternas individuais ou coletivas.

11.4 Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada

Para garantir o suprimento das demandas planejadas no Plano Municipal de Saneamento Básico, além de buscar mananciais que possam ofertar o volume de água necessária, na qualidade adequada, é imprescindível a instalação da infraestrutura mínima, para que a água seja transportada, tratada e distribuída com os requisitos hidráulicos e de qualidade estabelecidos por normas e regulamentos técnicos. Nesse aspecto, foram levantadas as alternativas da rede de distribuição urbana, da rede de distribuição na zona rural, das soluções alternativas individuais e coletivas para as localidades difusas e/ou remotas, do tratamento da água e da manutenção, modernização do sistema, aliado ao controle e diminuição de perdas.

Portanto, considerando a inviabilidade do uso de qualquer uma das medidas alternativas neste estudo, se faz necessário um novo estudo de alternativas de abastecimento de



água potável considerando a definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda desta condicionante.

11.4.1 Rede de Distribuição na Zona Urbana

A rede de distribuição de água do Município de Aiuaba tem um pouco mais de 29,8 km de extensão, atendendo cerca de 99,2 % da zona urbana. A rede de distribuição possui 2.680 ligações ativas, das quais 190 são micromedidas, possui 3.300 economias ativas de água, das quais 2.798 são economias residenciais ativas de água e 192 são economias ativas de água micromedidas. O sistema obteve registros de paralisações e interrupções, além de reclamações vindas dos consumidores do município.

Desta forma, a rede de distribuição na Zona Urbana necessita de ser expandida para alcançar toda a população urbana, além da necessidade de aumentar a capacidade de tratamento da água fornecida a população, também é importante conscientizar os empreendedores do município que os novos loteamentos construídos necessitam ser inseridos na rede de distribuição de água, para evitar que a expansão urbana prejudique a prestação de serviço de saneamento básico.

11.4.2 Rede de Distribuição na Zona Rural

Na zona rural de Aiuaba existem 8 comunidades as quais possuem rede de abastecimento de água; na comunidade Barra Verde todas as casas estão ligadas a rede, em que a água é proveniente de um poço profundo, com reservatório apoiado e uma casa de bombas; na comunidade Mirador as casas possuem micromedição, e a água fornecida é tratada na ETA da comunidade, de maneira semelhante acontece nas comunidades Castanha e Lagoa do Imbu; o Distrito Barra possui rede de abastecimento, entretanto não há micromedição e cobrança pelo serviço, e de acordo com o Relatório de Diagnóstico Técnico-Participativo a rede se encontra paralisada devido a falta d'água; vale salientar que as comunidades Bom Nome, Cedro e São Nicolau também possuem rede, entretanto não estão funcionando. As demais localidades da zona rural são abastecidas por soluções alternativas individuais e coletivas, através de cisternas que coletam águas meteóricas, de poços com e sem dessalinizadores, de carros-pipa e de pequenos açudes.



A implantação da rede de distribuição nas demais comunidades da zona rural deve levar em consideração critérios técnicos, econômicos, sociais e ambientais, avaliando o relevo, quantidade de pessoas beneficiadas e o impacto ambiental dessa ação, necessitando desse estudo de viabilidade para indicar se a localidade deve ser abastecida por rede de distribuição ou solução alternativa.

11.4.3 Soluções Alternativas Individuais e Coletivas

As soluções alternativas individuais e coletivas devem ser empregadas apenas em localidades difusas e/ou remotas, onde não haja viabilidade econômica e/ou técnica para implantação de rede de distribuição. Logo, as soluções alternativas devem ser empregadas apenas na zona rural, contudo, deve passar por um estudo de viabilidade considerando critérios técnicos, econômicos, sociais e ambientais, para a implantação de rede de distribuição e em caso negativo a solução alternativa pode ser instalada.

As possíveis soluções alternativas já foram discutidas nas seções anteriores, sendo destacadas as águas meteóricas, os conjuntos poços e dessalinizadores e os carros-pipa, para que essas soluções sejam instaladas é imprescindível a existência de uma infraestrutura mínima, que dependendo da solução alternativa selecionada para a localidade pode conter cisternas, estações de bombeamento, perfurações de poços, dessalinizadores, sistemas de tratamento simplificado e se possível até pequenas redes de distribuição.

11.4.4 Tratamento da Água

Segundo as estimativas realizadas nesse prognóstico, no ano de 2018 o Município de Aiuaba necessitará em média de 33,08 m³/h de água tratada para abastecer toda zona urbana, além do abastecimento da zona rural, em média de 91,66 m³/h. No SAA do Município de Aiuaba existe quatro estações de tratamento de água bruta, sendo uma localizada na sede municipal e as demais nas comunidades Bom Nome, Cedro e São Nicolau. De acordo com o SNIS, em 2012 o SAA de Aiuaba produziu e tratou 1.099.000 m³ de água.

Diante disso, torna-se necessário a manutenção e melhoramento das ETAs do Município, e no futuro o aumento da capacidade, ou até mesmo a construção de uma nova ETA. A seleção da maneira de aumentar a capacidade de tratamento do sistema, além de depender de



critérios técnicos, econômicos, sociais e ambientais, também vai depender dos mananciais que serão inseridos no sistema, com base nas alternativas promovidas nas seções anteriores.

As soluções alternativas coletivas e individuais também precisam passar por um processo de tratamento, devendo para tanto, buscar soluções de tratamento para essas formas de abastecimento, que sejam viáveis economicamente, adequadas para a qualidade da água do manancial utilizado e que garanta uma água potável e segura para a população.

11.4.5 Manutenção e Modernização

O sistema de abastecimento de água de Aiuaba necessita de manutenção periódica em todas as suas unidades, também, é importante investir em modernização do mesmo, para poder haver uma melhoria na prestação do serviço.

Outro aspecto que deve ser examinado é o controle e diminuição de perdas físicas e aparentes, pois existem perdas da água produzida, logo sendo necessárias ações que visem sanar vazamentos com maior eficiência, micromedir as economias existentes e combater as ligações clandestinas, necessitam ser feitas.

11.5 Previsão de eventos de emergência e contingência

Mesmo planejando as ações de saneamento durante a vigência do Plano de Saneamento Básico, existem situações que não podem ser previstas, essas são denominadas de eventos de emergência e contingência. Nesses casos, os tomadores de decisão devem estar preparados para agir em situações atípicas previstas, devendo realizar ações preventivas e mitigadoras.

As situações atípicas previstas para o sistema de abastecimento de água de Aiuaba foram o desabastecimento generalizado ou localizado devido às demandas temporárias; racionamento; desabastecimento generalizado, parcial ou localizado de água; interrupção no sistema produtor de água e contaminação das águas. Essas situações atípicas são melhores caracterizadas no Relatório de Programas, Projetos e Ações e Plano de Execução, no qual serão incluídas suas possíveis causas, ações contingenciais e emergenciais.

O desabastecimento generalizado ou localizado devido às demandas temporárias pode ocorrer devido ao incremento da população flutuante devido a feriados, festivais e eventos que atraiam muitas pessoas por um curto período de tempo. Por sua vez, o racionamento pode



ocorrer devido à estação de seca prolongada, evento extremo comum na região que ocorre pelo menos uma vez por década, também pode acontecer de haver contaminação dos mananciais, situação de alta probabilidade, pois a situação do esgotamento sanitário nas áreas onde se localizam os mananciais do sistema de abastecimento de água é crítica. Enquanto que o desabastecimento generalizado, parcial ou localizado de água pode ocorrer pela redução da disponibilidade de água devido ao período de estiagem prolongado; desastres naturais, em especial inundações e secas; incêndios e outros desastres de grandes proporções; interrupção do fornecimento de energia elétrica; avarias nas estruturas do sistema de abastecimento de água (captação, estações elevatórias, reservatórios, adutoras e rede de distribuição); interrupção no sistema produtor de água; contaminação biológica ou química das águas brutas e tratadas; vandalismo ou sabotagem ou greve. Por outro lado, a interrupção no sistema produtor de água pode ocorrer devido a desastres como inundações, incêndios, deslizamentos entre outros que possam comprometer a produção de água; interrupção do fornecimento de energia elétrica; avarias nos equipamentos que formam o sistema produtor de água; rompimentos nas adutoras de água bruta ou tratada; vazamento de cloro gasoso; baixa qualidade da água bruta; vandalismo ou sabotagem ou greve. Por fim, a contaminação das águas também pode acontecer, podendo ser causado por acidentes com carga perigosa ou contaminante ou vazamento de efluentes industriais ou domésticos.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 11.1 – Situações atípicas ou críticas para a condicionante abastecimento de água

Situação atípica ou crítica	Causas	Ação Contingencial	Ação Emergencial
Desabastecimento generalizado ou localizado devido às demandas temporárias	- Incremento da população flutuante, devido aos feriados, festivais e eventos que atraíam muitas pessoas por um curto período de tempo, como festas da padroeira, festejos juninos, festa de Emancipação Política do Município, réveillon e demais outros eventos que venham ocorrer no município.	- Realizar estudos sobre o aumento da demanda, analisando a quantidade e consumo da população flutuante, a distribuição desta no Município, além dos custos do suprimento da demanda extra e os mecanismos de cobrança a serem adotados; - Realizar comunicação prévia do aumento da demanda aos órgãos gestores e aos usuários, antevendo as ações emergenciais; - Providenciar equipamentos auxiliares para não interromper o abastecimento em caso de avarias nos equipamentos, inclusive geradores de energia elétrica; - Introduzir campanhas educativas de uso racional da água; - Elaborar estratégias de operação, manutenção e atendimento aos usuários durante o período de maior demanda.	- Alocar água para os locais que mais demandem o recurso; - Aumentar a vazão durante o período de maior demanda (seja por novos mananciais, aumento da capacidade de tratamento e/ou aumento da vazão aduzida); - Abastecer as localidades através de carros-pipa e outras fontes alternativas; - Inserir mecanismos de cobrança diferenciados nesses períodos; - Acionar plano de racionamento de água, em casos extremos do aumento da demanda.
Racionamento	- Estação seca prolongada; - Contaminação dos mananciais.	- Realizar a Gestão Integrada dos Recursos Hídricos na bacia que abastece o Município, aplicando o princípio dos usos múltiplos e dos usos prioritários, controlando as atividades humanas que possam comprometer as características qualitativas dos mananciais;	- Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários o estado de racionamento e as novas regras que entrarão em vigência; - Definir outros mananciais para garantir o abastecimento de água, seja por rede ou por fontes alternativas;



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		- Selecionar mananciais que garantam água, com segurança, durante os períodos de estiagem; - Realizar manutenção periódica dos mananciais, em especial os superficiais, pois necessitam de limpeza para garantir o maior armazenamento de água possível, preservando a qualidade; - Introduzir campanhas educativas de uso racional da água; - Elaborar estratégias de operação, manutenção e atendimento aos usuários durante o período de racionamento.	- Prever cotas diárias para os usuários, com eventuais tarifas punitivas para os que ultrapassarem as cotas; - Realizar, em último caso, interrupção no abastecimento, por períodos definidos, em diferentes localidades do Município; - Restringir ou proibir o uso da água para fins menos nobres como lavagem de carro, logradouros, calçadas, irrigação e indústria, no qual deve ser priorizado o uso doméstico e dessedentação de animais; - Acionar o plano de contaminação das águas, quando o racionamento for devido contaminação.
Desabastecimento generalizado, parcial ou localizado de água	- Redução da disponibilidade de água devido ao período de estiagem prolongado; - Desastres naturais, em especial inundações e secas; - Incêndios e outros desastres de grandes proporções; - Interrupção do fornecimento de energia elétrica; - Avarias nas estruturas do sistema de abastecimento de água (captação, estações elevatórias, reservatórios, adutoras e rede de distribuição); - Interrupção no sistema produtor de água;	- Realizar manutenção periódica no sistema de abastecimento de água; - Introduzir campanhas educativas de uso racional da água; - Providenciar equipamentos auxiliares para não interromper o abastecimento em caso de avarias nos equipamentos, inclusive geradores de energia elétrica; - Elaborar estratégias de operação, manutenção e atendimento aos usuários durante o período de desabastecimento;	- Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários o desabastecimento e as novas condições que se instalaram; - Definir outras fontes de água para abastecer a população; - Realizar transferências de água, temporariamente, para abastecer setores desabastecidos, quando o desabastecimento for parcial ou localizado; - Em caso de redução da disponibilidade de água, acionar o plano de racionamento de água;



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



	- Contaminação biológica ou química das águas brutas e tratadas; - Vandalismo ou sabotagem; - Greve.	- Proteger o sistema de abastecimento de água do vandalismo e da sabotagem; - Implementar monitoramento da qualidade da água bruta dos mananciais que abastecem o sistema; - Implementar sistema de controle e vigilância da qualidade da água.	- Em caso de interrupção de energia elétrica, comunicar e exigir providências da concessionária que fornece energia elétrica e buscar outras fontes de energia, como geradores de energia elétrica; - Em caso de avarias nas estruturas, devem ser realizados reparos nas instalações danificadas; - Em casos como vazamentos de adutoras, deslizamentos, inundações, incêndios, entre outros acidentes ou desastres de maiores proporções, deve-se evacuar o local e isolar a área para evitar outros acidentes; - Em caso de interrupção do sistema produtor de água, acionar o plano de interrupção no sistema produtor de água; - Em caso de contaminação biológica ou química das águas brutas e tratadas, acionar o plano de contaminação das águas; - Em caso de vandalismo ou sabotagem, comunicar aos órgãos competentes para serem encontrados os responsáveis; - Em caso de greve, solucionar o mais rápido possível o impasse com os funcionários, caso contrário, contratar em caráter de urgência pessoal terceirizado.
--	--	---	---



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Interrupção no sistema produtor de água	- Desastres como inundações, incêndios, deslizamentos entre outros que possam comprometer a produção de água; - Interrupção do fornecimento de energia elétrica; - Avarias nos equipamentos que formam o sistema produtor de água; - Rompimentos nas adutoras de água bruta ou tratada; - Vazamento de cloro gasoso; - Baixa qualidade da água bruta; - Vandalismo ou sabotagem; - Greve.	- Realizar manutenção periódica no sistema produtor de água; - Realizar a Gestão Integrada dos Recursos Hídricos na bacia que abastece o Município, aplicando o princípio dos usos múltiplos e dos usos prioritários, controlando as atividades humanas que possam comprometer as características qualitativas dos mananciais; - Realizar manutenção periódica dos mananciais, em especial os superficiais, pois necessitam de limpeza para garantir o maior armazenamento de água possível, preservando a qualidade; - Providenciar equipamentos auxiliares para não interromper a produção de água em caso de avarias nos equipamentos, inclusive geradores de energia elétrica; - Elaborar estratégias de operação, manutenção e atendimento aos usuários durante o período de interrupção no sistema produtor de água; - Proteger o sistema produtor de água do vandalismo e da sabotagem; - Implementar monitoramento da qualidade da água bruta dos mananciais que abastecem o sistema;	- Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários a interrupção e as novas condições que se instalaram; - Definir outras fontes de água para abastecer a população; - Acionar o plano de racionamento de água; - Em caso de interrupção de energia elétrica, comunicar e exigir providências da concessionária que fornece energia elétrica e buscar outras fontes de energia, como geradores de energia elétrica; - Em caso de avarias nos equipamentos e adutoras, devem ser realizados reparos nas instalações danificadas; - Em casos como vazamentos de adutoras, deslizamentos, vazamento de cloro gasoso, inundações, incêndios, entre outros acidentes ou desastres de maiores proporções, deve-se evacuar o local e isolar a área para evitar outros acidentes; - Em caso de vazamento de cloro gasoso, uma equipe treinada deve realizar os reparos no sistema; - Em caso de vandalismo ou sabotagem, comunicar aos órgãos competentes para serem encontrados os responsáveis;
--	--	---	--



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		- Implementar sistema de controle e vigilância da qualidade da água.	- Em caso de greve, solucionar o mais rápido possível o impasse com os funcionários, caso contrário, contratar em caráter de urgência pessoal terceirizado.
Contaminação das águas	- Acidentes com carga perigosa ou contaminante; - Vazamento de efluentes industriais ou domésticos.	- Realizar estudos de análise de risco, para buscar eliminar acidentes que possam contaminar as águas brutas e tratadas; - Evitar produzir e lançar efluentes próximos dos mananciais que abastecem o sistema.	- Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários a contaminação e as novas condições que se instalaram; - Interromper o abastecimento até que seja feito um diagnóstico da área atingida e da extensão da contaminação e seja reestabelecido a qualidade da água; - Realizar medidas de mitigação para diminuir o impacto ambiental da contaminação; - Definir outras fontes de água para abastecer a população; - Acionar o plano de racionamento; - Interromper as atividades que estejam gerando os efluentes que contaminaram a água; - Comunicar aos órgãos competentes para serem encontrados os responsáveis; - Realizar contenção dos vazamentos de efluentes.

Fonte: Empatech (2017).



12.0 INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

12.1 Projeção da vazão anual de esgotos ao longo dos 20 anos para toda a área de planejamento

A demanda de geração de esgoto foi definida de acordo com a demanda de produção de água. Como critério de dimensionamento utilizou-se um coeficiente de retorno “C” = 0,80 (valor recomendado pela norma NBR 9649), em relação ao consumo *per capita* de água, resultando em um valor per capita de vazão diária de esgoto, na ordem de 134,6 L/hab.dia e Taxa de infiltração (L/s. km) de 0,1.

A produção de esgoto no Município de Aiuaba pode ser calculada de acordo com Tsutiya (1999) pelas equações:

Demanda máxima diária

$$Q_{\text{máx diária}} = \frac{k_1 \times P \times q_m}{86400}$$

Demanda máxima horária

$$Q_{\text{máx horária}} = \frac{k_1 \times k_2 \times P \times q_m}{86400}$$

Demanda média

$$Q_{\text{máx média}} = \frac{P \times q_m}{86400}$$

Onde:

Q = demanda de contribuição de esgotamento sanitário (L/s);

P = população com demanda de atendimento de esgotamento sanitário;

K1= 1,20 (coeficiente do dia de maior consumo);

K2= 1,50 (coeficiente da hora de maior consumo do dia de maior consumo);



q_m = valor *per capita* de vazão diária de esgoto = 134,6 L/hab.dia.

Estimativas de evolução das vazões de contribuição de esgoto sanitário ao longo do horizonte do plano estão ilustradas na Tabela 12.1.

Para as comunidades rurais (remotas ou não) a solução proposta é a solução alternativa, uso de tanque séptico, é mais recomendável visto que não existe viabilidade de promover serviços por meio de soluções coletivas, em função de ser tratar de população difusa, cujo o nível de dispersão geográfica inviabiliza a instalação de sistema públicos de saneamento básico.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 12.1 - Estimativas de evolução das vazões de contribuição de esgoto sanitário ao longo do horizonte do plano

População de Projeto												
ANO	Projeção Populacional			Produção de esgoto			Produção de esgoto			Produção de esgoto		
	Total (hab.)	Urbana (hab.)	Rural (hab.)	População Total			População Urbana			População Rural		
				Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Vazão Média (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Vazão Média (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Vazão Média (L/s)
2018	17.755	4.722	13.080	33,18	49,77	27,65	8,82	13,24	7,35	24,45	36,67	20,37
2019	17.960	4.828	13.188	33,56	50,35	27,97	9,02	13,53	7,52	24,65	36,97	20,54
2020	18.166	4.937	13.296	33,95	50,93	28,29	9,23	13,84	7,69	24,85	37,27	20,71
2021	18.375	5.048	13.405	34,34	51,51	28,62	9,43	14,15	7,86	25,05	37,58	20,88
2022	18.586	5.162	13.515	34,74	52,10	28,95	9,65	14,47	8,04	25,26	37,89	21,05
2023	18.800	5.278	13.626	35,14	52,70	29,28	9,86	14,80	8,22	25,47	38,20	21,22
2024	19.016	5.397	13.738	35,54	53,31	29,62	10,09	15,13	8,41	25,67	38,51	21,40
2025	19.235	5.519	13.851	35,95	53,92	29,96	10,31	15,47	8,59	25,89	38,83	21,57
2026	19.456	5.643	13.965	36,36	54,54	30,30	10,55	15,82	8,79	26,10	39,15	21,75
2027	19.680	5.770	14.079	36,78	55,17	30,65	10,78	16,18	8,99	26,31	39,47	21,93
2028	19.907	5.900	14.195	37,20	55,80	31,00	11,03	16,54	9,19	26,53	39,79	22,11
2029	20.136	6.033	14.311	37,63	56,45	31,36	11,27	16,91	9,40	26,75	40,12	22,29
2030	20.367	6.169	14.429	38,06	57,10	31,72	11,53	17,29	9,61	26,97	40,45	22,47
2031	20.601	6.308	14.547	38,50	57,75	32,08	11,79	17,68	9,82	27,19	40,78	22,66
2032	20.838	6.450	14.667	38,94	58,42	32,45	12,05	18,08	10,04	27,41	41,12	22,84
2033	21.078	6.595	14.787	39,39	59,09	32,83	12,33	18,49	10,27	27,64	41,45	23,03
2034	21.320	6.744	14.909	39,85	59,77	33,20	12,60	18,90	10,50	27,86	41,79	23,22
2035	21.566	6.896	15.031	40,30	60,46	33,59	12,89	19,33	10,74	28,09	42,14	23,41
2036	21.814	7.051	15.154	40,77	61,15	33,97	13,18	19,77	10,98	28,32	42,48	23,60
2037	22.065	7.210	15.279	41,24	61,85	34,36	13,47	20,21	11,23	28,55	42,83	23,80
2038	22.318	7.372	15.404	41,71	62,57	34,76	13,78	20,67	11,48	28,79	43,18	23,99
2039	22.575	7.538	15.531	42,19	63,29	35,16	14,09	21,13	11,74	29,03	43,54	24,19
2040	22.835	7.708	15.658	42,68	64,01	35,56	14,41	21,61	12,00	29,26	43,90	24,39
	Imediato	Curto prazo		Médio prazo			Longo prazo					

Fonte: Empatech (2017).



12.2 Previsão de estimativas de carga e concentração de DBO e coliformes Termotolerantes ao longo dos anos, decorrentes dos esgotos sanitários gerados

As contribuições quanto à taxa de geração de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) ao longo do horizonte de planejamento, tendo em vista que o esgoto sanitário contém, prioritariamente, matéria orgânica, originada de despejos domiciliares. Considerando, de acordo com a literatura, uma DBO *per capita* de 54g DBO/hab.dia para obter a quantidade diária de oxigênio necessária para oxidar toda a matéria orgânica presente no volume de esgotos gerados diariamente por uma população, deve-se proceder o seguinte cálculo:

$$DBO_{dia} = População_{(habitantes)} \times DBO_{per\ capita}$$

A Tabela 12.2 apresenta a carga orgânica produzida (DBO) em quilos por dia.

As cargas de coliformes termotolerantes foram calculadas a partir das equações abaixo:

$$\text{Carga (org/dia)} = \text{população (hab)} \times \text{CPC (org/hab.dia)} \text{ considera } (10^9 \text{ org/hab.dia})$$

Onde:

CPC: carga *per capita* de microrganismos, em org/hab.dia

$$\text{Carga (org/dia)} = Qd_{média} (m^3/dia) \times Cm (org/100mL) \text{ considera } (10^6 \text{ org/100mL})$$

Onde:

$Qd_{média}$: vazão média diária de esgoto, em m^3/dia

Cm : concentração de microrganismos, em org/100mL

A carga *per capita* e a concentração de coliformes termotolerantes em esgotos brutos são em média de 10^9 a 10^{12} org/hab.dia e 10^6 a 10^9 org/100mL, respectivamente. Esses valores são similares para *Escherichia coli*, segundo Von Sperling (2005). As estimativas para coliformes termotolerantes são apresentadas na Tabela 12.3.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 12.2 - Carga Orgânica produzida (DBO) em kg/dia

População de projeto

ANO	Projeção Populacional			Carga orgânica adotada	SEM REMOÇÃO			COM REMOÇÃO de 80%		
					DBO Kg/dia			DBO Kg/dia		
	Total (hab.)	Urbana (hab.)	Rural (hab.)	g/hab.dia	Pop. Total	Pop. Urbana	Pop. Rural	Pop. Total	Pop. Urbana	Pop. Rural
2018	17.755	4.722	13.080	54	958,79	254,97	706,34	191,76	50,99	141,27
2019	17.960	4.828	13.188	54	969,82	260,72	712,14	193,96	52,14	142,43
2020	18.166	4.937	13.296	54	980,97	266,59	717,98	196,19	53,32	143,60
2021	18.375	5.048	13.405	54	992,26	272,60	723,88	198,45	54,52	144,78
2022	18.586	5.162	13.515	54	1.003,67	278,74	729,82	200,73	55,75	145,96
2023	18.800	5.278	13.626	54	1.015,21	285,02	735,81	203,04	57,00	147,16
2024	19.016	5.397	13.738	54	1.026,89	291,44	741,85	205,38	58,29	148,37
2025	19.235	5.519	13.851	54	1.038,70	298,00	747,95	207,74	59,60	149,59
2026	19.456	5.643	13.965	54	1.050,65	304,71	754,09	210,13	60,94	150,82
2027	19.680	5.770	14.079	54	1.062,73	311,58	760,28	212,55	62,32	152,06
2028	19.907	5.900	14.195	54	1.074,96	318,60	766,52	214,99	63,72	153,30
2029	20.136	6.033	14.311	54	1.087,32	325,77	772,81	217,46	65,15	154,56
2030	20.367	6.169	14.429	54	1.099,83	333,11	779,16	219,97	66,62	155,83
2031	20.601	6.308	14.547	54	1.112,48	340,62	785,56	222,50	68,12	157,11
2032	20.838	6.450	14.667	54	1.125,27	348,29	792,01	225,05	69,66	158,40
2033	21.078	6.595	14.787	54	1.138,22	356,14	798,51	227,64	71,23	159,70
2034	21.320	6.744	14.909	54	1.151,31	364,16	805,07	230,26	72,83	161,01
2035	21.566	6.896	15.031	54	1.164,55	372,36	811,68	232,91	74,47	162,34
2036	21.814	7.051	15.154	54	1.177,94	380,75	818,34	235,59	76,15	163,67
2037	22.065	7.210	15.279	54	1.191,49	389,33	825,06	238,30	77,87	165,01
2038	22.318	7.372	15.404	54	1.205,20	398,10	831,84	241,04	79,62	166,37
2039	22.575	7.538	15.531	54	1.219,06	407,06	838,67	243,81	81,41	167,73
2040	22.835	7.708	15.658	54	1.233,08	416,23	845,55	246,62	83,25	169,11
	Imediato	Curto prazo	Médio prazo		Longo prazo					

Fonte: Empatech (2017).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 12.3 - Estimativas para coliformes termotolerantes

População de Projeto												
ANO	Projeção Populacional			Produção de esgoto			Carga per capita (org/dia)			Concentração (org/dia)		
	Total (hab.)	Urbana (hab.)	Rural (hab.)	Vazão Média (m³/dia)								
				Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
2018	17.755	4.722	13.080	2.389,16	635,36	1.760,08	1,78E+13	4,72E+12	1,31E+13	2,39E+13	6,35E+12	1,76E+13
2019	17.960	4.828	13.188	2.416,64	649,67	1.774,54	1,80E+13	4,83E+12	1,32E+13	2,42E+13	6,50E+12	1,77E+13
2020	18.166	4.937	13.296	2.444,44	664,31	1.789,11	1,82E+13	4,94E+12	1,33E+13	2,44E+13	6,64E+12	1,79E+13
2021	18.375	5.048	13.405	2.472,55	679,27	1.803,80	1,84E+13	5,05E+12	1,34E+13	2,47E+13	6,79E+12	1,80E+13
2022	18.586	5.162	13.515	2.500,99	694,57	1.818,61	1,86E+13	5,16E+12	1,35E+13	2,50E+13	6,95E+12	1,82E+13
2023	18.800	5.278	13.626	2.529,76	710,22	1.833,54	1,88E+13	5,28E+12	1,36E+13	2,53E+13	7,10E+12	1,83E+13
2024	19.016	5.397	13.738	2.558,86	726,22	1.848,59	1,90E+13	5,40E+12	1,37E+13	2,56E+13	7,26E+12	1,85E+13
2025	19.235	5.519	13.851	2.588,29	742,58	1.863,77	1,92E+13	5,52E+12	1,39E+13	2,59E+13	7,43E+12	1,86E+13
2026	19.456	5.643	13.965	2.618,06	759,30	1.879,07	1,95E+13	5,64E+12	1,40E+13	2,62E+13	7,59E+12	1,88E+13
2027	19.680	5.770	14.079	2.648,17	776,41	1.894,50	1,97E+13	5,77E+12	1,41E+13	2,65E+13	7,76E+12	1,89E+13
2028	19.907	5.900	14.195	2.678,63	793,90	1.910,06	1,99E+13	5,90E+12	1,42E+13	2,68E+13	7,94E+12	1,91E+13
2029	20.136	6.033	14.311	2.709,44	811,78	1.925,74	2,01E+13	6,03E+12	1,43E+13	2,71E+13	8,12E+12	1,93E+13
2030	20.367	6.169	14.429	2.740,60	830,07	1.941,55	2,04E+13	6,17E+12	1,44E+13	2,74E+13	8,30E+12	1,94E+13
2031	20.601	6.308	14.547	2.772,13	848,77	1.957,49	2,06E+13	6,31E+12	1,45E+13	2,77E+13	8,49E+12	1,96E+13
2032	20.838	6.450	14.667	2.804,01	867,89	1.973,57	2,08E+13	6,45E+12	1,47E+13	2,80E+13	8,68E+12	1,97E+13
2033	21.078	6.595	14.787	2.836,26	887,44	1.989,77	2,11E+13	6,60E+12	1,48E+13	2,84E+13	8,87E+12	1,99E+13
2034	21.320	6.744	14.909	2.868,89	907,43	2.006,11	2,13E+13	6,74E+12	1,49E+13	2,87E+13	9,07E+12	2,01E+13
2035	21.566	6.896	15.031	2.901,88	927,87	2.022,58	2,16E+13	6,90E+12	1,50E+13	2,90E+13	9,28E+12	2,02E+13
2036	21.814	7.051	15.154	2.935,26	948,77	2.039,19	2,18E+13	7,05E+12	1,52E+13	2,94E+13	9,49E+12	2,04E+13
2037	22.065	7.210	15.279	2.969,02	970,14	2.055,93	2,21E+13	7,21E+12	1,53E+13	2,97E+13	9,70E+12	2,06E+13
2038	22.318	7.372	15.404	3.003,17	991,99	2.072,81	2,23E+13	7,37E+12	1,54E+13	3,00E+13	9,92E+12	2,07E+13
2039	22.575	7.538	15.531	3.037,72	1.014,34	2.089,83	2,26E+13	7,54E+12	1,55E+13	3,04E+13	1,01E+13	2,09E+13
2040	22.835	7.708	15.658	3.072,66	1.037,19	2.106,99	2,28E+13	7,71E+12	1,57E+13	3,07E+13	1,04E+13	2,11E+13
	Imediato		Curto prazo		Médio prazo		Longo prazo					

Fonte: Empatech (2017).



A remoção dos poluentes no tratamento de esgotos, de forma a adequar o lançamento do efluente a uma qualidade ou padrão desejado está diretamente associado ao padrão nível de tratamento e sua respectiva eficiência.

Os níveis de tratamento classificam-se em preliminar, primário, secundário e terciário:

- **Preliminar:** há a remoção de sólidos em suspensão grosseiros (materiais de grande dimensão e areia);
- **Primário:** há a remoção de sólidos em suspensão sedimentáveis, DBO em suspensão associada à matéria orgânica dos sólidos em suspensão sedimentáveis;
- **Secundário:** há a remoção de DBO em suspensão (caso não haja tratamento primário, refere-se à DBO associada à matéria orgânica em suspensão), DBO em suspensão finamente particulada não sedimentável (não removida no tratamento primário); DBO solúvel (associada à matéria orgânica na forma de sólidos dissolvidos);
- **Terciário:** há a remoção de nutrientes (por processos biológicos e organismos patogênicos pode ser considerada como integrante do nível secundário, dependendo do processo adotado), organismos patogênicos, compostos não biodegradáveis, metais pesados, sólidos inorgânicos dissolvidos, sólidos em suspensão remanescente.

Considerando o nível secundário de tratamento, podemos destacar que atualmente existem diversos sistemas de tratamento de esgotos domésticos, para tanto apresentamos uma breve descrição dos principais sistemas de tratamento de esgotos em nível secundário:

- **Lagoa facultativa:** Os esgotos fluem continuamente em lagoas especialmente construídas para o tratamento de águas residuárias. O líquido permanece na lagoa por vários dias. A DBO solúvel e a DBO finamente particulada são estabilizadas aerobiamente por bactérias dispersas no meio líquido, ao passo que a DBO suspensa tende a sedimentar, sendo convertida anaerobiamente por bactérias no fundo da lagoa. O oxigênio requerido pelas bactérias aeróbias é fornecido pelas algas, através da fotossíntese;
- **Lagoa anaeróbia – lagoa facultativa:** A DBO é em torno de 50 a 65% removida (convertida a líquidos e gases) na lagoa anaeróbia (mais profunda e com menor volume), enquanto a DBO remanescente é removida na lagoa



facultativa. O sistema ocupa uma área inferior ao de uma lagoa facultativa única;

- **Lagoa aerada facultativa:** Os mecanismos de remoção da DBO são similares aos de uma lagoa facultativa. No entanto, o oxigênio é fornecido por aeradores mecânicos, ao invés de através da fotossíntese. Como a lagoa é também facultativa, uma grande parte dos sólidos do esgoto e da biomassa sedimenta, sendo decomposta anaerobiamente no fundo;
- **Lagoa aerada de mistura completa – lagoa de decantação:** A energia introduzida por unidade de volume da lagoa é elevada, o que faz com que os sólidos (principalmente a biomassa) permaneçam dispersas no meio líquido, ou em mistura completa. A decorrente maior concentração de bactérias no meio líquido aumenta a eficiência do sistema na remoção da DBO, o que permite que a lagoa tenha um volume inferior ao de uma lagoa aerada facultativa. No entanto, o efluente contém elevados teores de sólidos (bactérias), que necessitam ser removidos antes do lançamento no corpo receptor. A lagoa de decantação a jusante proporciona condições para esta remoção. O lodo da lagoa de decantação deve ser removido em períodos de poucos anos;
- **Lagoas de maturação:** O objetivo principal das lagoas de maturação é a remoção de organismos patogênicos. Nas lagoas de maturação predominam condições ambientais adversas para estes microrganismos, como radiação ultravioleta, elevado pH, elevado oxigênio dissolvido, temperatura mais baixa que a trato intestinal humano, falta de nutrientes e predação por outros organismos. As lagoas de maturação constituem um pós-tratamento de processos que objetivem a remoção da DBO, sendo usualmente projetadas como uma série de lagoas, ou como lagoas com divisões por chicanas. A eficiência da remoção de coliformes é elevadíssima.

Já no que diz respeito a disposição no solo podemos dividir em:

- **Infiltração lenta:** Os esgotos são aplicados no solo, fornecendo água e nutrientes necessários para o crescimento das plantas. Parte do líquido é evaporada, parte percola no solo, e a maior parte é absorvida pelas plantas. As taxas de aplicação no terreno são bem baixas;



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DE
AIUBÁ



- **Infiltração rápida:** Os esgotos são dispostos em bacias rasas. O líquido passa pelo fundo poroso e percola pelo solo. A perda por evaporação é menor, face às maiores taxas de aplicação. A aplicação é intermitente, proporcionando um período de descanso para o solo;
- **Infiltração subsuperficial:** O esgoto pré-decantado é aplicado abaixo do nível do solo. Os locais de infiltração são preenchidos com um meio poroso, no qual ocorre o tratamento. Os tipos mais comuns são as valas de infiltração e os sumidouros;
- **Escoamento superficial:** Os esgotos são distribuídos na parte superior de terrenos com uma certa declividade, através do qual escoam, até serem coletados por valas na parte inferior. A aplicação é intermitente.

Os sistemas de tratamento podem operar de forma alagadas, para isto considera-se que o sistema alagado construído denominado de *WETLANDS*, ou terras úmidas, para o melhor entendimento o sistema consiste em lagoas ou canais rasos, que abrigam plantas aquáticas flutuantes e/ou enraizadas (emergentes e submersas) numa camada de solo no fundo. Terras úmidas construídas, banhados artificiais, alagados artificiais, *WETLANDS* são denominações equivalentes.

Outra opção de tratamento são os sistemas anaeróbios que podem ser subdivididos em duas formas:

- **Reator anaeróbio de manta de lodo e fluxo ascendente (UASB):** A DBO é convertida anaerobiamente por bactérias dispersas no reator. O fluxo do líquido é ascendente. A parte superior do reator é dividida nas zonas de sedimentação e de coleta de gás. O sistema dispensa decantação primária. A produção de lodo é baixa, e o lodo já sai adensado e estabilizado;
- **Filtro anaeróbio:** A DBO é convertida anaerobiamente por bactérias aderidas a um meio suporte (usualmente pedras) no reator. O tanque trabalha submerso, e o fluxo é ascendente. O sistema requer decantação primária (frequentemente fossas sépticas). A produção de lodo é baixa e o lodo já sai estabilizado.

Já o sistema lodo ativado subdivide-se em:

- **Lodos ativados convencional:** Compreende o tanque aerado por difusores de ar, chamado de reator biológico e o decantador secundário. A produção de lodo



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DE
AIURUBA



é elevada, e a biomassa permanece no tanque por mais tempo que o líquido, o que assegura a elevada eficiência na remoção de DBO. Uma parte do lodo é removida constantemente e é destinada ao tratamento;

- **Lodos ativados por aeração prolongada:** Similar ao sistema anterior, com a diferença de que a biomassa permanece por mais tempo no sistema. O lodo excedente retirado já sai estabilizado e usualmente não se incluem unidades de decantação primária;
- **Lodos ativados de fluxo intermitente:** Em um mesmo tanque ocorre a aeração e posteriormente a sedimentação quando são desligados os aeradores. Dispensa os decantadores secundários;
- **Lodos ativados com remoção biológica de nitrogênio:** É incorporada uma zona anóxica (ausência de oxigênio, mas presença de nitrogênio) antes ou após o reator biológico, onde os nitratos formados pela nitrificação (que ocorreu na zona aeróbia) são convertidos a nitrogênio gasoso (desnitrificação) e se dispersam para a atmosfera;
- **Lodos ativados com remoção biológica de nitrogênio e fósforo:** Além das zonas aeróbias e anaeróbias, também é incorporada uma zona anaeróbia na extremidade à montante com a produção de biomassa capaz de absorver o fósforo. Os microrganismos são retirados e, assim, ocorre a remoção de fósforo do reator biológico.

Por fim, o último sistema de tratamento existente nos dias atuais são os reatores aeróbios com biofilmes que pode ser utilizado como possível solução, a seguir são detalhados os quatro tipos de reatores:

- **Filtro de baixa carga:** O esgoto é aplicado na superfície de tanques aeróbios através de distribuidores rotativos, percola pelo tanque e sai no fundo, sendo retida a matéria orgânica. As placas de bactérias que se desprendem e saem do sistema são removidas no decantador secundário;
- **Filtro de alta carga:** Similar à descrição anterior, no entanto a carga de DBO é maior, e assim as bactérias (lodo excedente) necessita ser estabilizado e tratado;
- **Biofiltro aerado submerso:** Constitui em um tanque preenchido com material poroso (geralmente submerso) por onde o esgoto e o ar fluem



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DE
AIUABA



permanentemente. O ar é ascendente e o líquido a ser tratado pode ser ascendente ou descendente;

- **Biodisco:** A biomassa encontra-se aderida a um meio suporte na forma de discos parcialmente submersos no líquido, os quais giram e expõem de forma intermitente os micro-organismos ao líquido.

A Tabela 12.4 apresenta as eficiências típicas de diversos sistemas de tratamento aplicados a esgotos predominantemente domésticos:

Tabela 12.4 – Eficiências típicas de diversos sistemas de tratamento de esgotos na remoção de DBO e Coliformes

SISTEMAS DE TRATAMENTO	EFICIÊNCIA NA REMOÇÃO (%)	
	DBO	Coliformes fecais
Tratamento preliminar	0-5	-
Tratamento primário	25-40	30-40
Tratamento secundário – Lagoas		
Lagoa facultativa	75-85	90-99
Lagoa anaeróbia – lagoa facultativa	75-85	90-99,9
Lagoa aerada facultativa	75-85	90-95
Lagoa aer. mist. comp. – lagoa de decant.	75-85	90-99
Tratamento secundário – Lodos		
Lodos ativados convencional	85-93	85-99
Lodos ativados (aeração prolongada)	93-97	85-99
Tratamento secundário – Filtro		
Filtro biológico (baixa carga)	85-93	70-90
Filtro biológico (alta carga)	80-90	70-90
Biodiscos	85-93	75-90
Reator anaeróbio de manta de lodo (UASB)	60-80	70-90
Fossa séptica – filtro anaeróbio	70-80	70-90
Infiltração lenta	*	> 99
Infiltração rápida	*	> 99
Infiltração subsuperficial	*	> 99
Escoamento superficial	80-90	90 - 99

Fonte: Adaptado Von Sperling (2014)

* Os processos de infiltração no solo não geram efluentes superficiais, uma vez que o mesmo infiltra-se no terreno. Medições no subsolo, próximas ao local de infiltração, usualmente indicam eficiências superiores a 90%. Das variantes de infiltração, a mais eficiente é a infiltração lenta.

Dentre os diversos sistemas de tratamento de esgotos implantados no nordeste brasileiro existe a predominância da seguinte configuração: lagoa facultativa seguida de lagoas de maturação, esta escolha do sistema se dá em virtude da facilidade operacional e de manutenção, além das condições climáticas predominantes no nordeste brasileiro favorecerem



a eficiência e eficácia desta sequência de tratamento. Vale salientar que as condições climáticas ao longo dos anos no município de Aiuaba possuem temperatura e insolação elevada e distribuída por igual ao longo de todo o ano, fato este que permitiu estabelecer a escolha da sequência de tratamento.

Segundo parâmetros bibliográficos, Von Sperling (2014), utiliza-se as eficiências médias típicas apresentadas na Tabela 12.4, adaptando-as para a realidade do Município de Aiuaba podemos obter a Tabela 12.5 que retrata a eficiência típica de tratamento para o município de Aiuaba, pensando nisto considerando que o lançamento de um efluente tratado, deve-se considerar a redução da DBO proporcionada pela eficiência do tratamento; logo, para o presente estudo foram levadas em consideração alternativas do lançamento de esgotos sem tratamento e com tratamento, tanto para área urbana quanto rural.

Tabela 12.5 – Eficiências adotadas de diversos sistemas de tratamento de esgotos na remoção de DBO e Coliformes aplicando e adotando como parâmetros de eficiência do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Aiuaba

SISTEMAS DE TRATAMENTO	EFICIÊNCIA NA REMOÇÃO (%)	
	DBO	Coliformes fecais
Tratamento preliminar	5,00%	0,00%
Tratamento primário	35,00%	35,00%
Tratamento secundário – Lagoas		
Lagoa facultativa seguida de maturação	69,00%	96,97%
Lagoa facultativa seguida de duas maturação	69,00%	99,34%
Lagoa anaeróbia – lagoa facultativa	80,00%	99,00%
Tratamento secundário – Lodos		
Lodos ativados convencional	90,00%	90,00%
Tratamento secundário – Filtro		
Filtro biológico (baixa carga)	90,00%	80,00%
Filtro biológico (alta carga)	89,00%	80,00%
Reator anaeróbio de manta de lodo (UASB)	70,00%	80,00%
Fossa séptica – filtro anaeróbio	75,00%	75,00%
Caso associe-se: UASB seguido de Lagoa	90,00%	99,00%

Fonte: Adaptado Von Sperling (2014) e realizadas as devidas ponderações para a região nordeste.

Vale salientar que o município de Aiuaba não possui estação de tratamento de esgoto (ETE), portanto se faz necessária a elaboração do projeto conforme estudos e levantamentos técnicos em consonância com as informações descritas anteriormente.



12.3 Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada

No que se refere ao esgotamento sanitário do Município de Aiuaba alguns aspectos devem ser comentados a respeito dos modelos tecnológicos. Para alcance da universalização do acesso devem ser considerados os sistemas individuais e coletivos para abranger a zona rural e urbana do município.

12.3.1 Sistemas de coleta de esgotos

12.3.1.1 Sistema Separador Absoluto

No Brasil a legislação estabelece a utilização de sistema separador absoluto, mas em muitos municípios o que ocorre na prática são ligações clandestinas de esgotos domésticos nas redes de esgotamento pluvial, e vice-versa, no município de Aiuaba foi identificada uma rede de rudimentar que recebe de maneira clandestina e sem nenhum tipo de projeto o esgotamento sanitário das residências. Na realidade cada sistema possui suas vantagens e desvantagens e não existe uma única solução que pode ser aplicada em todos os lugares. No sistema separador absoluto o esgoto sanitário é recolhido independentemente do esgoto pluvial. Esse sistema foi criado nos Estados Unidos no fim do século XIX e é o mais utilizado no Brasil. A grande vantagem desse sistema é que o esgoto sanitário (sem a diluição do pluvial) pode ser mais facilmente tratado antes de ser despejado em um corpo receptor. Apesar disso, no Brasil, poucos esgotos recebem tratamento. A maior desvantagem desse sistema é que apesar de ser dimensionado para receber somente esgotos sanitários, recebe grandes contribuições pluviais provenientes de ligações clandestinas.

12.3.1.2 Sistema Condominial

Na rede convencional separadora absoluta cada lote tem sua ligação predial, que leva os esgotos até a rede coletora individualmente. O sistema condominial é uma variante do sistema separador absoluto. Ao contrário do que é feito na rede convencional, a rede é construída nos passeios ou dentro dos lotes, possibilitando a utilização de condutos mais rasos e menos resistentes. Além disso, é um sistema que se adapta mais facilmente à topografia do



terreno, podendo ser utilizado em locais de difícil acesso e com ruas irregulares, como no caso de regularização de favelas.

12.3.2 Sistemas de tratamento de esgotos

O tratamento dos esgotos deve seguir a linha da simplicidade de construções e de operação, devendo se adaptar as características locais do Município de Aiuaba.

12.3.2.1 Sistemas individuais

São sistemas adotados para atendimento unifamiliar. Consistem no lançamento dos esgotos domésticos gerados em uma unidade habitacional, usualmente em fossa séptica seguida de dispositivo de infiltração no solo (sumidouro, irrigação subsuperficial). A atual Norma de Projeto de Fossas Sépticas (NBR 7229/1993) inclui parâmetros de temperatura ambiente e frequência de remoção do lodo como critério para dimensionamento deste reator. As alternativas de pós-tratamento do efluente do tanque séptico passam a ser descritas na norma em que, além dos já anteriores previstos (filtro anaeróbico, sumidouro, valas de infiltração e valas de filtração), são apresentados novos tipos de alternativas como Filtro Anaeróbio Submerso, Lodos Ativados por Batelada e Lagoas com Plantas Aquáticas.

Tais sistemas podem funcionar satisfatória e economicamente se as habitações forem esparsas (grandes lotes com elevada porcentagem de área livre e/ou em meio rural), se o solo apresentar boas condições de infiltração e ainda, se o nível de água subterrânea se encontrar a uma profundidade adequada, de forma a evitar o risco de contaminação por micro-organismos transmissores de doenças.

12.3.2.2 Sistemas coletivos

À medida em que a população de Aiuaba aumenta as soluções individuais passam a apresentar dificuldades cada vez maiores para a sua aplicação. A área requerida para a infiltração torna-se maior que a área disponível tornando-se ambientalmente e economicamente inviável para o porte da cidade. Os sistemas coletivos passam a ser mais indicados como solução para maiores aglomerações populacionais tanto na zona urbana como na zona rural.



Os sistemas coletivos consistem basicamente em tubulações que recebem o lançamento dos esgotos, transportando-os ao seu destino final, de forma ambientalmente adequada. Em alguns casos, a região a ser atendida poderá estar situada em área afastada do restante da comunidade, ou mesmo em áreas onde os estudos topográficos identificam cotas inferiores, o que necessitaria de sistemas de bombeamento. Nestes casos, existindo área disponível cujas características do solo e do lençol d'água subterrâneo sejam propícias à infiltração dos esgotos, poder-se-á adotar a solução de atendimento coletivo da comunidade através de uma única fossa séptica de uso coletivo, que também atuará como unidade de tratamento dos esgotos.

No caso de um grande número de residências, a opção por rede coletora seguida de tratamento coletivo deve ser priorizada, tendo em vista o custo de implantação e de operação por habitante ser, na maioria das vezes, inferior ao custo para a solução individualizada. Os principais processos para tratamento de esgotos utilizados em estações de tratamento no Brasil são: lagoas de estabilização, disposição no solo, reatores anaeróbios, lodos ativados e reatores aeróbios com biofilmes. A seguir são apresentados e detalhados os sistemas que podem ser utilizados em cada um desses processos.

12.3.2.2.1 Lagoas de Estabilização

A simplicidade operacional que apresentam e a adequação as condições climáticas da região são fatores que as indicam como uma opção de tratamento. As lagoas de estabilização são classificadas de acordo com a forma predominante pela qual se dá a estabilização da matéria orgânica presente nos esgotos.

12.3.2.2.1.1 Lagoas Anaeróbias

As lagoas anaeróbias devem ser profundas propiciando que o consumo de oxigênio seja intensamente maior que a produção (fotossíntese), tornando o ambiente anaeróbio. Sendo assim, a estabilização da matéria orgânica se dá pela ação das bactérias anaeróbias. Nesse processo há a geração de gases, como o sulfídrico, causador de maus odores. Todavia, se bem projetada e operada, a lagoa poderá atuar livre de maus odores, uma vez que a espuma formada no processo impedirá a saída dos gases para a atmosfera. Além disso, a espuma evita a penetração de luz solar impedindo o desenvolvimento de algas, funcionando, ainda, como uma



camada térmica, protegendo a lagoa de variações térmicas bruscas. De qualquer forma, devem ser utilizadas em locais afastados de residências, para evitar eventuais incômodos a população. A lagoa deve ter de 3 a 5 metros de profundidade e a taxa de aplicação orgânica deve ser volumétrica, já que a lagoa funciona como um digestor. O tempo de detenção está na faixa de 2 a 5 dias, com redução de DBO entre 50 a 60%.

12.3.2.2.1.2 Lagoas Facultativas

Nestas lagoas, o esgoto entra continuamente por uma extremidade e sai pela outra após permanecer por um determinado período de detenção em seu interior. Nesse período, a matéria em suspensão tende a sedimentar constituindo o lodo de fundo que será estabilizado por bactérias anaeróbias, já na zona superior a matéria orgânica será decomposta por processos aeróbios. Existe, ainda, uma camada intermediária, onde a decomposição da matéria orgânica se dá através de bactérias facultativas. São lagoas mais rasas, possibilitando maior eficiência da fotossíntese para a incorporação de oxigênio à água, com profundidades entre 1,2 e 2 metros. O tempo de detenção é usualmente superior a 20 dias. A redução da DBO situa-se entre 80 a 90%.

12.3.2.2.1.3 Lagoas em Série

O sistema de lagoas em série, também conhecido como sistema australiano, é a combinação de lagoas anaeróbias, seguida de lagoas facultativas. Neste caso a lagoa facultativa é chamada de lagoa secundária, pois recebe os efluentes de uma primeira lagoa (anaeróbia). É um sistema muito vantajoso, pois há a redução de área na ordem de 30% em comparação a utilização de uma lagoa facultativa única, sendo a eficiência similar ou até mesmo superior.

12.3.2.2.1.4 Lagoas Aeradas Facultativas

Esse sistema possui o mesmo princípio de funcionamento que uma lagoa facultativa convencional, porém o oxigênio é obtido através de aeradores, sendo o fornecimento de oxigênio 24 horas por dia, diferentemente da facultativa convencional que depende da energia solar. Dessa forma, é possível a redução das dimensões da lagoa (cerca de 5 vezes) e do tempo



de detenção e o aumento da profundidade devido à capacidade de mistura dos equipamentos. A grande desvantagem é o consumo de energia.

12.3.2.2.1.5 Lagoas de Maturação

As lagoas de maturação são utilizadas ao final de um sistema de lagoas de estabilização ou qualquer outro sistema de tratamento de esgotos e possibilitam o polimento desse efluente. Seu principal objetivo é a remoção de organismos patogênicos, mas especificamente coliformes fecais. Possuem profundidades menores do que 1 metro e são projetadas em sequência, três ou quatro lagoas em série ou lagoa única com chicanas. A eficiência na remoção de coliformes é superior a 99,99%.

12.3.2.2.2 Terras úmidas construídas (Wetland)

As Terras úmidas construídas (*Wetland*) trata-se de um sistema já difundido na Europa e na América do Norte, tendo como princípio a simulação de uma área úmida (área embrejada) onde os micro-organismos juntamente com as raízes da vegetação promovem a remoção da matéria orgânica, nitrogênio, fósforo e patógenos. A eficiência de remoção da DBO e na faixa de 90%, a de nitrogênio de 30% e de fósforo 15%. A NBR 13.969 da ABNT apresenta um campo de tratamento onde a degradação da matéria orgânica por processos bioquímicos, a infiltração no solo e a evapotranspiração.

12.4 Previsão de eventos de emergência e contingência

Nos serviços que envolvem o esgotamento sanitário, foram identificados os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas. Para novos tipos de ocorrências que porventura venham a surgir, os tomadores de decisão devem promover a elaboração de novos planos de atuação.

- Greve dos funcionários das estações de tratamento de esgoto;
- Greve do pessoal da manutenção das redes de coleta de esgoto;
- Paralisação da estação de tratamento de esgotos;
- Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento;



- Ações de vandalismo;
- Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias;
- Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários;
- Desmoronamentos de taludes / paredes de canais;
- Erosões de fundos de vale;
- Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis;
- Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto;
- Obstruções em coletores de esgoto.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 12.1 – Situações atípicas ou críticas para a condicionante esgotamento sanitário

Situação atípica ou crítica	Causas	Ação Contingencial	Ação Emergencial
Aumento da vazão de efluentes devido à demanda temporária	- Incremento da população flutuante, devido aos feriados, festivais e eventos que atraíam muitas pessoas por um curto período de tempo, como festas da padroeira, festejos juninos, festa de Emancipação Política do Município, réveillon e demais outros eventos que venham ocorrer no município.	- Realizar estudos sobre o aumento da demanda, analisando a quantidade e consumo da população flutuante, a distribuição desta no Município, além dos custos com o aumento da vazão e os mecanismos de cobrança a serem adotados; - Realizar comunicação prévia do aumento da vazão aos órgãos gestores e aos usuários, antevendo as ações emergenciais; - Introduzir campanhas educativas de aspectos sanitários; - Providenciar equipamentos auxiliares para não interromper o esgotamento sanitário em caso de avarias nos equipamentos, inclusive geradores de energia elétrica; - Dimensionar o sistema de esgotamento sanitário para os eventuais aumentos na vazão; - Elaborar estratégias de operação, manutenção e atendimento aos usuários durante o período de maior vazão.	- Inserir mecanismos de cobrança diferenciados nesses períodos; - Acionar plano de extravasamento em estações de tratamento, estações elevatórias, de rompimentos de coletores, interceptores ou emissários e de retorno de efluentes aos imóveis, no caso de algum dessas situações atípicas ou críticas ocorrerem.
Interrupção da prestação de serviço	- Risco de poluição de corpos hídricos e solo devido ao lançamento ou extravasamento dos efluentes; - Avarias nas estruturas do sistema de esgotamento sanitário (estações elevatórias, estações de tratamento de efluentes, coletores, interceptores ou emissários);	- Realizar manutenção periódica no sistema de esgotamento sanitário; - Introduzir campanhas educativas de aspectos sanitários; - Realizar controle e monitoramento dos efluentes, dos gases gerados e do sistema de esgotamento sanitário;	- Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários a interrupção e as novas condições que se instalaram; - Em caso de risco de poluição das águas e do solo, interromper o lançamento dos efluentes imediatamente;



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



	- Desastres naturais (inundações e deslizamentos) e acidentes (incêndio e explosões); - Interrupção do fornecimento de energia elétrica; - Vandalismo ou sabotagem; - Greve.	- Providenciar equipamentos auxiliares para não interromper o esgotamento sanitário em caso de avarias nos equipamentos, inclusive geradores de energia elétrica; - Proteger o sistema de esgotamento sanitário do vandalismo e da sabotagem; - Treinar funcionários para adentrar em locais confinados que possam possuir gases combustíveis ou tóxicos.	- Em caso de avarias nas estruturas, devem ser realizados reparos nas instalações danificadas; - Em casos de acidentes ou desastres de maiores proporções, deve-se evacuar o local e isolar a área para evitar outros acidentes; - Em caso de interrupção de energia elétrica, comunicar e exigir providências da concessionária que fornece energia elétrica e buscar outras fontes de energia, como geradores de energia elétrica; - Em caso de vandalismo ou sabotagem, comunicar aos órgãos competentes para serem encontrados os responsáveis; - Em caso de greve, solucionar o mais rápido possível o impasse com os funcionários, caso contrário, contratar em caráter de urgência pessoal terceirizado.
Extravasamento de efluentes na estação de tratamento de efluentes	- Avarias nos equipamentos que formam a estação de tratamento de efluentes; - Desastres naturais (inundações e deslizamentos) e acidentes (incêndio e explosões); - Interrupção do fornecimento de energia elétrica; - Alteração das características qualitativas dos efluentes; - Vandalismo ou sabotagem; - Greve.	- Realizar manutenção periódica na estação de tratamento de efluentes; - Realizar controle e monitoramento dos efluentes, dos gases gerados e da estação de tratamento de efluentes; - Introduzir campanhas educativas de aspectos sanitários; - Providenciar equipamentos auxiliares para não interromper o esgotamento sanitário em caso de avarias nos equipamentos, inclusive geradores de energia elétrica;	- Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários o extravasamento e as novas condições que se instalaram; - Instalar armazenadores para os efluentes extravasados, evitando contaminar solo e águas; - Em caso de avarias nos equipamentos, devem ser realizados reparos nas instalações danificadas; - Em casos de acidentes ou desastres de maiores proporções, deve-se



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		- Proteger a estação de tratamento de efluentes do vandalismo e da sabotagem; - Avaliar periodicamente a capacidade da estação de tratamento de efluente, responder a mudanças nas características dos efluentes.	- evacuar o local e isolar a área para evitar outros acidentes; - Em caso de interrupção de energia elétrica, comunicar e exigir providências da concessionária que fornece energia elétrica e buscar outras fontes de energia, como geradores de energia elétrica; - Em caso de vandalismo ou sabotagem, comunicar aos órgãos competentes para serem encontrados os responsáveis; - Em caso de greve, solucionar o mais rápido possível o impasse com os funcionários, caso contrário, contratar em caráter de urgência pessoal terceirizado.
Extravasamento de efluentes nas estações elevatórias	- Avarias nos equipamentos que formam as estações elevatórias; - Desastres naturais (inundações e deslizamentos) e acidentes (incêndio e explosões); - Interrupção do fornecimento de energia elétrica; - Alteração das características qualitativas dos efluentes; - Vandalismo ou sabotagem; - Greve.	- Realizar manutenção periódica nas estações elevatórias; - Realizar controle e monitoramento dos efluentes, dos gases gerados e das estações elevatórias; - Introduzir campanhas educativas de aspectos sanitários; - Providenciar equipamentos auxiliares para não interromper o esgotamento sanitário em caso de avarias nos equipamentos, inclusive geradores de energia elétrica; - Proteger as estações elevatórias do vandalismo e da sabotagem; - Avaliar periodicamente a capacidade das estações elevatórias,	- Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários o extravasamento e as novas condições que se instalaram; - Instalar armazenadores para os efluentes extravasados, evitando contaminar solo e águas; - Em caso de avarias nos equipamentos, devem ser realizados reparos nas instalações danificadas; - Em casos de acidentes ou desastres de maiores proporções, deve-se evacuar o local e isolar a área para evitar outros acidentes; - Em caso de interrupção de energia elétrica, comunicar e exigir providências da concessionária que fornece energia elétrica e buscar



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		responder a mudanças nas características dos efluentes.	outras fontes de energia, como geradores de energia elétrica; - Em caso de vandalismo ou sabotagem, comunicar aos órgãos competentes para serem encontrados os responsáveis; - Em caso de greve, solucionar o mais rápido possível o impasse com os funcionários, caso contrário, contratar em caráter de urgência pessoal terceirizado.
Rompimento de coletores, interceptores ou emissários	- Desmoronamento de taludes; - Erosão de fundo de vale; - Rompimento em pontos de trânsito de veículos; - Vandalismo ou sabotagem.	- Realizar manutenção periódica nos coletores, interceptores ou emissários; - Realizar reforço do talude, da pavimentação e manejar a drenagem das águas pluviais, durante a implantação da rede, em locais susceptíveis ao rompimento de coletores, interceptores ou emissários.	- Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários o rompimento e as novas condições que se instalaram; - Comunicar às autoridades de trânsito, para interromper o trânsito; - Sinalizar e isolar a área do rompimento; - Executar reparo em caráter de urgência.
Retorno de efluentes aos imóveis	- Obstrução nos coletores de efluentes; - Ligações clandestinas de drenagem de águas pluviais na rede de coleta de efluentes.	- Introduzir campanhas educativas de aspectos sanitários; - Combater as ligações clandestinas de águas pluviais na rede de coleta de efluentes, com o monitoramento da rede de coleta e em casos extremos através de punições e multas.	- Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários o retorno dos efluentes e as novas condições que se instalaram; - Isolar a área da rede com retorno para não prejudicar mais as moradias atingidas; - Executar limpeza e desobstrução dos coletores de efluentes; - Executar reparo em caráter de urgência.
Contaminação do solo e dos corpos hídricos	- Extravasamento de efluentes na estação de tratamento de efluentes;	- Introduzir campanhas educativas de aspectos sanitários;	- Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários a contaminação e as novas condições que se instalaram;



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



	- Extravasamento de efluentes nas estações elevatórias; - Rompimento de coletores, interceptores ou emissários; - Retorno de efluentes aos imóveis; - Construção de soluções individuais inadequadas.	- Realizar manutenção periódica no sistema de esgotamento sanitário; - Substituir as soluções individuais inadequadas por fossas sépticas ou interligar as ligações domésticas à rede de coleta de efluentes.	- Realizar o isolamento da área e da rede de cólera para reduzir a contaminação; - Realizar medidas de mitigação para diminuir o impacto ambiental da contaminação; - Em caso de extravasamento de efluentes na estação de tratamento de efluentes, acionar o plano de extravasamento de efluentes na estação de tratamento de efluentes; - Em caso de extravasamento de efluentes nas estações elevatórias, acionar o plano de extravasamento de efluentes nas estações elevatórias; - Em caso de rompimento de coletores, interceptores ou emissários, acionar o plano de rompimento de coletores, interceptores ou emissários; - Em caso de retorno dos efluentes aos imóveis, acionar o plano de retorno dos efluentes aos imóveis; - Em caso de contaminação por soluções individuais inadequadas, realizar a limpeza destas por caminhões limpa-fossas.
--	--	--	---

Fonte: Empatech (2017).



13.0 INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

13.1 Proposta de medidas mitigadoras para os principais impactos identificados

Durante a etapa de elaboração do diagnóstico do PMSB de Aiuaba foram identificadas as deficiências do sistema de drenagem do município, identificação de fundos de vale e das áreas de risco. A partir do diagnóstico e das identificações acima citadas foram elaboradas as medidas mitigadoras mais eficientes para os problemas.

13.1.1 Medidas de controle para suprir as deficiências do sistema de drenagem existente em Aiuaba

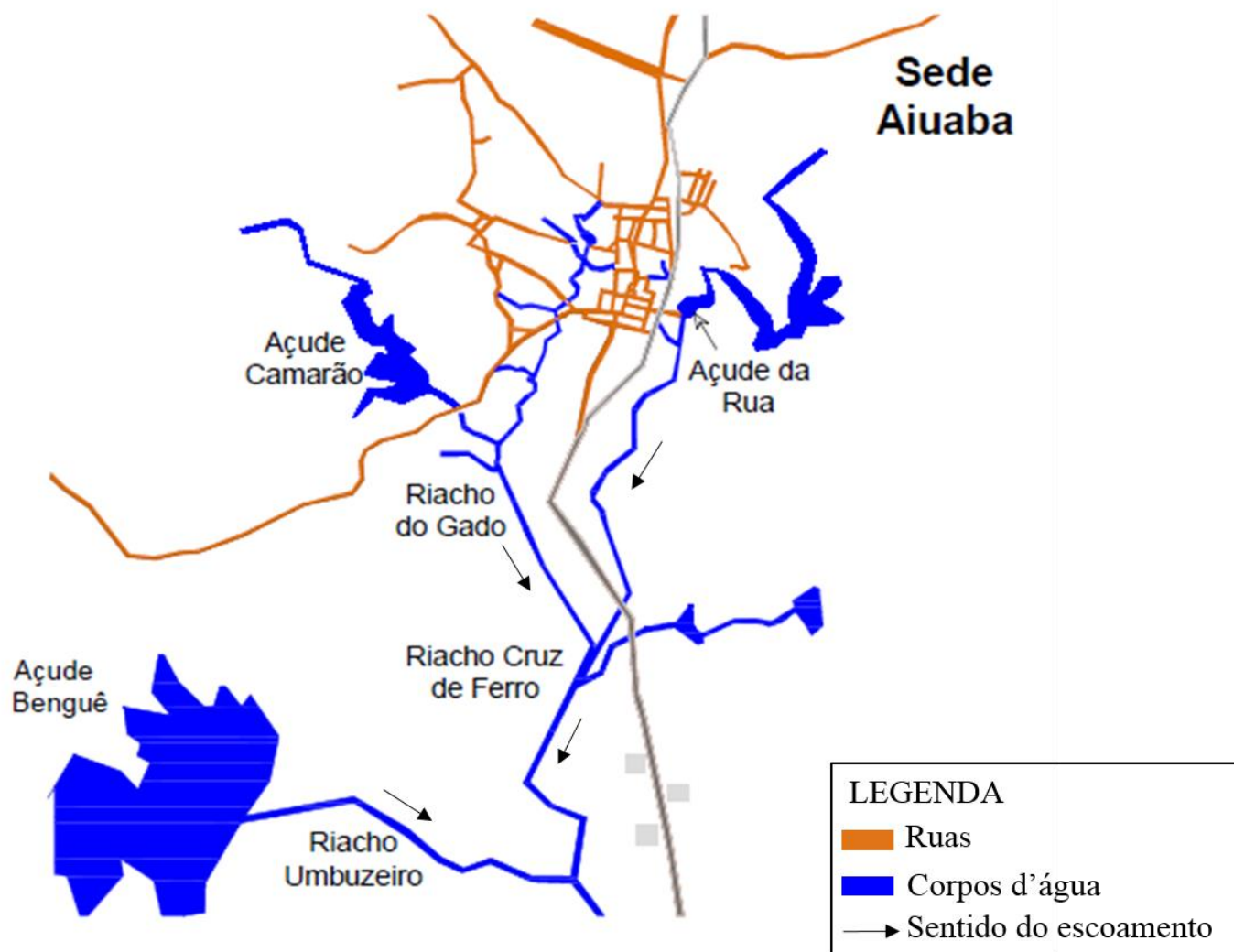
O sistema de drenagem urbana do Município de Aiuaba possui estruturas de microdrenagem e macrodrenagem natural e artificial. A microdrenagem é representada por galerias, bocas de lobo, bueiros, sarjetas, canais e pequenas depressões que são responsáveis pela drenagem das águas pluviais de forma superficial de um lado a outro das ruas. A macrodrenagem natural é representada pelos açudes Benguê, Camarão, da Rua, Bonito, Barra Verde, da Barra, do Cedro e Bom Nome e pelos riachos do Gado, Cruz de Ferro, Umbuzeiro, Verde e Serra Nova. O município ainda possui macrodrenagem artificial, representada por uma passagem molhada na comunidade São Nicolau. As Figuras 13.1, 13.2, 13.3, 13.4 e 13.5 ilustram os corpos hídricos que fazem parte da drenagem do Município de Aiuaba.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Figura 13.1 – Corpos hídricos do sistema de drenagem pluvial da sede do Município de Aiuaba



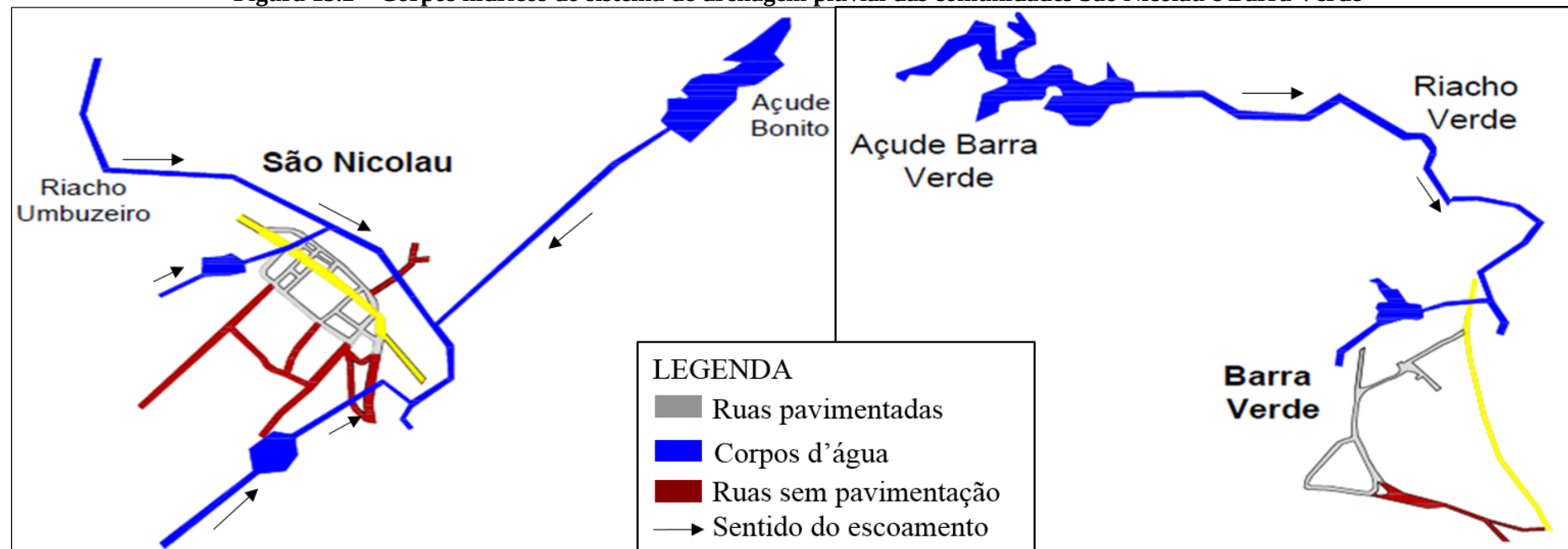
Fonte: Empatech (2016).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



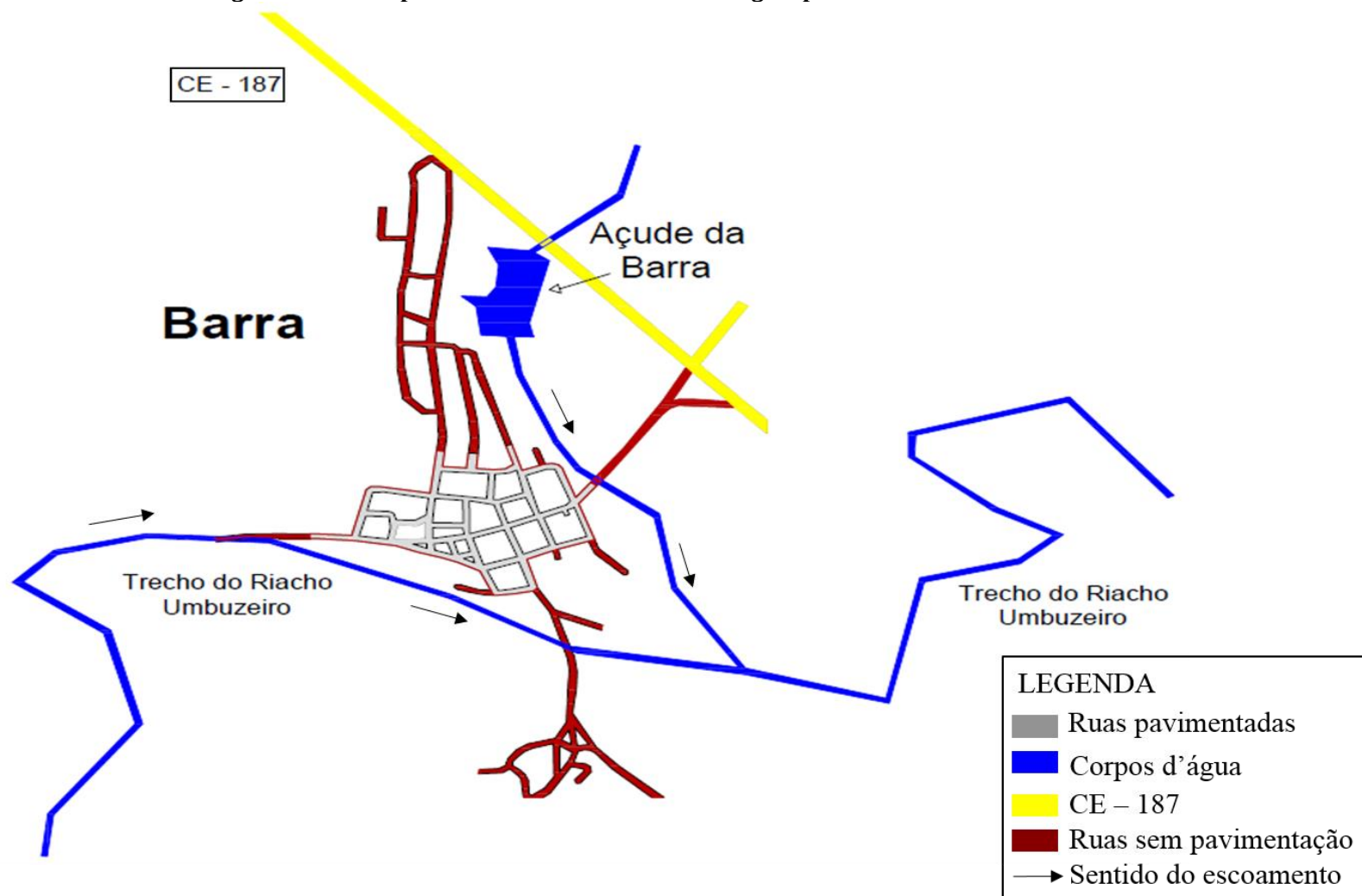
Figura 13.2 – Corpos hídricos do sistema de drenagem pluvial das comunidades São Nicolau e Barra Verde



Fonte: Empatech (2016).



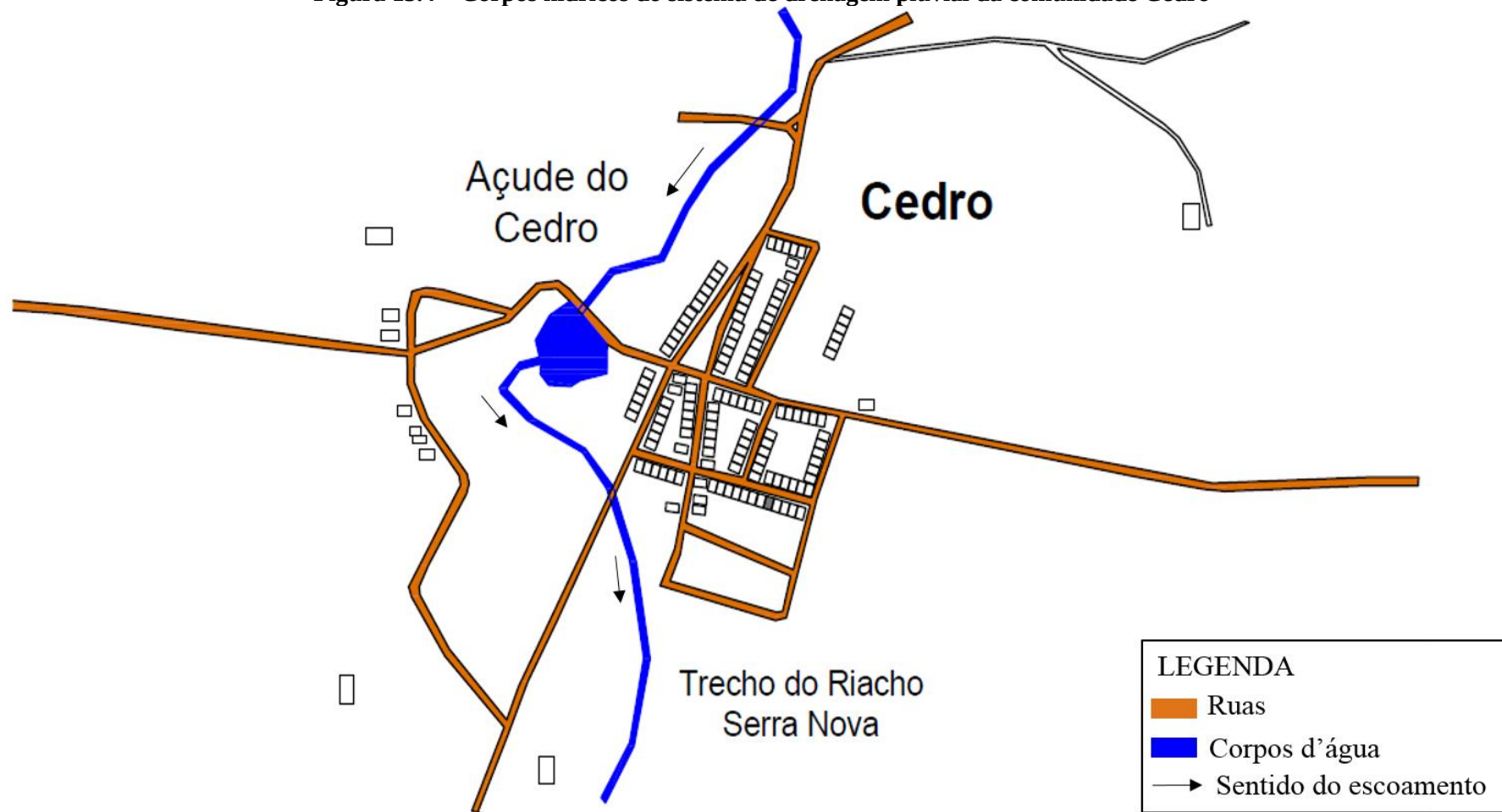
Figura 13.3 – Corpos hídricos do sistema de drenagem pluvial do distrito da Barra



Fonte: Empatech (2016).



Figura 13.4 – Corpos hídricos do sistema de drenagem pluvial da comunidade Cedro



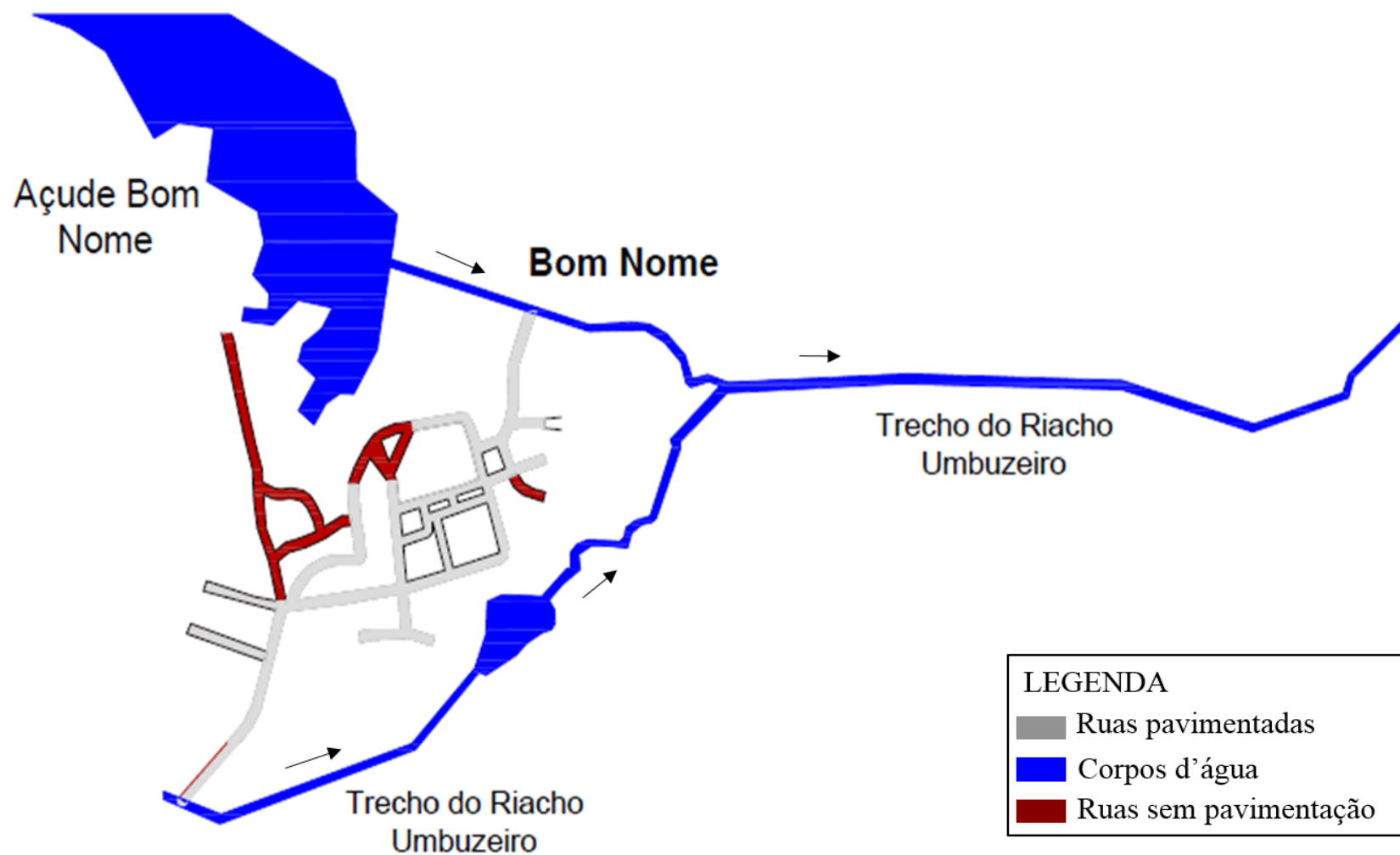
Fonte: Empatech (2016).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Figura 13.5 – Corpos hídricos do sistema de drenagem pluvial da comunidade Bom Nome



Fonte: Empatech (2016).



13.1.1.1 Medidas de controle para os corpos hídricos da sede municipal de Aiuaba e suas adjacências

Os açudes Benguê, Camarão e da Rua, e os riachos Bela Vista (Cruz de Ferro), Umbuzeiro e do Gado estão localizados na sede municipal de Aiuaba e adjacências. O Riacho Bela Vista tem uma grande extensão, sendo o trecho de maior importância iniciado no ponto de coordenadas UTM 374388E/9273549S seguindo até o ponto de coordenadas UTM 375580E/9270172S, e se une com os efluentes do Açude Benguê, o qual é formado pelo barramento do Riacho Umbuzeiro; o Riacho Bela Vista também recebe os efluentes do Açude Camarão, o qual é receptor dos efluentes domésticos da comunidade Camarão. Já o Açude da Rua é responsável por receber as águas pluviais e os efluentes da parte leste da sede municipal, através do canal afluente do açude. O Riacho do Gado é responsável por drenar toda a água e efluentes da parte oeste da sede municipal.

Podem ser observados diversos problemas estruturais nos corpos hídricos supracitados, dentre eles podemos destacar:

- Poucas estruturas de microdrenagem na sede do município;
- Ausência de manutenção no sistema de drenagem da sede do município;
- Construções feitas nas imediações de corpos hídricos;
- Pouquíssimas estruturas de macrodrenagem artificial;
- Falta de limpeza e manutenções nas imediações dos corpos hídricos;
- Construção de loteamentos sem planejamento;
- Recebimento das águas pluviais e esgotos da cidade;
- Grande vulnerabilidade a ações naturais e antrópicas.

De acordo com os problemas identificados, os corpos hídricos mais próximos aos aglomerados urbanos do sistema de drenagem pluvial do município apresentam-se como um fator de risco para a população, em especial as famílias que residem próximas ao mesmo, devido ao risco de, em períodos de precipitações intensas, ocorrer inundações e alagamentos.

Tendo em vista a problemática estabelecida, faz-se necessário alternativas de controle na fonte de alagamento, como por exemplo o aumento da infiltração através de dispositivos como pavimentos permeáveis, vala de infiltração, planos de infiltração, entre outras. Estas medidas contribuem para a melhoria ambiental, reduzindo o escoamento superficial das áreas



impermeáveis. Vale salientar, que outra medida mitigadora possível, seria o isolamento das áreas que sejam mais susceptíveis a alagamento, através da construção de barreiras de contenção das águas pluviais. Vale destacar a existência da Lei Federal 12.651, de 25 de maio de 2012, que revoga a Lei 4.771/1965 e define o Novo Código Florestal Brasileiro, estabelece em seu Art. 4º Inciso II que as faixas de largura mínima de 30,00 m, em zonas urbanas, ao redor de lagos ou lagoas naturais são consideradas Áreas de Proteção Permanente (APP's).

13.1.1.2 Medidas de controle para os corpos hídricos das comunidades São Nicolau e Barra Verde

Na comunidade São Nicolau o principal corpo hídrico responsável pela macrodrenagem desta é o Riacho Umbuzeiro, sendo seu principal trecho iniciado no ponto de coordenadas UTM 380101 E/9261837 S seguindo até o ponto de coordenadas UTM 380819 E/9261051 S; este riacho é responsável por drenar toda a água pluvial da comunidade. Os pequenos canais naturais adjacentes ao aglomerado urbano desta comunidade drenam águas pluviais e efluentes domésticos. Os efluentes do Açude Bonito também escoam em direção ao Riacho Umbuzeiro.

Na comunidade Barra Verde os principais corpos hídricos responsáveis pela drenagem desta são o Riacho Verde e o Açude Barra Verde. O principal trecho do riacho inicia-se no ponto de coordenadas UTM 375081 E/ 9290963 S seguindo até o ponto de coordenadas UTM 375095 E/9290350 S.

Podem ser observados diversos problemas estruturais nos corpos hídricos supracitados, dentre eles podemos destacar:

- Identificação de loteamentos construídos próximos a corpos hídricos;
- Grande vulnerabilidade a ações naturais e antrópicas;
- Falta de limpezas e manutenções;
- Recebimento das águas pluviais e dos esgotos da cidade no riacho Umbuzeiro.

Os corpos hídricos supracitados apresentam-se como um fator de risco a população, tendo em vista a proximidade com as residências e a vulnerabilidade imposta por não haver um planejamento específico para as zonas de expansão no Município como um todo.



Tendo em vista a problemática estabelecida, faz-se necessário alternativas de controle na fonte de alagamento, como por exemplo o aumento da infiltração através de dispositivos como pavimentos permeáveis, vala de infiltração, planos de infiltração, entre outras. Estas medidas contribuem para a melhoria ambiental, reduzindo o escoamento superficial das áreas impermeáveis. Vale salientar, que outra medida mitigadora possível, seria o isolamento das áreas que sejam mais susceptíveis a alagamento, através da construção de barreiras de contenção das águas pluviais. Vale destacar a existência da Lei Federal 12.651, de 25 de maio de 2012, que revoga a Lei 4.771/1965 e define o Novo Código Florestal Brasileiro, estabelece em seu Art. 4º Inciso II que as faixas de largura mínima de 30,00 m, em zonas urbanas, ao redor de lagos ou lagoas naturais são consideradas Áreas de Proteção Permanente (APP's).

13.1.1.3 Medidas de controle para os corpos hídricos do distrito Barra e da comunidade Cedro

O principal corpo hídrico responsável pela macrodrenagem do Distrito Barra é o Riacho Umbuzeiro, este recebe os efluentes do Açude Barra e os efluentes domésticos da população do distrito. O principal trecho deste riacho inicia-se no ponto de coordenadas UTM 353487 E/9270506 S seguindo até o ponto de coordenadas UTM 355794 E/9270567 S.

Na comunidade Cedro o principal corpo hídrico responsável pela drenagem desta é o Riacho Serra Nova, o qual corta toda a comunidade, passando pelo açude do Cedro.

Podem ser observados diversos problemas estruturais nos corpos hídricos supracitados, dentre eles podemos destacar:

- Identificação de loteamentos construídos próximos a corpos hídricos;
- Grande vulnerabilidade a ações naturais e antrópicas;
- Falta de limpeza e manutenções;
- Recebimento das águas pluviais e dos esgotos da comunidade.

Os corpos hídricos supracitados apresentam-se como um fator de risco a população, tendo em vista a proximidade com as residências e a vulnerabilidade imposta por não haver um planejamento específico para as zonas de expansão no Município como um todo, tal como supracitado.



Tendo em vista a problemática estabelecida, faz-se necessário alternativas de controle na fonte de alagamento, como por exemplo o aumento da infiltração através de dispositivos como pavimentos permeáveis, vala de infiltração, planos de infiltração, entre outras. Estas medidas contribuem para a melhoria ambiental, reduzindo o escoamento superficial das áreas impermeáveis. Vale salientar, que outra medida mitigadora possível, seria o isolamento das áreas que sejam mais susceptíveis a alagamento, através da construção de barreiras de contenção das águas pluviais. Vale destacar a existência da Lei Federal 12.651, de 25 de maio de 2012, que revoga a Lei 4.771/1965 e define o Novo Código Florestal Brasileiro, estabelece em seu Art. 4º Inciso II que as faixas de largura mínima de 30,00 m, em zonas urbanas, ao redor de lagos ou lagoas naturais são consideradas Áreas de Proteção Permanente (APP's).

13.1.1.4 Medidas de controle para os corpos hídricos da comunidade Bom Nome

O principal corpo hídrico responsável pela macrodrenagem da comunidade Bom Nome é o Riacho Umbuzeiro, este recebe as águas drenadas e os efluentes do Açude Bom Nome, além de receber os efluentes domésticos da comunidade. O principal trecho deste riacho inicia-se no ponto de coordenadas UTM 331951 E/9262373 S seguindo até o ponto de coordenadas UTM 332796 E/9263094 S.

Podem ser observados diversos problemas estruturais nos corpos hídricos supracitados, dentre eles podemos destacar:

- Identificação de loteamentos construídos próximos a corpos hídricos;
- Grande vulnerabilidade a ações naturais e antrópicas;
- Falta de limpeza e manutenções;
- Recebimento das águas pluviais e dos esgotos da comunidade.

Os corpos hídricos supracitados apresentam-se como um fator de risco a população, tendo em vista a proximidade com as residências e a vulnerabilidade imposta por não haver um planejamento específico para as zonas de expansão no Município como um todo, tal como supracitado.

Tendo em vista a problemática estabelecida, faz-se necessário alternativas de controle na fonte de alagamento, como por exemplo o aumento da infiltração através de dispositivos como pavimentos permeáveis, vala de infiltração, planos de infiltração, entre outras. Estas



medidas contribuem para a melhoria ambiental, reduzindo o escoamento superficial das áreas impermeáveis. Vale salientar, que outra medida mitigadora possível, seria o isolamento das áreas que sejam mais susceptíveis a alagamento, através da construção de barreiras de contenção das águas pluviais. Vale destacar a existência da Lei Federal 12.651, de 25 de maio de 2012, que revoga a Lei 4.771/1965 e define o Novo Código Florestal Brasileiro, estabelece em seu Art. 4º Inciso II que as faixas de largura mínima de 30,00 m, em zonas urbanas, ao redor de lagos ou lagoas naturais são consideradas Áreas de Proteção Permanente (APP's).

13.2 Medidas de controle para reduzir o assoreamento de cursos de água

Aiuruama é um município que apresenta corpos hídricos que se localizam nas extremidades da cidade, distrito e comunidades. A maioria destes já vêm sofrendo intervenções devido a construção de loteamentos nas imediações destes.

A Lei Federal 12.651, de 25 de maio de 2012, que revoga a Lei 4.771/1965 e define o Novo Código Florestal Brasileiro, estabelece em seu Art. 4º Inciso II que as faixas de largura mínima de 30,00 m, em zonas urbanas, ao redor de lagos ou lagoas naturais são consideradas Áreas de Proteção Permanente (APP's).

A criação de APPs para os corpos hídricos é a melhor forma de garantir a preservação dos mesmos, sem permitir que o crescimento da urbanização venha a comprometer cada vez mais a sua situação. A manutenção das APP's em meio urbano possibilita a valorização da paisagem e do patrimônio natural e construído (de valor ecológico, histórico, cultural, paisagístico e turístico).

A criação e manutenção das APPs na sede do município oferecerão diversos serviços ambientais, estéticos e sanitários para a população do município. Dentre eles podemos destacar:

- A proteção do solo prevenindo a ocorrência de desastres associados ao uso e ocupação inadequados de encostas e topos de morro;
- A proteção dos corpos d'água, evitando enchentes, poluição das águas e assoreamento dos rios;
- A manutenção da permeabilidade do solo e do regime hídrico, prevenindo contra inundações e enxurradas, colaborando com a recarga de aquíferos e evitando o comprometimento do abastecimento público de água em qualidade e em quantidade.



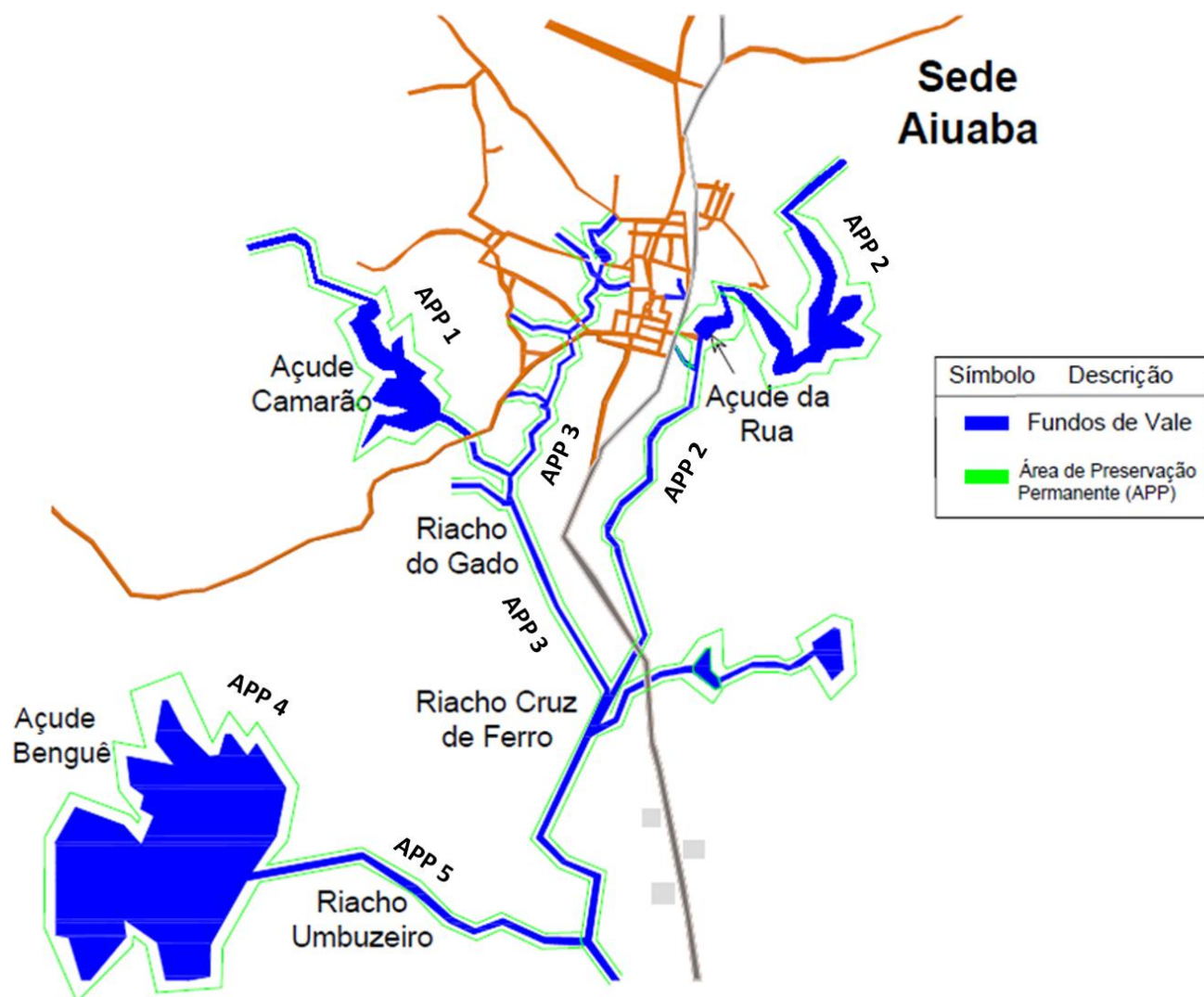
- A função ecológica de refúgio para a fauna e de corredores ecológicos que facilitam o fluxo gênico de fauna e flora, especialmente entre áreas verdes situadas no perímetro urbano e nas suas proximidades;
- A atenuação de desequilíbrios climáticos intra-urbanos, tais como o excesso de aridez, o desconforto térmico e ambiental e o efeito "ilha de calor".

Além desses benefícios citados, as APP's poderão exercer também funções sociais e educativas relacionados com a oferta de novos espaços de lazer, recreação e práticas esportivas, pontos de encontro para a população que irão oferecer um contato direto com a natureza e educação ambiental (voltados para a sua conservação).

Ao delimitar em mapa as faixas mínimas de APPs para os corpos hídricos da sede municipal (Figura 13.6), das comunidades São Nicolau e Barra Verde (Figura 13.7), do distrito da Barra (Figura 13.8), da comunidade Cedro (Figura 13.9) e da comunidade Bom Nome (Figura 13.10), de acordo com a planta topográfica do Município de Aiuaba, que em ambientes urbanos, de acordo com Lei Federal 12.651/2012 e a Resolução CONAMA 303/2002, é de no mínimo 30,00 m.



Figura 13.6 – Delimitação das áreas de APPs da sede municipal de Aiuaba



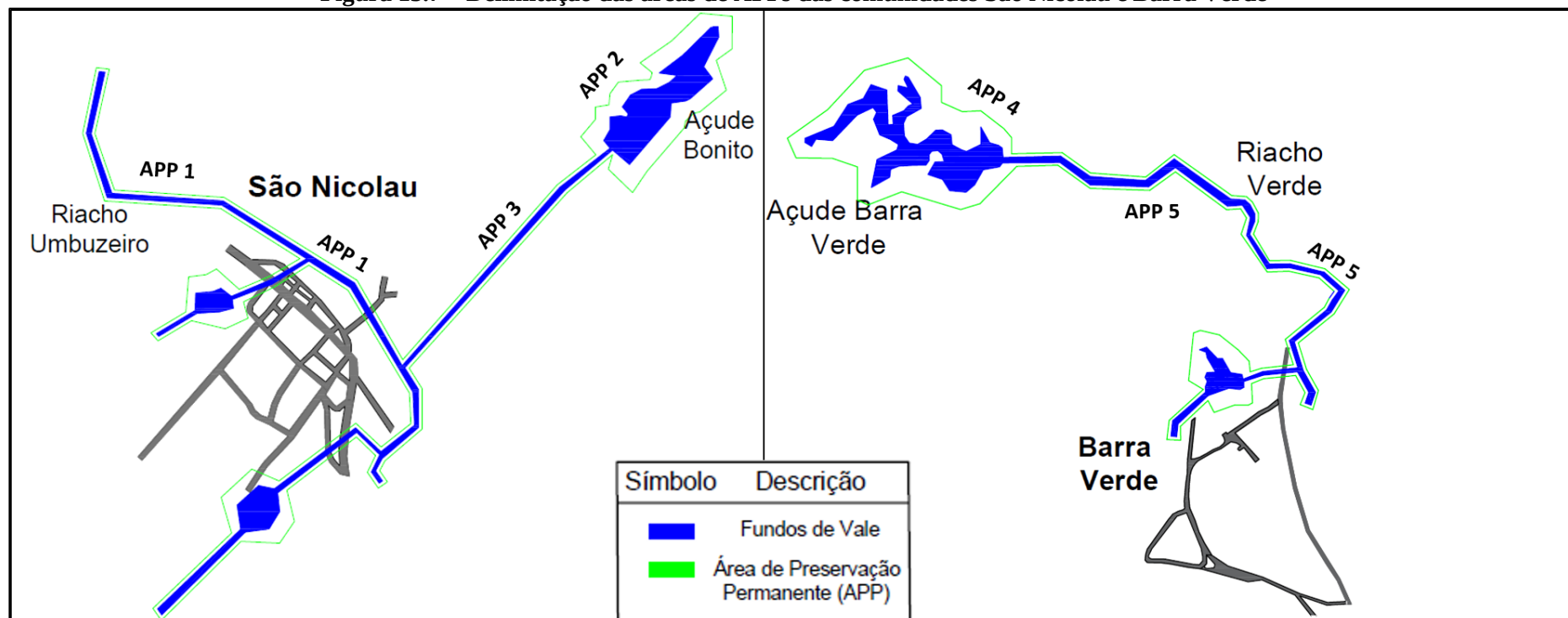
Fonte: Empatech (2016).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



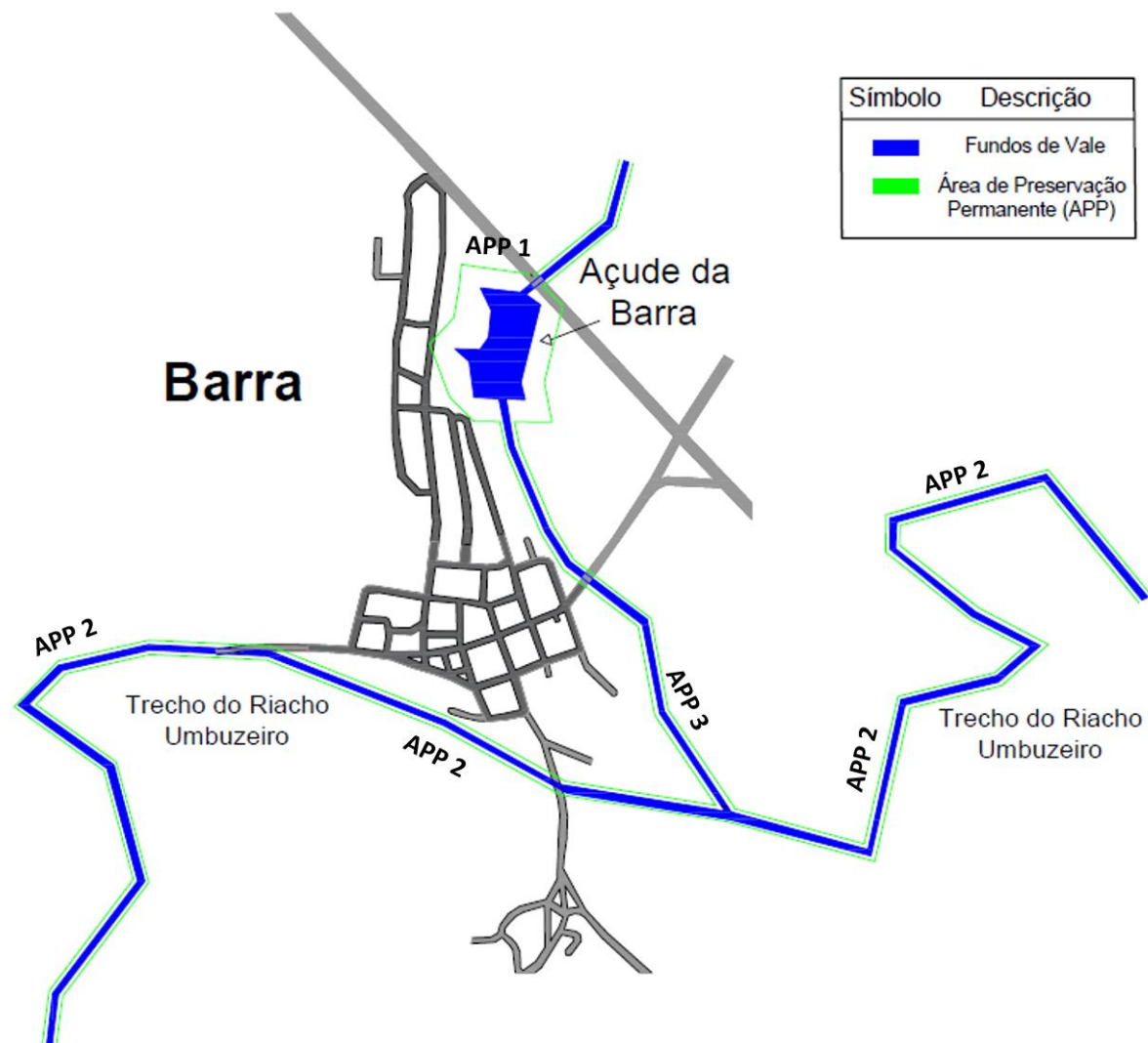
Figura 13.7 – Delimitação das áreas de APPs das comunidades São Nicolau e Barra Verde



Fonte: Empatech (2016).



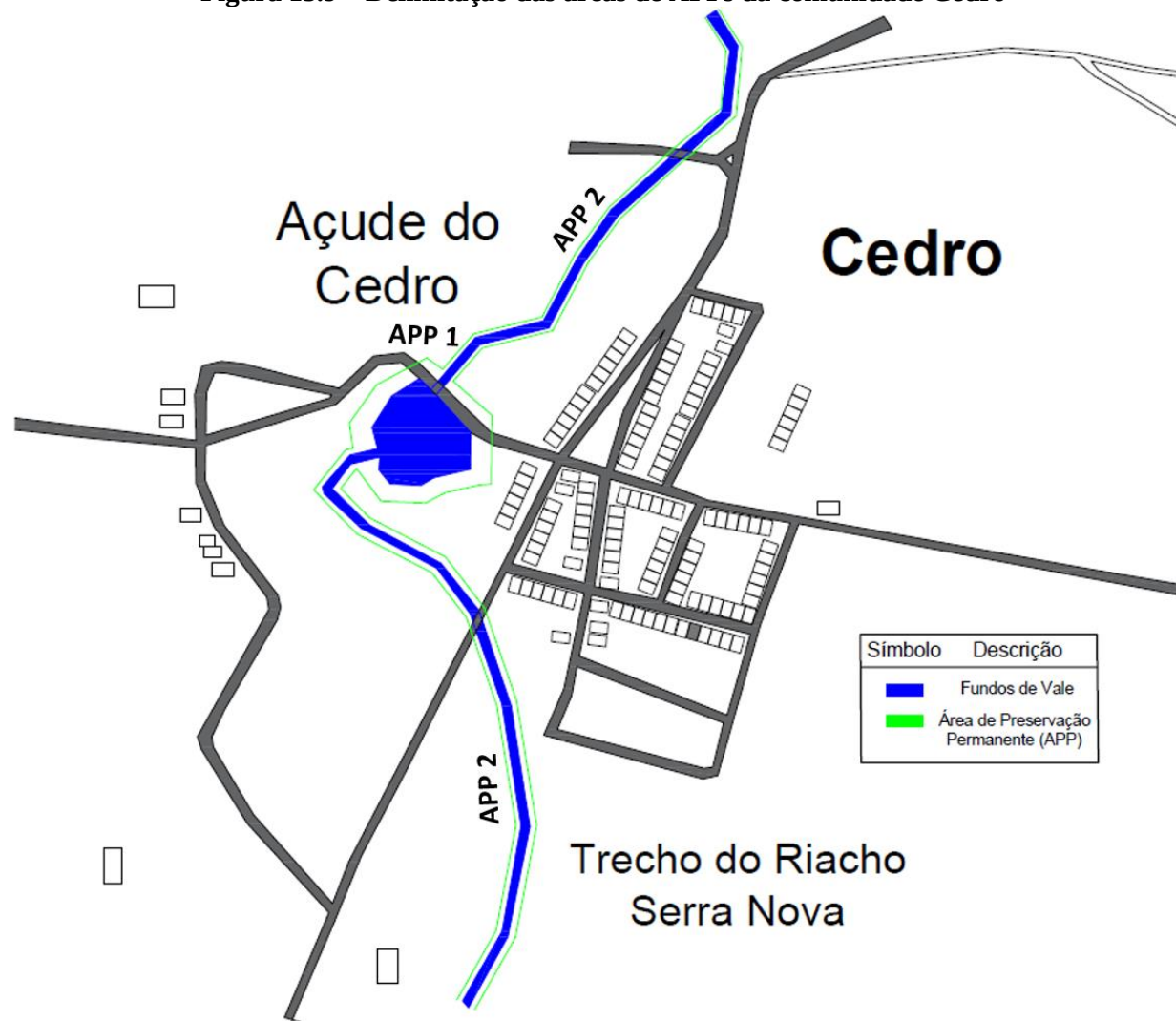
Figura 13.8 – Delimitação das áreas de APPs do distrito Barra



Fonte: Empatech (2016).



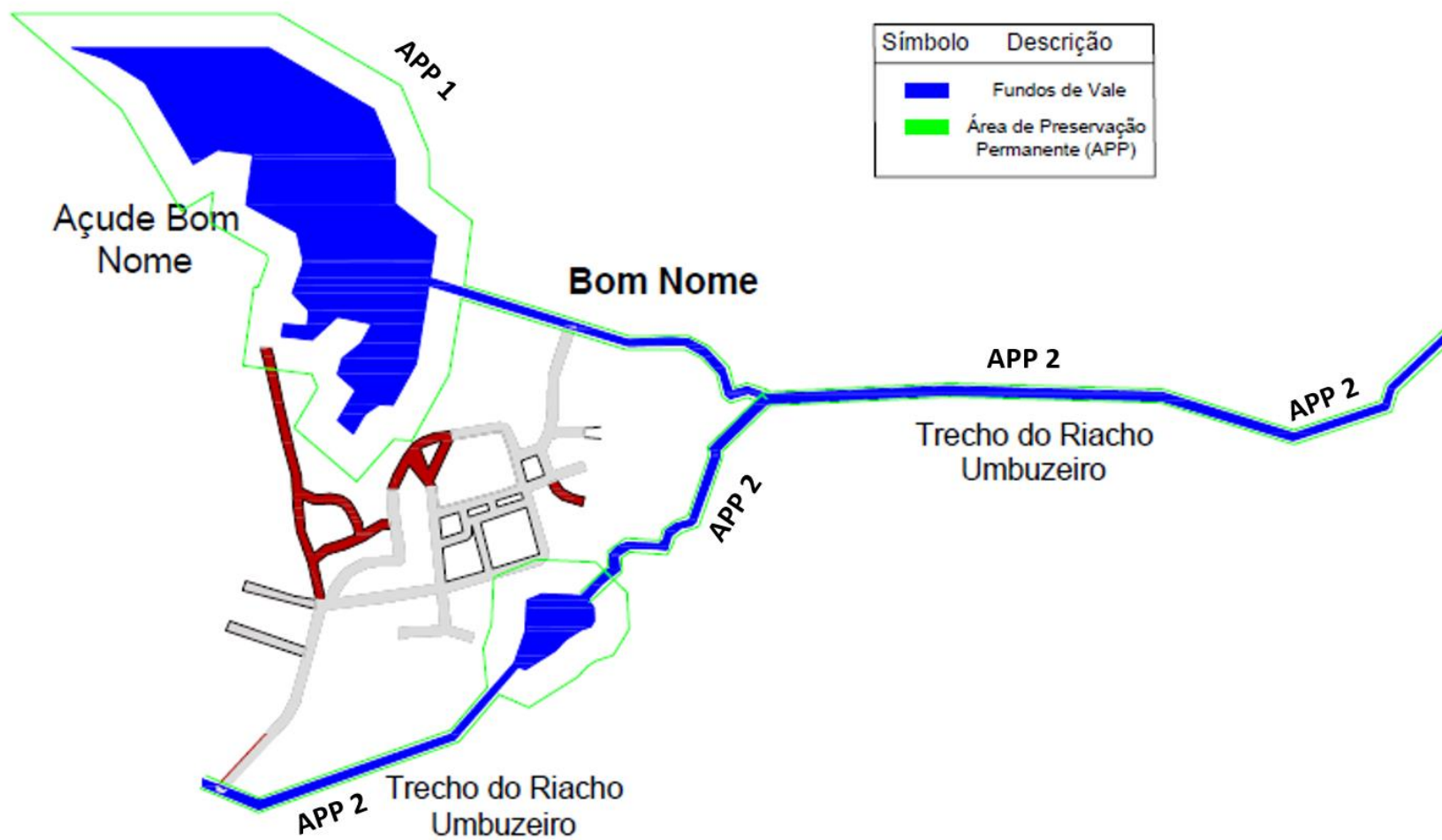
Figura 13.9 – Delimitação das áreas de APPs da comunidade Cedro



Fonte: Empatech (2016).



Figura 13.10 – Delimitação das áreas de APPs da comunidade Bom Nome



Fonte: Empatech (2016).



De acordo com as linhas das faixas de APPs, da planta topográfica do Município de Aiuaba, a Figura 13.6 ilustra a sede municipal, a qual apresenta cinco APPs, sendo a APP 1 referente ao Açude Camarão, a APP 2 ao Açude da Rua, a APP 3 ao Riacho do Gado, a APP 4 ao Açude Benguê e a APP 5 ao Riacho Umbuzeiro. A Figura 13.7 ilustra as APPs das comunidades São Nicolau e Barra Verde; a comunidade São Nicolau se apresenta com três APPs, sendo a APP 1 referente ao Riacho Umbuzeiro e seus tributários, a APP 2 ao Açude Bonito e a APP 3 ao efluente do Açude Bonito, o qual deságua no Riacho Umbuzeiro; e a comunidade Barra Verde se apresenta com duas APPs, sendo a APP 4 referente ao Açude Barra Verde e a APP 5 ao Riacho Verde. A Figura 13.8 ilustra as APPs do Distrito Barra, o qual apresenta-se com três APPs, sendo a APP 1 referente ao Açude da Barra, a APP 2 ao Riacho Umbuzeiro e a APP 3 ao efluente do Açude da Barra, o qual deságua no Riacho Umbuzeiro. A Figura 13.9 ilustra as APPs da comunidade Cedro, a qual se apresenta com duas APPs, sendo a APP 1 referente ao Açude do Cedro e a APP 2 ao Riacho Serra Nova. A Figura 13.10 ilustra as APPs da comunidade Bom Nome, a qual se apresenta com duas APPs, sendo a APP 1 referente ao Açude Bom Nome e a APP 2 ao Riacho Umbuzeiro.

Por meio dos croquis ilustrados nas Figuras 13.6, 13.7, 13.8, 13.9 e 13.10, pode-se observar que algumas APPs já possuem partes ocupadas pela expansão urbana e algumas ruas já se aproximam das delimitações das APPs. Para uma melhor delimitação e demarcação das faixas de APPs, faz-se necessário um levantamento topográfico mais específico para esse fim, neste levantamento deverá ser delimitado o limite de cheia máxima de acordo com a altura de transbordamento máxima de tais corpos hídricos, seguindo metodologia adequada, para que a partir dessa altura se possa delimitar às margens dos corpos hídricos e delimitar as suas faixas de APP.

Após a delimitação correta da faixa de APP e da observação precisa das intervenções antrópicas ocorridas dentro da referida faixa, deverá ser analisado se essas referidas intervenções estão obedecendo as diretrizes estabelecidas pela Resolução CONAMA 369, de 29 de março de 2006, que dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente. Levando-se em conta a demarcação das faixas de APPs na planta do Município de Aiuaba, as construções e demais intervenções antrópicas identificadas dentro das faixas de APPs e as que se aproximam destas faixas, observa-se que



todas essas construções e intervenções nas áreas de APPs deverão ser readequadas ou, em último caso, desapropriadas.

13.3 Medidas de controle para reduzir o lançamento de resíduos sólidos nos corpos d'água

A falta de conscientização da população em relação à problemática dos resíduos sólidos urbanos acarreta diversos impactos negativos ao meio ambiente. A disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos em logradouros públicos, terrenos baldios, corpos d'água, bocas de lobos e/ou sarjetas são fatores que influenciam de forma direta e indireta a ocorrência de enchentes e inundações nos centros urbanos, devido ao entupimento das instalações sanitárias, especialmente de drenagem, contribuem para a aceleração dos processos de assoreamento dos corpos d'água, influenciam resultados analíticos dos padrões organolépticos de qualidade da água e geram problemas estéticos e de saúde pública.

Para resolver os problemas relacionados ao lançamento de resíduos sólidos em corpos d'água, deverão ser implantados e otimizados a coleta sistemática dos resíduos sólidos urbanos na sede do município e nas comunidades rurais, que deverá ser realizada por meio de ações que melhorem as condições dos trabalhadores, criando pontos de coleta de resíduos sólidos estrategicamente distribuídos na sede do município e nas comunidades rurais. Além das melhorias físicas a serem realizadas para otimização do sistema de coleta de resíduos sólidos no município faz-se necessário também criar programas de educação ambiental voltados para uma melhor conscientização da população quanto à problemática dos resíduos sólidos urbanos como também para melhorias no sistema de gestão dos resíduos sólidos em todo o município.

13.4 Diretrizes para o controle de escoamentos na fonte

Como já foi descrito no diagnóstico da situação da drenagem e do manejo das águas pluviais de Aiuaba, a cidade possui seis fundos de vale, o Distrito Barra possui três e o Distrito Bom Nome possui quatro.



13.4.1 Fundos de vale

Os fundos de vale da sede de Aiuaba (Figura 13.11) são o Riacho Bela Vista (Fundo de Vale 01), Riacho Umbuzeiro (Fundo de Vale 02), o Riacho do Gado (Fundo de Vale 03), as ruas no bairro Limão (Fundo de Vale 04), a rua Olga Feitosa (Fundo de Vale 05) e a rua Maria Pastora de Andrade (Fundo de Vale 06). Os fundos de vale do Distrito Barra (Figura 13.12) são as ruas José Joaquim Alves de Oliveira (Fundo de Vale 07) e Gustavo Castro de Alencar (Fundo de Vale 08) e um trecho do Riacho Umbuzeiro (Fundo de Vale 09). Os fundos de vale da comunidade Bom Nome (Figura 13.13) são o trecho do Riacho Umbuzeiro (Fundo de Vale 10), as ruas Mercado (Fundo de Vale 11), Santa Rita (Fundo de Vale 12) e Bom Nome (Fundo de Vale 13).



Figura 13.11 – Croquis com os fundos de vale da sede municipal de Aiuaba



Fonte: Empatech (2016).



Figura 13.12 – Croquis com os fundos de vale do Distrito Barra



Fonte: Empatech (2016).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Figura 13.13 – Croquis com os fundos de vale da comunidade Bom Nome



Fonte: Empatech (2016).



13.5 Fatores que influenciam a drenagem urbana

Um sistema de drenagem e manejo de águas pluviais não é formado unicamente por canais ou galerias de concreto armado para realizarem o escoamento das águas. O sistema de drenagem de uma cidade deve ser planejado com bastante atenção e criando alternativas para que a construção de canais seja o último estágio de um planejamento a respeito dessa condicionante do saneamento básico. Dentre os fatores que favorecem o sistema de drenagem urbana, destacam-se:

- Criação de áreas que favoreçam a infiltração e a percolação;
- Tratamento de fundos de vale antes de qualquer intervenção antrópica;
- Pavimentações ecológicas que favoreçam a infiltração;
- Planejamento dos novos bairros com loteamentos projetados a partir das características topográficas locais.

13.5.1 Criação de áreas que favoreçam a infiltração e a percolação

As inundações são apontadas pelos engenheiros sanitaristas e ambientais como uma causa da impermeabilização do solo provocada pelo crescimento acelerado da urbanização. O objetivo da criação de espaços que favoreçam a infiltração da água da chuva no solo é reduzir e/ou retardar o escoamento superficial, esses passos contribuem também para a retenção, controle de poluentes, e para a recarga de aquíferos subterrâneos. Os dispositivos de infiltração são capazes de recuperar de forma efetiva as condições naturais de antes da urbanização.

No meio urbano, a criação de espaços que favoreçam a infiltração e a percolação podem ocorrer de diversas formas como utilização de tipos de pavimentações que não impermeabilizem o solo em sua totalidade, criação de áreas verdes e praças públicas cujo seus jardins sejam mantidos no solo natural, maior rigor quanto às novas construções a fim de que os construtores não venham a impermeabilizar 100% do terreno utilizado para a construção. O Município de Aiuaba ainda não possui 100% de pavimentação. Para facilitar a infiltração das águas pluviais recomenda-se a utilização de pedras de pavimentos com formatos intertravados, esse tipo de pavimentação chega a alcançar índices de permeabilidade que favorecem de forma efetiva a infiltração e, conseqüentemente, diminui o escoamento superficial.



Quanto a criação de áreas verdes em locais onde o espaço urbano já se encontra modificado, caberá a Prefeitura Municipal de Aiuaba, por meio de suas próprias ações ou de incentivos aos empreendedores locais, a criação de áreas verdes em pontos estratégicos espalhados dentro dos limites urbanos do município.

13.6 Implantação de novos loteamentos

O crescimento urbano desorganizado e sem planejamento provoca impactos adversos ao meio ambiente e a sociedade, e um dos fatores desse fenômeno é a falta de investimentos em saneamento básico pelos empreendedores imobiliários. A implantação de um novo loteamento requer um conjunto de condicionantes a serem atendidas como licenciamento ambiental, certidões de deferimento das empresas de saneamento e energia elétrica, implantação de toda a infraestrutura mínima necessária para proporcionar o bem-estar da população.

A implantação de novos loteamentos deve seguir todas as diretrizes estabelecidas na Lei Federal 6.766/1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. Dentre todas as diretrizes que a referida Lei estabelece destaca-se a obrigatoriedade da implantação de toda a infraestrutura viária, implantação de energia elétrica e saneamento básico. Além também da implantação de áreas verdes, áreas institucionais e manutenção das áreas de APP (quando for o caso), seguindo os percentuais estabelecidos pelo Plano Diretor local.

As áreas verdes de uma cidade incluem todos os espaços que possuem cobertura vegetal natural ou implantada, como as áreas de preservação permanente, parques públicos, praças e áreas verdes destinadas à recreação pela legislação competente. Para tanto, sua abrangência engloba os espaços públicos e privados. A criação dessas permitirá também as melhorias no saneamento básico, já que essas áreas permitem a percolação das águas de chuva retardando, com isso, o escoamento superficial.

Para promover a criação de áreas verdes e praças públicas no município deverá ser exigida, principalmente para os novos empreendimentos imobiliários, a manutenção desses espaços aos empreendedores com percentuais determinados pelo Plano Diretor Municipal. Como Aiuaba ainda não possui Plano Diretor recomenda-se aos empreendedores a manutenção de pelo menos 15% do tamanho total do empreendimento. Sempre antes da aprovação e entrega do termo de anuência da prefeitura para o empreendedor deverão ser consultadas todas as



diretrizes estabelecidas pela Lei Federal 6.766/1979, conhecida como a Lei de Loteamentos, a fim de verificar se as mesmas estão sendo obedecidas pelo empreendedor em sua totalidade.

13.7 Diretrizes para o tratamento de fundos de vale

Fundos de vales são os pontos mais baixos por onde escoam as águas de chuva. Os fundos de vale formam calhas que recebem as águas de chuva de todo o seu entorno e de calhas secundárias. Com a ocupação urbana estas calhas vão ao longo do crescimento das cidades dando lugar a grandes avenidas, tendo com isso a necessidade de canalizar os fundos de vale. Nas épocas de grande precipitação, devido a não preservação dos fundos de vale, observam-se constantes alagamentos nos centros urbanos, devido muitas vezes essas canalizações não conseguirem dar vazão de escoamento suficiente para as águas pluviais. Desta forma, pode se dizer que, tanto a ocupação urbana quanto as intervenções no sistema hídrico natural começaram a gerar riscos crescentes para a população.

No Município de Aiuaba, como já dito anteriormente, a maioria dos fundos de vale encontram-se, atualmente, inseridos dentro do espaço urbano, sem um sistema de drenagem urbana eficiente, o escoamento das águas pluviais fica bastante comprometido.

A partir do planejamento urbano é possível realizar a preservação dos fundos de vale, a partir de práticas sustentáveis que deverão ser levadas em conta na avaliação de novos projetos de novos empreendimentos imobiliários. Segundo a Lei 6.766/1979, em seu Art. 4º Inciso III, ao longo das águas correntes e dormentes e das faixas de domínio público das rodovias e ferrovias, será obrigatória a reserva de uma faixa não-edificável de 15 (quinze) metros de cada lado, salvo maiores exigências da legislação específica.

Quando o fundo de vale não se apresentar como uma área de água corrente como um córrego ou um riacho, a sua preservação e o seu tratamento deverão, ainda assim, serem realizados, já que os fundos de vale, mesmo não se caracterizando como córregos ou riachos, são responsáveis pelo escoamento superficial da água, com isso, os projetos dos loteamentos deverão seguir as características da topografia local, sempre respeitando as faixas de fundo de vale de uma forma que permita que o escoamento possa ocorrer mesmo após a intervenção das novas edificações e de toda a infraestrutura dos novos loteamentos. Para garantir o bom escoamento das águas pluviais nos fundos de vale deverão sempre ser cobrados dos empreendedores a construção de canais para facilitar esse escoamento sempre que for necessário.



Um exemplo de fundo de vale e que não foi respeitado a sua topografia natural, é o fundo de vale 03 (Figura 7.11), ruas do Bairro Limão, assim como, os fundos de vale 05 e 06, ruas Olga Feitosa e Maria Pastora de Andrade, respectivamente, localizados na sede do município, onde segue em direção aos fundos de vale 03, 02 e 01, Riachos do Gado, Bela Vista e Umbuzeiro, respectivamente. É de responsabilidade da Prefeitura Municipal fiscalizar os novos loteamentos que estão sendo implantados no município, se possuem licenças ambientais emitidas pelo órgão ambiental competente.

13.8 Previsão de eventos de emergência e contingência

Dentre os eventos críticos passíveis de ocorrer no Município de Aiuaba podemos destacar:

- Alagamentos;
- Enchentes provocadas pelo transbordamento de corpos hídricos;
- Processos erosivos e assoreamento;
- Mau cheiro do sistema de drenagem.

Para cada um desses eventos críticos estão previstas ações de emergência e contingência que se encontram descritos nos itens a seguir.

13.8.1 Alagamentos

Os locais próximos aos fundos de vale da cidade em épocas de chuvas intensas podem sofrer com alagamentos, devido a existência de um sistema de drenagem urbana insipiente no município e a falta de manutenção do mesmo.

Para suprir essas necessidades para proporcionar uma melhor drenagem e um melhor manejo das águas pluviais no município com o intuito de remediar os problemas de alagamentos foram propostas ações de emergência e contingência.



13.8.1.1 Ações de Contingência

- ✓ Instalar e melhorar as redes de microdrenagem;
- ✓ Pavimentar os logradouros da cidade;
- ✓ Realizar manutenção periódica e substituição das estruturas necessárias a microdrenagem (incluindo limpeza da rede de microdrenagem);
- ✓ Introduzir campanhas educativas de limpeza dos logradouros e de manutenção do sistema de drenagem das águas pluviais;
- ✓ Promover estudos para avaliar a adequação da rede de microdrenagem a realidade do município;
- ✓ Construir os loteamentos e suas estruturas auxiliares de forma a não acumular água, garantindo o escoamento e a infiltração das águas pluviais.

13.8.1.2 Ações de Emergência

- ✓ Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários o alagamento e as novas condições que se instalaram;
- ✓ Desobstruir as estruturas de microdrenagem entupidadas;
- ✓ Caso exista o risco de invadir algum imóvel, o prestador de serviço deve ser acionado para encontrar alguma solução para o escoamento, podendo ser realizado até o bombeamento das águas.

13.8.2 Enchentes provocadas pelo transbordamento de corpos hídricos

Como já foi dito anteriormente, Aiuaba possui corpos hídricos ligados ao sistema de drenagem pluvial do município, localizados nas imediações da sede municipal, do distrito e das comunidades.

O transbordamento desses corpos hídricos é um evento com tempo de retorno bastante elevado, porém com o aumento da erosão e do assoreamento sofrido pelos mesmos, devido ao crescimento desordenado da urbanização e a degradação de sua área de APP, esse evento pode vir a ocorrer com maiores frequências nos períodos chuvosos. Além da erosão e do assoreamento dos corpos hídricos, a falta de manutenção nos sistemas de drenagem e o



subdimensionamento do referido sistema, também são causas constantes de enchentes nos centros urbanos, já que esses dois fatores causam entupimento no sistema de drenagem.

13.8.3 Processos erosivos e assoreamento

A erosão é o principal fenômeno causador do assoreamento em corpos hídricos, com a exploração da terra pelo homem, não apenas devido ao crescimento do espaço urbano, mais também devido a todos os demais usos da terra que vêm acontecendo às beiras dos corpos hídricos como a agricultura e a pecuária, tem contribuído para a degradação das matas ciliares, deixando o solo frágil e mais passível de sofrer processos erosivos.

As ações de contingência e emergência a serem realizadas no Município de Aiuaba para conter os efeitos erosivos e do assoreamento são descritas a seguir.

13.8.3.1 Ações de Contingência

- ✓ Instalar redes de drenagem de águas pluviais;
- ✓ Instalar emissários e dissipadores de energia;
- ✓ Promover estudos para avaliar a adequação da rede de drenagem a realidade do município;
- ✓ Introduzir campanhas educativas de preservação das áreas de proteção ambiental;
- ✓ Preservar e recompor as áreas de proteção ambiental dos corpos hídricos;
- ✓ Fiscalizar e monitorar as áreas de proteção ambiental.

13.8.3.2 Ações de Emergência

- ✓ Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários o processo erosivo e de assoreamento e as novas condições que se instalaram.

13.8.4 Mau cheiro no sistema de drenagem

O mau cheiro no sistema de drenagem urbana provem do escoamento das águas pluviais juntamente com os esgotos sanitários. A disposição inadequada de resíduos sólidos



urbanos nos logradouros públicos também contribui para a ocorrência desse odor. Para sanar essa dificuldade foram propostas as ações de contingência e emergência abaixo.

13.8.4.1 Ações de Contingência

- ✓ Realizar manutenção periódica e substituição das estruturas necessárias a drenagem (incluindo limpeza da rede de macrodrenagem);
- ✓ Introduzir campanhas educativas de limpeza dos logradouros e de manutenção sistema de drenagem das águas pluviais;
- ✓ Promover estudos para avaliar a adequação da rede de drenagem a realidade do município;
- ✓ Combater as ligações clandestinas de efluentes na rede de drenagem, com o monitoramento da rede de drenagem e em casos extremos através de punições e multas.

13.8.4.2 Ações de Emergência

- ✓ Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários o mau cheiro e as novas condições que se instalaram;
- ✓ Realizar limpeza do sistema de drenagem;
- ✓ Eliminar as ligações clandestinas de efluentes na rede de drenagem.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 13.1 – Situações atípicas ou críticas para a condicionante drenagem e manejo das águas pluviais urbanas

Situação atípica ou crítica	Causas	Ação Contingencial	Ação Emergencial
Alagamentos	- Entupimento das estruturas de microdrenagem (bocas de lobo, sarjetas ou canais); - Subdimensionamento das estruturas de microdrenagem; - Ausência de pavimentação nos logradouros.	- Instalar redes de microdrenagem; - Pavimentar os logradouros da cidade; - Realizar manutenção periódica e substituição das estruturas necessárias a microdrenagem (incluindo limpeza da rede de microdrenagem); - Introduzir campanhas educativas de limpeza dos logradouros e de manutenção sistema de drenagem das águas pluviais; - Promover estudos para avaliar a adequação da rede de microdrenagem a realidade do Município; - Construir os loteamentos e suas estruturas auxiliares de forma a não acumular água, garantindo o escoamento e a infiltração das águas pluviais.	- Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários o alagamento e as novas condições que se instalaram; - Desobstruir as estruturas de microdrenagem entupidas; - Caso exista o risco de invadir algum imóvel, o prestador de serviço deve ser acionado para encontrar alguma solução para o escoamento, podendo ser realizado até o bombeamento das águas.
Enchente provocada por transbordamento de corpo hídrico	- Entupimento dos canais de macrodrenagem; - Subdimensionamento dos canais de macrodrenagem; - Erosão e assoreamento; - Instalação de empreendimentos em área de APP.	- Realizar estudos hidrológicos do histórico de cheias dos corpos hídricos que drenam o Município e seus respectivos tempos de retorno; - Instalar redes de macrodrenagem; - Realizar manutenção periódica e substituição das estruturas necessárias a macrodrenagem (incluindo limpeza da rede de macrodrenagem);	- Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários a enchente e as novas condições que se instalaram; - Remover a população afetada e isolar a área; - Desobstruir os canais de macrodrenagem entupidos; - Caso a enchente seja provocada por erosão e assoreamento dos corpos hídricos, acionar o plano de erosão e assoreamento;



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		- Introduzir campanhas educativas de limpeza dos logradouros e de manutenção sistema de drenagem das águas pluviais; - Promover estudos para avaliar a adequação da rede de macrodrenagem a realidade do Município; - Realizar monitoramento dos corpos hídricos que drenam o Município, para prever eventuais cheias; - Instalar alarmes de alerta de enchentes, para evitar acidentes envolvendo a população; - Remover os empreendimentos que estejam instalados em áreas afetadas por enchentes.	- Caso exista o risco de invadir algum imóvel, o prestador de serviço deve ser acionado para encontrar alguma solução para o escoamento, podendo ser realizado até o bombeamento das águas.
Processos erosivos e assoreamento	- Inexistência ou ineficiência do sistema de drenagem; - Inexistência ou ineficiência de emissários e dissipadores de energia; - Inexistência ou vulnerabilidade das áreas de proteção ambiental.	- Instalar redes de drenagem de águas pluviais; - Instalar emissários e dissipadores de energia; - Promover estudos para avaliar a adequação da rede de drenagem a realidade do Município; - Introduzir campanhas educativas de preservação das áreas de proteção ambiental; - Preservar e recompor as áreas de proteção ambiental dos corpos hídricos; - Fiscalizar e monitorar as áreas de proteção ambiental.	- Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários o processo erosivo e de assoreamento e as novas condições que se instalaram.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Mau cheiro do sistema de drenagem	- Ligações clandestinas de efluentes na rede de drenagem; - Presença de resíduos sólidos no sistema de drenagem.	- Realizar manutenção periódica e substituição das estruturas necessárias a drenagem (incluindo limpeza da rede de macrodrenagem); - Introduzir campanhas educativas de limpeza dos logradouros e de manutenção sistema de drenagem das águas pluviais; - Promover estudos para avaliar a adequação da rede de drenagem a realidade do Município; - Combater as ligações clandestinas de efluentes na rede de drenagem, com o monitoramento da rede de drenagem e em casos extremos através de punições e multas.	- Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários o mau cheiro e as novas condições que se instalaram; - Realizar limpeza do sistema de drenagem; - Eliminar as ligações clandestinas de efluentes na rede de drenagem.
--	---	--	--

Fonte: Empatech (2017).



14.0 INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

14.1 Planilha com estimativas anuais dos volumes de produção de resíduos sólidos classificados em (I) Total, (II) Reciclado, (III) Compostado e (IV) Aterrado, e percentuais de atendimento pelo sistema de limpeza urbana

As planilhas que resultam nas projeções de geração de resíduos estão baseadas no incremento populacional estabelecido a partir da metodologia anteriormente apresentada, considerando-a para os próximos 20 anos uma produção média de RSU de aproximadamente 0,71 kg/hab/dia. Também foi considerado o estudo gravimétrico da etapa de diagnóstico que indicou os percentuais de resíduos sólidos urbanos de Aiuaba. A Tabela 14.1 ilustra a geração de resíduos nos próximos 20 anos.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 14.1 - Geração de resíduos nos próximos 20 anos

ANO	Projeção Populacional			Produção média de RSU	Geração de Resíduos Totais (t/dia)			Geração de Resíduos recicláveis (t/dia)			Geração de Resíduos orgânicos para compostagem (t/dia)			Geração de Resíduos para as células do aterro (t/dia)		
					(100%)			(37,64%)			(27,36%)			(35,0%)		
	Total (hab.)	Urbana (hab.)	Rural (hab.)	Kg.hab ⁻¹ dia ⁻¹	Pop. Total	Pop. Urbana	Pop. Rural	Pop. Total	Pop. Urbana	Pop. Rural	Pop. Total	Pop. Urbana	Pop. Rural	Pop. Total	Pop. Urbana	Pop. Rural
2018	17.755	4.722	13.080	0,71	12,61	3,35	9,29	4,75	1,26	3,50	3,45	0,92	2,54	4,41	1,17	3,25
2019	17.960	4.828	13.188	0,71	12,75	3,43	9,36	4,80	1,29	3,52	3,49	0,94	2,56	4,46	1,20	3,28
2020	18.166	4.937	13.296	0,71	12,90	3,51	9,44	4,85	1,32	3,55	3,53	0,96	2,58	4,51	1,23	3,30
2021	18.375	5.048	13.405	0,71	13,05	3,58	9,52	4,91	1,35	3,58	3,57	0,98	2,60	4,57	1,25	3,33
2022	18.586	5.162	13.515	0,71	13,20	3,66	9,60	4,97	1,38	3,61	3,61	1,00	2,63	4,62	1,28	3,36
2023	18.800	5.278	13.626	0,71	13,35	3,75	9,67	5,02	1,41	3,64	3,65	1,03	2,65	4,67	1,31	3,39
2024	19.016	5.397	13.738	0,71	13,50	3,83	9,75	5,08	1,44	3,67	3,69	1,05	2,67	4,73	1,34	3,41
2025	19.235	5.519	13.851	0,71	13,66	3,92	9,83	5,14	1,47	3,70	3,74	1,07	2,69	4,78	1,37	3,44
2026	19.456	5.643	13.965	0,71	13,81	4,01	9,91	5,20	1,51	3,73	3,78	1,10	2,71	4,83	1,40	3,47
2027	19.680	5.770	14.079	0,71	13,97	4,10	10,00	5,26	1,54	3,76	3,82	1,12	2,73	4,89	1,43	3,50
2028	19.907	5.900	14.195	0,71	14,13	4,19	10,08	5,32	1,58	3,79	3,87	1,15	2,76	4,95	1,47	3,53
2029	20.136	6.033	14.311	0,71	14,30	4,28	10,16	5,38	1,61	3,82	3,91	1,17	2,78	5,00	1,50	3,56
2030	20.367	6.169	14.429	0,71	14,46	4,38	10,24	5,44	1,65	3,86	3,96	1,20	2,80	5,06	1,53	3,59
2031	20.601	6.308	14.547	0,71	14,63	4,48	10,33	5,51	1,69	3,89	4,00	1,23	2,83	5,12	1,57	3,62
2032	20.838	6.450	14.667	0,71	14,80	4,58	10,41	5,57	1,72	3,92	4,05	1,25	2,85	5,18	1,60	3,64
2033	21.078	6.595	14.787	0,71	14,97	4,68	10,50	5,63	1,76	3,95	4,09	1,28	2,87	5,24	1,64	3,67
2034	21.320	6.744	14.909	0,71	15,14	4,79	10,59	5,70	1,80	3,98	4,14	1,31	2,90	5,30	1,68	3,70
2035	21.566	6.896	15.031	0,71	15,31	4,90	10,67	5,76	1,84	4,02	4,19	1,34	2,92	5,36	1,71	3,74
2036	21.814	7.051	15.154	0,71	15,49	5,01	10,76	5,83	1,88	4,05	4,24	1,37	2,94	5,42	1,75	3,77
2037	22.065	7.210	15.279	0,71	15,67	5,12	10,85	5,90	1,93	4,08	4,29	1,40	2,97	5,48	1,79	3,80
2038	22.318	7.372	15.404	0,71	15,85	5,23	10,94	5,96	1,97	4,12	4,34	1,43	2,99	5,55	1,83	3,83
2039	22.575	7.538	15.531	0,71	16,03	5,35	11,03	6,03	2,01	4,15	4,39	1,46	3,02	5,61	1,87	3,86
2040	22.835	7.708	15.658	0,71	16,21	5,47	11,12	6,10	2,06	4,18	4,44	1,50	3,04	5,67	1,92	3,89
	Imediato		Curto prazo		Médio prazo			Longo prazo								

Fonte: Empatech (2017).



14.2 Metodologia para o cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços

Ao avaliar as formas de arrecadação aplicáveis ao setor de limpeza urbana, devemos considerar a competência dos municípios para tal condição. O inciso I do artigo 30 da Constituição Federal determinou que estes são competentes a instituir e arrecadar tributos. Ainda em se tratando do texto constitucional, destacamos o seguinte artigo:

“Art.145 - A União, os Estados, O Distrito Federal e os Municípios poderão instituir os seguintes tributos:

I Impostos;

II Taxas, em razão do exercício do poder de polícia ou pela utilização, efetiva ou potencial, de serviços públicos específicos e divisíveis, prestados ao contribuinte ou postos a sua disposição; e

III Contribuição de Melhoria, decorrente de obras públicas.

§ 2º As taxas não poderão ter base de cálculo própria de impostos”.

É uma prática comum dos municípios brasileiros remunerarem, total ou parcialmente, os serviços de limpeza urbana mediante uma “taxa”, em geral cobrada na mesma guia do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), existem dois pontos de atenção a serem observados na aplicação dessa cobrança. O primeiro deles se depreende do § 2º, anteriormente mencionado, em que fica vedada a criação de taxas que tenham a mesma base de cálculo de impostos, ou seja, a tributação pelo serviço de limpeza urbana não pode ter a mesma base de cálculo da área do imóvel (área construída ou área do terreno).

O segundo ponto refere-se à natureza da taxa descrita no inciso II e, da mesma forma, disciplinou o Código Tributário Nacional em seu artigo 77 ao definir que a taxa será instituída em razão da utilização de serviços públicos específicos e divisíveis. O atual sistema de limpeza urbana não dispõe de um sistema de medição dos resíduos coletados, ficando impossibilitada a característica de divisão destes; mesmo que esse sistema existisse, ainda não seria aplicável ao resíduo público recolhido nas ruas e nos logradouros uma vez que este tem natureza indivisível. Dessa forma, para que a aplicação da taxa como forma de cobrança dos serviços de limpeza urbana seja juridicamente viável, esta necessita ter base de cálculo própria e seu valor deverá revelar divisibilidade entre os contribuintes em razão dos respectivos potenciais de uso. A divisibilidade então estaria caracterizada na possibilidade de medição isolada por usuário do



serviço de coleta do resíduo, o que justificaria, inclusive, a repartição das despesas da atividade entre os usuários, efetivos ou potenciais, em consonância com o quanto lhe fora ofertado. Considerando as limitações dos requisitos para aplicação de taxa ou tarifa, conclui-se que é difícil assegurar a sustentabilidade financeira por meio desses instrumentos; portanto, é preciso que as prefeituras garantam dotações orçamentárias que sustentem adequadamente o custeio e os investimentos do sistema. De outro modo, fica prejudicada a qualidade dos serviços prestados, o sistema de limpeza urbana não é modernizado e/ou evolui, pois não dispõe dos recursos necessários.

É importante ainda ressaltar que a instituição de uma cobrança específica e eficiente pelos serviços de limpeza urbana não apenas garantiria a sustentabilidade financeira do setor, como também seria um modo de conscientizar a população para a necessidade de reduzir a geração e destinar de forma correta os resíduos.

14.2.1 Coleta domiciliar

Esta metodologia terá como enfoque a coleta de resíduo domiciliar (doméstico + comercial), uma vez que é um serviço muito expressivo monetariamente, pois representa, junto com os resíduos de varrição e poda, a maior parcela dos resíduos sólidos produzidos nas cidades.

No Brasil é comum comparar os preços de coleta tendo como parâmetro balizador somente a demografia das cidades. O que agrava mais ainda é que existem municípios estimando seus preços para uma licitação mediante uma simples média aritmética dos valores praticados por outras cidades, sendo que tais cidades sequer possuem populações semelhantes.

Somente um levantamento minucioso de dados durante a fase de planejamento, caracterizando as peculiaridades locais (consumo de combustível e de pneus, custos de manutenção de veículos, vida útil de uniformes, equipamentos de proteção individual e coletiva, dentre outros) fornece elementos para o cálculo dos valores a serem despendidos mensalmente.

Cabe destacar que determinadas cidades possuem peculiaridades locais que necessitam ser detectadas para melhor compreensão do seu planejamento ou justificar seus custos e preços quando se apresentam relativamente altos. Como exemplo, citamos cidades à beira-mar com intenso turismo principalmente em épocas de veraneio. Tal fato implica aumento considerável dos resíduos sólidos descartados regularmente pela população e a necessidade improrrogável de coletá-los e transportá-los aos sistemas de tratamento e/ou destino final existentes. Para



executar tais serviços, os custos e preços são relativamente altos, pois há necessidade de aumentar pessoal e equipamentos.

Municípios que possuem condições de topografia e trafegabilidade desfavoráveis também podem apresentar peculiaridades que alteram os valores econômicos despendidos para a realização de sua limpeza pública. Para diminuir constantes avarias mecânicas e custos de manutenção nessas cidades são utilizados caminhões coletores compactadores com menor capacidade de carga operacional, todavia em maior quantidade. Isso ocasiona aumento nos custos desses serviços, pois há necessidade de mais caminhões coletores, bem como de mão de obra operacional (coletores, motoristas, mecânicos e outros).

14.2.2 Definições gerais relativas aos serviços de coleta

14.2.2.1 Caracterização dos resíduos sólidos

A definição de resíduos sólidos para efeito de recolhimento pelo serviço de coleta regular varia de uma cidade para outra. As leis e os regulamentos de limpeza pública de um município procuram definir o conceito de resíduos sólidos para efeito de remoção.

Os resíduos sólidos podem ser classificados de várias formas, sendo que a origem é o principal elemento para a caracterização desses resíduos. Segundo esse critério, os diferentes tipos de resíduo podem ser agrupados em cinco classes, a saber:

- Resíduo doméstico ou residencial: são os resíduos gerados nas atividades diárias em casas, apartamentos e demais edificações residenciais;
- Resíduo comercial: são os resíduos gerados em estabelecimentos comerciais, cujas características dependem da atividade ali desenvolvida;
- Resíduo público: são os resíduos presentes nos logradouros públicos, em geral resultantes da natureza, tais como folhas, e aqueles descartados irregular e indevidamente pela população, como papeis, restos de embalagens e alimentos etc.;
- Resíduo domiciliar especial: grupo que compreende os entulhos de obras, pneus etc.;
- Resíduo de fontes especiais: são resíduos que, em função de suas características peculiares, passam a merecer cuidados especiais em seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte ou destinação final. Ex.: resíduos dos serviços de saúde.



Os resíduos sólidos podem ser classificados de acordo com as características, químicas, biológicas e físicas, sendo que esta é a mais importante, uma vez que sem o seu conhecimento, é praticamente impossível se efetuar a gestão adequada dos serviços de limpeza urbana.

As características físicas podem ser classificadas em geração “*per capita*”, composição gravimétrica, peso específico aparente, teor de umidade e compressibilidade.

A geração “*per capita*” relaciona a quantidade de resíduos urbanos gerada diariamente e o número de habitantes de determinada região e é extremamente importante no dimensionamento dos veículos de coleta. As características químicas e biológicas estão mais relacionadas à disposição final e tratamento dos RSU.

14.2.2.2 Despesas que compõem o custo da coleta domiciliar

O custo da prestação de serviços em limpeza pública consiste basicamente na soma de despesas como mão de obra operacional, uniformes, equipamentos de segurança individuais, operação e manutenção dos veículos, equipamentos de proteção coletiva, dentre outras. Ao custo direto dos serviços são acrescidas despesas gerais da empresa (se a coleta for terceirizada), com a aplicação da taxa de Benefícios e Despesas Indiretas (BDI). Os aspectos considerados mais importantes para a composição do custo da coleta são explicitados abaixo.

14.2.2.3 Veículos coletores

Os caminhões compactadores normalmente são utilizados na coleta domiciliar, sendo que o número de veículos tem influência direta no custo dos serviços. Para o cálculo da frota desses caminhões há necessidade de se conhecer diversas peculiaridades, como quantidade de resíduo a ser coletada, a distância do centro de coleta ao sistema de destino final, a capacidade dos caminhões compactadores, o percurso de coleta, a frequência e horário da coleta etc.

Cabe destacar que os equipamentos compactadores são recomendados para áreas de média e alta densidade, em vias que apresentam condições favoráveis de tráfego. A relação custo/benefício é desfavorável em áreas de baixa densidade populacional, sendo permitida a solução de transporte que mais se adeque a realidade da localidade.

Vários são os aspectos que influenciam diretamente a qualidade de uma coleta e transporte de resíduos sólidos regulares, dentre os quais podemos citar o tipo de caminhão



coletor ou, mais precisamente, as características da caçamba (coletora), a guarnição, a frequência e o horário da coleta.

A utilização de caminhão com capacidade maior, como é o caso dos veículos com capacidade volumétrica da caçamba de 19 a 25 m³, é interessante e econômica, pois evitaria a cada 7,33 horas de trabalho a quantidade de duas viagens ao sistema de destino final. Desse modo durante o período de serviço acima citado seria executada somente uma viagem ocorrendo economia na quilometragem de transporte, além de aumentar a produtividade da guarnição coletora no respectivo setor. Todavia, esses caminhões necessitam de vias bem pavimentadas e que suportem seu peso (chassi, caçamba compactadora e resíduos sólidos), bem como um sistema de tratamento e/ou destino final em condições adequadas.

Na Tabela 14.2 tem-se a tonelage de resíduos sólidos correlacionados com a capacidade volumétrica das caçambas coletoras compactadoras existentes. Em termos práticos os valores são utilizados, pois correspondem a uma boa produtividade sem exigir grandes esforços, tanto a guarnição coletora quanto ao caminhão coletor compactador.

Tabela 14.2 – Capacidade volumétrica das caçambas coletoras compactadoras e sua correspondente tonelage

Unidade	Caçambas coletoras compactadoras							
m ³	6	8	10	12	15	17	20	25
Toneladas	3,24	4,32	5,40	6,48	8,10	9,72	10,80	13,50

Fonte: Empatech (2017).

14.2.2.4 Guarnição

Em um sistema de coleta e transporte de resíduos sólidos, o conjunto máquina (caminhões coletores) e mão de obra (guarnição coletora) deve ser muito bem equacionado para sucesso dos serviços. Em nada adianta possuir um bom caminhão coletor, caso não existam boas guarnições coletoras (motoristas e garis).

As guarnições de um caminhão coletor compactador traseiro variam de dois a quatro garis por veículo. De acordo com levantamentos efetuados, o gari coletor de resíduos sólidos consegue sem grande esforço físico, coletar 5 a 6 toneladas de resíduos em 7,33 horas de trabalho geralmente divididas em dois turnos.

A mão de obra total (operacional e administrativa) em um sistema privatizado, cujo empreiteiro opera somente a atividade de coleta de resíduos sólidos, representa geralmente 50%



de seus custos totais. Pelo exposto verifica-se a importância da menor quantidade possível de guarnições coletoras sem afetar o grau de qualidade que uma cidade requer quanto à prestação desses serviços. As quantidades de garis acima indicadas são as mais apropriadas à maioria dos municípios brasileiros. Todavia, por exigência de alguns sindicatos, algumas cidades são obrigadas a usar em todo o sistema guarnições com 4 coletores além do motorista.

14.2.2.5 Frequência da coleta

As cidades brasileiras que adotam frequência diária para toda a coleta de resíduos sólidos domiciliar dependem consideráveis recursos, tais como: equipamentos, pessoal, combustível, pneus, óleo lubrificante e outros. Esses recursos poderiam ser melhores aplicados em outros serviços de limpeza pública, caso houvesse uma coleta de resíduos sólidos com frequência mista, ou seja, parte diária, parte alternada ou mesmo periódica.

A coleta domiciliar diária somente é necessária em vias públicas com grande produção de resíduos sólidos, como por exemplo, área central da cidade, ruas de intenso comércio (mesmo aquelas situadas em bairros) e vias de intenso tráfego e acesso ao centro da cidade.

Em logradouros públicos com média e baixa produção de resíduos, por razões econômicas, a coleta alternada é mais aconselhável. A frequência anteriormente mencionada traz uma economia da ordem de 30% a 40% em relação à coleta diária. Em locais de pouca quantidade de resíduos sólidos, que são geralmente áreas muito afastadas dos centros das cidades, podemos pensar em uma coleta periódica. Esta periodicidade pode ser de duas vezes por semana.

14.2.3 Metodologia para análise de custos

A metodologia a ser apresentada contempla procedimentos a serem adotados durante a inspeção “*in loco*” e na elaboração dos cálculos dos custos da coleta.

Em síntese, para se calcular os custos de coleta é necessário:

- Calcular o número de veículos que devem ser utilizados;
- A partir do número de veículos, calcula-se a quantidade de motoristas e coletores, a fim de se obter o valor referente à mão de obra (informa-se que os salários devem ser obtidos junto aos sindicatos das respectivas categorias);



- Com base no número de coletores e motoristas devem ser computadas as despesas relativas a uniformes e equipamentos de proteção individual (EPI) e de proteção coletiva (EPC);
- As despesas relativas a combustível, pneus, depreciação e custo de capital dos veículos, fator de manutenção etc., calculam-se com base no número de veículos e idade da frota (exigida no edital ou verificada “*in loco*”).

14.2.3.1 Procedimentos a serem adotados para avaliação dos custos dos serviços de coleta

É interessante destacar alguns procedimentos a serem observados para a apuração dos custos de coleta:

14.2.3.1.1 Quantitativos de resíduos sólidos gerados

Na realização de avaliações de custo dos serviços de limpeza urbana deve ser coletada “*in loco*” a média de resíduo gerado no município. Nos municípios onde há pesagem de caminhões, é interessante verificar se os dados existentes (tickets de balanças) são confiáveis, acompanhando as pesagens durante o período que a equipe de custos entender como suficiente.

Cabe ressaltar que muitos técnicos consideram de 0,5 a 0,8 kg/hab./dia como a faixa de variação média para o Brasil. Ressalta-se também que é fundamental verificar a cobertura dos serviços de coleta, ou seja, qual o percentual da população que está sendo atendido.

A geração “*per capita*” não pode ser correlacionada somente ao resíduo domiciliar (doméstico + comercial), por isso, nos cálculos ela deve ser relacionada aos resíduos urbanos (domiciliar + público) e resíduos da construção civil (entulho), pois ocupam o maior volume dos resíduos coletados. Estudos realizados indicaram a seguinte variação com relação ao total de resíduo urbano gerado:

- Resíduo Domiciliar = 50 a 60% (resíduo doméstico e comercial);
- Resíduo Público = 20 a 30% (varrição, podas, capina etc.);
- Resíduos da Construção Civil = 20 a 30%.

Com base na quantidade de resíduo pode-se dimensionar a frota de caminhões. O ideal é que a frota seja dimensionada de acordo com a média de resíduo a ser coletada, verificando



se a frota reserva (10% a 20%) será suficiente para atender o pico da demanda. É preciso ter muita atenção porque a taxa de geração de resíduo pode variar de um ano para o outro, e até mesmo ao longo do ano.

14.2.3.1.2 Valores a serem utilizados nos cálculos

Depois de verificada a quantidade de resíduo produzida, o próximo passo consiste na apuração “*in loco*” dos seguintes elementos: percursos de coleta; distância do centro geométrico de coleta ao local da destinação final dos resíduos; capacidade e idade dos veículos, bem como a velocidade média de coleta e de transporte até o destino ambientalmente correto; frequência da coleta; consumo médio de combustível etc.

Algumas despesas podem ser verificadas durante a inspeção, verificando-se as apropriações feitas pela administração. No caso da não existência desses dados, ou da não confiabilidade dos dados existentes, podem ser utilizados valores médios usuais que serão apresentados abaixo.

14.2.3.1.3 Cálculo da quantidade de caminhões coletores compactadores

- Cálculo da quantidade de resíduos sólidos coletados por dia

$$Q_r = n^{\circ} \text{ hab } \times \text{ geração per capita}$$

- Cálculo de tempo despendido pelo transporte de cada viagem ao sistema de tratamento ou destino final (t);

$$t = \left(\frac{2D}{V_t} \right) + t'$$

Onde:

D = distância média do centro geográfico da cidade até o sistema de destino final;

V_t = velocidade de transporte dos resíduos sólidos coletado até o sistema de destino final (25 km/h em média);

$t' = 10 \text{ minutos} = 0,1666 \text{ horas}$ (tempo despendido para acesso, pesagem, descarga do resíduos sólidos e saída do local de destino final).



- Cálculo do número de viagens possíveis de realizar dentro de 1 período de 7,33 horas de trabalho.

$$N_v = (Q_r \cdot V_c \cdot T) / \left(\left(\frac{L}{2} \right) \cdot c + Q_r \cdot V_c \cdot t \right)$$

Onde:

N_v = quantidade média de viagens por dia;

Q_r = quantidade total de resíduos sólidos coletados por dia;

V_c = velocidade de coleta (varia de 5 a 7 km/h);

T = quantidade de horas de serviço por dia (7,33 horas);

L = comprimento total de vias da cidade a serem atendidas pelo sistema de coleta (km);

c = capacidade de carga por viagem (ton.);

c = Capacidade do caminhão em m^3 x resíduo compactado = 0,70.

Informa-se que na ausência de todos os elementos para se calcular o número de viagens, pode-se adotar $n=2,33$ viagens.

- Cálculo da quantidade de caminhões coletores compactadores.

$$x = \frac{1}{N_v} \cdot \left(\frac{Q_r}{c} - Y \right) + K \text{ (frota reserva)}$$

Onde:

K = 10% da frota efetiva (serviço terceirizado)

20% da frota efetiva (execução direta)

O valor de “Y” é retirado da Tabela 14.3 que relaciona a quantidade de viagens e caminhões coletores em função da população.



Tabela 14.3 - Relação de quantidade de viagens e caminhões coletores em função da população

POPULAÇÃO x 1000	QUANTIDADE	
	VIAGENS Y	CAMINHÕES Z
50	0	0
100	1,6	1
200	3,2	2
300	4,8	3
400	6,4	4

Fonte: Empatech (2017).

De posse do número de caminhões, calcula-se a quantidade de motoristas e coletores que serão necessários para a execução dos serviços. Vale lembrar, que o número mínimo de coletores pode ser uma exigência de convenções coletivas de trabalho da região.

14.2.3.1.4 Cálculo de preços para uma atividade de coleta de resíduo domiciliar

Será apresentado um exemplo de composição de custos de coleta domiciliar, utilizando um município que possuía em 2014 uma população de 16.203 habitantes, com uma geração média RSU de 252,76 ton/mês e percurso total de coleta de 30 km/dia. Informa-se que os valores apresentados são relativos ao ano de 2014.

14.2.3.1.5 Frota de veículos

1. Cálculo da quantidade de resíduos sólidos coletados por dia

$$Q_r = 16.203 \text{ hab} \times 0,52 \text{ Kg. hab}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$$

$$Q_r = 8.425,56 \text{ Kg. dia}^{-1}$$

$$Q_r = 252,76 \text{ ton. mês}^{-1}$$

Considerando que o trabalho de coleta é realizado doze vezes no mês, o valor de resíduos por coleta é em média 21,07 toneladas.

2. Cálculo de tempo despendido pelo transporte de cada viagem ao sistema de tratamento ou destino final (t);

D = distância média do centro geográfico da cidade até o sistema de destino final (Considera-se de 4 km);



V_t = velocidade de transporte dos resíduos sólidos coletado até o sistema de destino final (25 km/h em média);

t' 10 minutos = 0,1666 horas (tempo despendido para acesso, pesagem, descarga do resíduos sólidos e saída do local de destino final).

$$t = \left(\frac{2D}{V_t} \right) + t'$$

$$t = \left(\frac{2 \times 4 \text{ km}}{25 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}} + 0,1666 \text{ h} \right)$$

$$t = 0,4866 \text{ h}$$

$$t = 29,1996 \text{ min}$$

3. Cálculo do número de viagens possíveis de realizar dentro de 1 período de 7,33 horas de trabalho.

N_v = quantidade média de viagens por dia;

Q_r = quantidade total de resíduos sólidos coletada por dia de coleta;

V_c = velocidade de coleta (varia de 5 a 7 km/h);

T = quantidade de horas de serviço por dia (7,33 horas);

L = comprimento total de vias da cidade a serem atendidas pelo sistema de coleta (Considera-se 45 km);

c = capacidade de carga por viagem (Considera-se um caminhão de 12 m³ que comporta 6,48 ton.);

$$N_v = (Q_r \cdot V_c \cdot T) / \left(\left(\frac{L}{2} \right) \cdot c + Q_r \cdot V_c \cdot t \right)$$

$$N_v = (21,07 \frac{\text{ton}}{\text{dia}} \cdot 6 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot 7,33 \text{ h}) / \left(\left(\frac{45}{2} \right) \cdot 3,24 + 21,07 \frac{\text{ton}}{\text{dia}} \cdot 6 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot 0,4866 \text{ h} \right)$$

$$N_v = 5 \text{ viagens}$$

4. Cálculo da quantidade de caminhões coletores compactadores

$$x = \frac{1}{N_v} \cdot \left(\frac{Q_r}{c} - Y \right) + K \text{ (frota reserva)}$$

$$x = \frac{1}{5} \cdot \left(\frac{21,07}{6,48} - 0 \right) + 10\% \text{ (frota reserva)}$$



$$x = 0,75 = 1 \text{ caminhão}$$

Utilizando-se a metodologia obtém:

- Coleta diurna = 1
- Coleta Noturna = 0
- Reserva Técnica = 1
- Nº VEÍCULOS = 2

14.2.3.1.6 Cálculo mão de obra

Utilizando-se a metodologia anteriormente citada obteve-se os dados de acordo com a Tabela 14.4.

Tabela 14.4 – Mão de obra calculada

Funções Operacionais	Motoristas	Garis
Demais Dados		3 x nº veículos
Coleta Diurna	1	3
Coleta Noturna	0	0
Reserva	1	3
Total	2	6

Fonte: Empatech (2017).

14.2.3.1.7 Quilometragem total percorrida

Para efeito do cálculo da quilometragem percorrida foram considerados os seguintes dados:

Frequência de coleta = 12 dias/mês

Percurso de coleta = 45 km/dia

A partir desses dados chega-se a uma quilometragem percorrida em um mês de 540 km/mês.



14.2.3.1.8 Mão-de-obra direta

- Salários

Motoristas: R\$ 788,00

Garis: R\$ 788,00

- Adicional de insalubridade:

Motoristas: 20% do salário mínimo. = R\$ 157,60

Garis: 40% do salário mínimo. = R\$ 315,20

- Cesta Básica

Motoristas: R\$ 264,17

Garis: R\$ 264,17

- Vale Transporte:

Motoristas: R\$ 788,00 x 0,06 = R\$ 47,28

Garis: R\$ 788,00 x 0,06 = R\$ 47,28

- RESUMO

- ✓ MOTORISTAS

a. Coleta Diurna: 2 motoristas R\$ 788,00 = R\$ 1.576,00

b. Insalubridade: 2 motoristas R\$ 157,60 = R\$ 315,2

SUB-TOTAL = R\$ 1.891,2/mês

- ✓ GARIS

a. - Coleta Diurna: 6 garis R\$ 788,00 = R\$ 4.728,00

b. -Insalubridade: 6 garis R\$ 315,20= R\$ 1.891,2

SUB-TOTAL = R\$ 6.619,2



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



✓ -CUSTO DA MÃO-DE- OBRA DIRETA

a. Motoristas: R\$ 1.891,2/mês

b. Garis: R\$ 6.619,2

SUB-TOTAL = R\$ 8.510,4

Encargos Sociais: 68,17 % = R\$ 14.309,4/mês

c. Cesta Básica: 8 funcionários R\$ 120,00 = R\$ 960,00/mês

d. Vale transporte: 8 funcionários x R\$ 47,28 = R\$ 378,24

TOTAL DA MÃO-DE OBRA DIRETA R\$ 15.647,64/mês

✓ UNIFORMES:

Foram adotados os seguintes consumos para os uniformes:

✓ MOTORISTAS:

Calça/camisa/bota: 2 jogos/ano x R\$ 90,25 / jogo/ 12 = R\$ 15,04/mês

✓ GARIS:

Calça: 6 un/ano x R\$ 25,00 / un/12 = R\$ 12,50 /mês

Camisa: 6 un/ano x R\$ 20,00 / un./ 12 = R\$ 10,00 /mês

Tênis: 12 par/ano x R\$ 50,00 / par / 12= R\$ 50,00/mês

Boné: 2 un/ano x R\$ 6,00 / un. / 12= R\$ 1,00/ mês

Capa de PVC: 2 un/ano x R\$ 15,00/un./ 12= R\$ 2,50/mês

Luva: 30 par/ano x R\$ 4,50/par / 12= R\$11,25/mês

Coletes 2 un/ano x R\$ 18,00/un / 12= R\$ 3,00/mês

TOTAL = R\$ 90,25/mês

✓ CUSTO DE UNIFORMES

2 mot. X R\$ 15,05 + 6 gari x R\$ 90,25= R\$ 571,60/mês

TOTAL DE UNIFORME: R\$ 571,60

✓ COMBUSTÍVEL

300,00 km/mês x R\$ 3,03 /l: 1,50 km/l=R\$ 606,00

Informa-se que o consumo de combustível encontrado varia de acordo com o tipo de caminhão. Para efeito deste cálculo adotou-se 1,50 km/l.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



✓ PNEU

Tipo utilizado: 1000 x 20 `` x 16

Vida útil (média): 30.000 km com duas recapagens

Custo mensal

6 pneus x R\$ 1200,00 /un. = R\$ 7.200,00

6 câmaras x R\$ 110,00 /un. = R\$ 660,00

6 protetores x R\$ 32,00 /un. = R\$ 192,00

2 recapagens x R\$ 300,00 /un. = R\$ 600,00

SUB- TOTAL = R\$ 8.652,00

R\$ 8.652,00: 30.000 KM X 300,00 KM/MÊS = R\$ 86,52

TOTAL DE PNEU R\$ 86,52 /mês

✓ LUBRIFICAÇÃO E LAVAGEM

Custo p/km R\$ 0,75 /km

R\$ 300,00 km/mês x R\$ 0,75/km = R\$ 225,00

TOTAL DE LUBRIFICAÇÃO E LAVAGEM R\$ 225,00 /mês

✓ MANUTENÇÃO:

Preço por unidade

Chassis = R\$ 70.000,00

Compactador 12m³ R\$ 40.000,00

TOTAL R\$ 110.000,00

Custo de manutenção: 65,00 % do valor do veículo novo durante sua vida útil Custo total de manutenção:

2 veic. X (R\$ 100.000,00 / veic.) x 0,85 : 60 meses = R\$ 2.833,40/mês

TOTAL DE MANUTENÇÃO: R\$ 2.833,40 /mês

✓ DEPRECIAÇÃO:

Considerando o valor residual de 10,00 % após a vida útil do veículo.

2 veic. X (R\$ 110.000,00 / veic.) x 0,90 :60 meses = R\$ 3.300 ,00/mês

TOTAL DA DEPRECIAÇÃO: R\$ 3.300,00/mês

✓ CUSTO DO CAPITAL INVESTIDO

2 veic. X (R\$ 110.000,00 / veic.) x 1,00 % a.m. = R\$ 2.200,00/mês

TOTAL DO CUSTO DO CAPITAL INVESTIDO: R\$ 2.200,00/mês



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



- ✓ LICENCIAMENTO, SEGUROS OBRIGATÓRIO, IPVA (1% do valor de chassi)
Seguro obrigatório: = R\$ 101,16/ano

IPVA: = R\$ 1.350,00 / ano

Seguro total e contra terceiros: = R\$ 3.000,00/ano

Licenciamento: = R\$ 58,14/ ano

Custo anual: = R\$ 4509,30/ano

2 veíc. X (R\$ 4509,30/ano.): 12 meses = R\$ 751,55/mês

TOTAL DE LICENCIAMENTO E SEGURO: R\$ 751,55/mês

- ✓ RESUMO DOS CUSTOS PARA A OPERAÇÃO:

Mão-de-obra-direta = R\$ 15.647,64/mês

Uniforme = R\$ 571,60 /mês

Combustível = R\$ 606,00

Pneu = R\$ 86,52 /mês

Lubrificação e Lavagem = R\$ 270,00 /mês

Manutenção = R\$ 2.833,40/mês

Depreciação = R\$ 3.300,00/mês

Custo do capital investido = R\$ 2.200,00/mês

Licenciamento e Seguro = R\$ 751,55/mês

TOTAL = R\$ 26.266,11/mês

- ✓ Mão de obra indireta:

1 Aux. Operacional x 788,00/mês= R\$ 788,00/mês

Encargos Sociais Mensalistas: 68,17% = R\$ 1.325,2/mês

Vale Alimentação: 1 funcionário x R\$0,00=R\$ 0,00/mês

Cesta Básica: 1 funcionário x R\$ 264,17 =R\$ 264,17/mês

Vale Transporte: 1 funcionário x R\$ 47,28 = R\$ 47,28 /mês

TOTAL = R\$ 2.424,65 /mês

- ✓ VEÍCULO PARA SUPERVISÃO, TRANSPORTE E FISCALIZAÇÃO (1 veículo tipo Perua)

R\$ 4.242,85 x 1 perua = R\$ 1.963,28/mês



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



✓ **VEÍCULO PARA FISCALIZAÇÃO E DEMAIS ATIVIDADES**

R\$ 1.150,00 X 1 MOTO=R\$ 1.150,00/mês

Considerada a taxa de 15,00 % sobre os custos para cobrir honorários, ordenados, transportes, taxas e despesas gerais.

Operação = R\$ 26.266,11/mês

Mão-de-obra indireta R\$ 2.424,65 /mês

Veículo de supervisão R\$ 1.963,00/mês

Veículo de Fiscalização = R\$ 1.150,00/mês

= R\$ 31.803,76/mês

Total das despesas administrativas:

R\$ 31.803,76 x 0,12 = R\$ 3.816,45 /mês

✓ **FATURAMENTO MENSAL (F):**

Operação + Mão-de-obra indireta + Veículo de Supervisão + Veículo de Fiscalização + Despesas Administrativas

F = R\$ 35.620,21

✓ B.D.I.= 26,98 %

✓ **PREÇO POR TONELADA COLETADA DE RESÍDUO:**

Faturamento total: R\$ 45.230,54/mês

Quantidade de resíduo coletado: 387,35 ton/mês

Preço Unitário: R\$ 116,80

14.3 Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos na implantação e operacionalização

As regras para os devidos processos de armazenamento, acondicionamento, coleta e transporte, tratamento, triagem e reciclagem e destinação final dos resíduos sólidos gerados no Município de Aiuaba, foram elaboradas com base em normas ABNT, em Resoluções do CONAMA e da CETESB, no Decreto nº 96.044, na Lei 12.305.

As operações, metodologias e suas respectivas referências quando se referem a resíduos domiciliares, estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, resíduos de limpeza urbana, resíduos de serviços de saúde, resíduos da construção civil, resíduos agrossilvopastoris, resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços (pilhas,



baterias, lâmpadas fluorescentes e eletroeletrônicos) e demais resíduos (CLASSE I), resíduos de estabelecimentos comerciais (pneus), resíduos industriais (CLASSE II), estão apresentados nos Quadros 14.1, 14.2, 14.3, 14.4, 14.5, 14.6 e 14.7 a seguir.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 14.1 – Esquema de operações, metodologias e referências sobre os resíduos domiciliares, estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços

RESÍDUOS DOMICILIARES, ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS E PRESTADORES DE SERVIÇOS		
OPERAÇÃO	METODOLOGIA	REFERÊNCIAS
COLETA	Deverá ser realizada a coleta de resíduos domésticos, estabelecimentos comerciais, públicos, prestação de serviços, institucionais desde que sejam acondicionados em recipientes de até 100 litros; Após a implantação de sistema de coleta seletiva no município, os resíduos recicláveis deverão ser acondicionados adequadamente e de forma diferenciada; A execução da coleta deverá ser realizada porta a porta com frequência diária e alternada, no período diurno e/ou noturno por todas as vias públicas oficiais à circulação ou que venham ser abertas, acessíveis ao veículo de coleta; Excluindo-se a possibilidade de acesso ao veículo coletor, a coleta deverá ser manual, nunca ultrapassando um percurso de 200 m além do último acesso; Nas localidades que apresentarem coleta em dias alternados, não poderá haver interrupção maior que 72 horas entre duas coletas; As execuções dos serviços de coleta deverão ser realizadas de segunda a sábado, inclusive feriados. Os coletores deverão usar uniformes, luvas, tênis, coletes refletivos, capas de chuva, bonés e outros eventuais vestuários de segurança do trabalho.	Lei 12.305, NBR 9.190, NBR 12.980 e NRs
TRANSPORTE	Os caminhões coletores deverão ser equipados com carroceria especial para coleta de resíduo, modelo compactador, dotado de sistema de descarga automática, com carregamento traseiro e dotado de suporte para pá e vassouras; Os caminhões coletores deverão possuir inscrições externas alusivas aos serviços prestados e obedecer aos dispositivos de segurança e padrões exigidos para tal; Os caminhões e demais equipamentos deverão ser adequados e suficientes para atendimento da contratação objeto, possuindo idade máxima de 10 anos;	NBR 13.221 e NBR 12.980
DESTINAÇÃO FINAL	Os resíduos advindos dos serviços em questão, se possível e preferencialmente, deverão ser beneficiados por meio dos processos de triagem, gravimetria, reciclagem e compostagem (resíduos orgânicos); Em caso da inexistência dos processos de compostagem (resíduos orgânicos) e reciclagem, a disposição final dos resíduos deverá ser realizada em aterro sanitário de resíduos não perigosos (Classe II A), devidamente licenciado aos órgãos ambientais competentes.	Lei nº 12.305, NBR 13.896 e NBR 13.591

Fonte: Empatech (2017).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 14.2 – Esquema de operações, metodologias e referências sobre os resíduos de limpeza urbana

RESÍDUOS DE LIMPEZA URBANA		
OPERAÇÃO	METODOLOGIA	REFERÊNCIAS
VARRIÇÃO DE RUAS	O serviço deverá ser realizado com todo o material necessário, em perfeito estado: vassouras, sacos de resíduo e carros de mão para acondicionar o resíduo 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 do trabalho individuais e coletivos;	NBR 12.980 e NRs
PODA DE GRAMA E ROÇAGEM EM TERRENOS BALDIOS	O serviço deverá ser realizado com todo o material necessário em perfeito estado: vassouras, ferramentas, maquinário e trator para roçagem.	Lei nº 12.305, NBR 12.980 e NRs
DESTINAÇÃO FINAL	Os resíduos orgânicos advindos dos serviços de poda e roçagem, 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.	Lei 12.305, NBR 13.591, NBR 13.896 e NRs

Fonte: Empatech (2017).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 14.3 – Esquema de operações, metodologias e referências sobre os resíduos de serviços de saúde

RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE		
OPERAÇÃO	METODOLOGIA	REFERÊNCIAS
ARMAZENAMENTO	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 e coletiva necessários para realização do serviço (válido para todos os processos descritos neste quadro).	Plano de gerenciamento de serviços de saúde (PGRSS), NBR 12.235
ACONDICIONAMENTO	Os resíduos segregados deverão ser embalados em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e resistam às ações de punctura e ruptura (de acordo com o grupo de resíduo em questão); A capacidade dos recipientes de acondicionamento deve ser compatível com a geração diária de cada tipo de resíduo.	PGRSS, NBR 13.853, NBR 9.191 e NBR 12.235
COLETA E TRANSPORTE	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 aos seus funcionários as seguintes condições: 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.	PGRSS, NBR 13.221, NBR 12.807, NBR 12.809, NBR 12.810 e NBR 12.980
TRATAMENTO	Resíduos grupo B (sólidos): Em caso de não reutilização ou reciclagem, os resíduos em questão devem ser dispostos em aterro sanitário de resíduos perigosos (Classe I), devidamente licenciado aos órgãos competentes, porém quando tratados devem ser encaminhados à disposição final específica; Resíduos do grupo A3: Devem ser atendidas as requisições descritas no Art. 18 da Resolução CONAMA n° 358/05; Resíduos do grupo D: Se possível e preferencialmente, devem ser beneficiados pelos processos de reutilização e reciclagem, porém em caso de inutilização dos processos descritos anteriormente, deverão ser encaminhados ao aterro sanitário (Classe II A), devidamente licenciado aos órgãos competentes; Resíduos do grupo A1, A2, A4 e A5 (biológicos): Devem ser dispostos em aterro sanitário de resíduos não perigosos (Classe II A), devidamente licenciado aos órgãos ambientais competentes.	Memorial descritivo dos serviços, Resolução CONAMA n° 358/05, e NBR 12.808



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



DESTINAÇÃO FINAL	Resíduos grupo B (sólidos): Em caso da não reutilização ou reciclagem, os resíduos em questão devem ser dispostos em aterro sanitário de resíduos perigosos (Classe I), devidamente licenciado aos órgãos competentes, porém quando tratados devem ser encaminhados à disposição final específica; Resíduos do grupo A3: Devem ser atendidas as requisições descritas no Art. 18 da Resolução CONAMA n° 358/05; 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), devidamente licenciado aos órgãos competentes; Resíduos do grupo A1, A2, A4 e A5 (biológicos): Devem ser dispostos em aterro sanitário de resíduos não perigosos (Classe II A), devidamente licenciado aos órgãos ambientais competentes.	PGRSS, Resolução CONAMA n° 358/05, CONAMA n° 275, NBR 13.896 e NBR 10.157
--------------------------------	---	--

Fonte: Empatech (2017).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 14.4 – Esquema de operações, metodologias e referências sobre os resíduos da construção civil

RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL		
OPERAÇÃO	METODOLOGIA	REFERÊNCIAS
ARMAZENAMENTO	O local para armazenamento dos resíduos em questão deve ser de maneira que o risco de contaminação ambiental seja minimizado e também, deve ser aprovado pelo Órgão Estadual ou municipal de Controle Ambiental, atendendo a legislação específica; Não devem ser armazenados juntamente com resíduos classe I; Devem ser considerados aspectos relativos ao isolamento, sinalização, acesso à área, medidas de controle de poluição ambiental, treinamento de pessoal e segurança da instalação.	NBR 11.174
ACONDICIONAMENTO	Deve ser realizado em contêineres e/ou tambores, em tanques e a granel.	NBR 11.174
COLETA	A coleta deve ser realizada em contêineres ou caçambas estacionárias, com volume superior à 100 L.	NBR 12.980
TRANSBORDO E TRIAGEM	Em caso de necessidade de utilização de área para a realização de transbordo e triagem, a mesma deve respeitar os parâmetros estabelecidos na respectiva NBR.	NBR 15.112
DESTINAÇÃO FINAL	Se possível e preferencialmente os resíduos em questão deverão ser beneficiados por meio do processo de reciclagem, onde, a área de execução deverá atender aos parâmetros estabelecidos na respectiva NBR. Em caso da inutilização do processo de reciclagem, os resíduos deverão ser encaminhados ao aterro sanitário (Classe II B), devidamente licenciado no órgão ambiental competente.	Lei 12.305, CONAMA 307/02, NBR 15.113 e NBR 15.114

Fonte: Empatech (2017).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 14.5 – Esquema de operações, metodologias e referências sobre os resíduos agrossilvopastoris, resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços (pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes e eletroeletrônicos) e demais resíduos (classe I)

RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS, RESÍDUOS DE ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS E PRESTADORES DE SERVIÇOS (PILHAS, BATERIAS, LÂMPADAS FLUORESCENTES E ELETROELETRÔNICOS) E DEMAIS RESÍDUOS (CLASSE I)		
OPERAÇÃO	METODOLOGIA	REFERÊNCIAS
GERENCIAMENTO	Os resíduos em questão deverão conter o plano de gerenciamento de resíduos sólidos	Lei 12.305
LOGÍSTICA REVERSA	Os resíduos em questão deverão estar inseridos no sistema de logística reversa. (Vale ressaltar que, a Lei respectiva descreve quais os resíduos devem ser inseridos no sistema em questão, portanto a adoção dos mesmos deverá ser previamente analisada).	Lei 12.305
PONTO PARA RECEBIMENTO DOS RESÍDUOS	Deverá ser estabelecida área, para recebimento e coleta do resíduo em questão, sendo a mesma parte integrante do sistema de logística reversa devendo respeitar os processos armazenamento e acondicionamento.	Lei 12.305
ARMAZENAMENTO	Contenção temporária de resíduos, deverá ser realizada em área autorizada pelo órgão de controle ambiental, à espera do tratamento ou disposição final adequada, desde que atenda às condições básicas de segurança.	NBR 12.235
ACONDICIONAMENTO	Deverá ser realizado em contêineres, tambores, tanques e/ou a granel.	NBR 12.235
COLETA (GERADOR)	Os veículos coletores deverão portar rótulos de risco, painéis de segurança específicos e conjunto de equipamentos para situações de emergência indicado por Norma Brasileira ou, na inexistência desta, o recomendado pelo fabricante do produto; Após as operações de limpeza e completa descontaminação dos veículos e equipamentos, os rótulos de risco e painéis de segurança deverão ser retirados.	Decreto nº 96.044, NBR 14.619, NBR 13.221, NBR 7.500 e NBR 8.286
LAVAGEM DE EMBALAGENS (Resíduos agrossilvopastoris)	As embalagens deverão ser lavadas por meio dos processos de tríple lavagem ou lavagem sob pressão, conforme os procedimentos especificados a seguir: Tríplice lavagem: Lavagem interna da embalagem por três vezes consecutivas, vertendo o líquido gerado, no tanque do pulverizador, ou; Lavagem sob pressão: Lavagem interna das embalagens com equipamento especial de admissão de água sob pressão, no interior da embalagem, sendo o líquido gerado coletado no tanque do pulverizador.	NBR 13.968
DESTINAÇÃO FINAL	Se possível e preferencialmente os resíduos deverão ser beneficiados por meio dos processos de triagem, reutilização ou reciclagem. Em caso da não existência dos processos de reutilização e reciclagem, os resíduos devem ser dispostos em aterro sanitário (Classe I), devidamente licenciados aos órgãos ambientais competentes.	Lei nº 12.305, NBR 10.157

Fonte: Empatech (2017).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 14.6 – Esquema de operações, metodologias e referências sobre os resíduos de pneus

RESÍDUOS DE PNEUS		
OPERAÇÃO	METODOLOGIA	REFERÊNCIAS
GERENCIAMENTO	Os estabelecimentos que geram o resíduo em questão deveram conter o plano de gerenciamento de resíduos sólidos.	Lei 12.305
LOGÍSTICA REVERSA	O resíduo em questão deverá estar inserido no sistema de logística reversa.	Lei 12.305
PONTO PARA RECEBIMENTO DOS RESÍDUOS	Deverá ser estabelecida área, para recebimento e coleta do resíduo em questão, sendo a mesma parte integrante do sistema de logística reversa.	Lei 12.305
ARMAZENAMENTO	O local para armazenamento dos resíduos em questão deve ser de maneira que o risco de contaminação ambiental seja minimizado e também deve ser aprovado pelo Órgão Estadual ou municipal de Controle Ambiental, atendendo a legislação específica; Não devem ser armazenados juntamente com resíduos classe I; Devem ser considerados aspectos relativos ao isolamento, sinalização, acesso à área, medidas de controle de poluição ambiental, treinamento de pessoal e segurança da instalação.	NBR 11.174
ACONDICIONAMENTO	O acondicionamento do resíduo em questão deverá ser realizado em contêineres e/ou tambores, em tanques e a granel.	NBR 11.174
COLETA	A coleta deve ser realizada em contêineres ou caçambas estacionárias, com volume superior à 100 L.	NBR 12.980
DESTINAÇÃO FINAL	Se possível e preferencialmente o resíduo em questão deve ser beneficiado por meio da reutilização ou processo de reciclagem. Em caso da inexistência dos processos de reutilização e reciclagem, a disposição final do resíduo em questão deverá ser realizada em aterro sanitário de resíduos não perigosos (Classe II A), devidamente licenciado aos órgãos ambientais competentes.	Lei nº 12.305, NBR 13.896

Fonte: Empatech (2017).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 14.7 – Esquema de operações, metodologias e referências sobre os resíduos industriais (CLASSE II)

RESÍDUOS INDUSTRIAIS (CLASSE II)		
OPERAÇÃO	METODOLOGIA	REFERÊNCIAS
GERENCIAMENTO	Os resíduos em questão deverão conter o plano de gerenciamento de resíduos sólidos.	Lei 12.305
ARMAZENAMENTO	O local para armazenamento dos resíduos em questão deve ser de maneira que o risco de contaminação ambiental seja minimizado e também deve ser aprovado pelo Órgão Estadual de Controle Ambiental, atendendo a legislação específica; Não devem ser armazenados juntamente com resíduos classe I; Devem ser considerados aspectos relativos ao isolamento, sinalização, acesso à área, medidas de controle de poluição ambiental, treinamento de pessoal e segurança da instalação.	NBR 11.174
ACONDICIONAMENTO	O acondicionamento dos resíduos em questão deverá ser realizado em contêineres e/ou tambores, em tanques e a granel.	NBR 11.174
COLETA	A coleta deve ser realizada em contêineres ou caçambas estacionárias, com volume superior à 100 L.	NBR 12.980
DESTINAÇÃO FINAL	A disposição final dos resíduos em questão deverá ser realizada em aterro sanitário (Classe II A), devidamente licenciado aos órgãos ambientais competentes.	Lei 12.305 e NBR 15.113

Fonte: Empatech (2017).



14.4 Critérios para pontos de apoio ao sistema de limpeza nos diversos setores da área de planejamento (apoio à guarnição, centros de coleta voluntária, mensagens educativas para a área de planejamento em geral e para a população específica)

Inúmeros problemas do sistema de limpeza urbana estão associados à insuficiência operacional da prestação dos serviços, como alternativa a existência desses problemas se faz necessário o desenvolvimento de critérios para definição e utilização de pontos de apoio os quais devem considerar o fluxo de passagem diária de transeuntes e/ou pedestres; devem estar localizadas em pontos estratégicos e de forma aleatória dentro do município.

Considerando todas as atividades a serem desenvolvidas, define-se que os pontos de apoio nos bairros e áreas da cidade devem considerar fatores como:

- Nível de conscientização da população, resultante de outras atividades anteriormente desenvolvidas;
- Existência de escolas que já venham realizando trabalhos de parceria por intermédio de seus alunos;
- Possibilidade da colaboração de entidades de classe, líderes e representantes de bairros;
- Facilidade de acesso;
- Possibilidade de definição clara dos limites da área para permitir avaliações posteriores;
- Compatibilidade das dimensões das áreas com os recursos disponíveis;
- Configuração do sistema viário, de modo a facilitar o planejamento dos roteiros de coleta e outros.

Após o trabalho de sensibilização da população do município deve haver um estudo para a implantação de lixeiras públicas que devem permitir o acondicionamento diferenciado dos resíduos e serem dimensionadas conforme volume médio de resíduos gerados pela população local. Para tanto, recomenda-se a implantação de pelo menos quatro lixeiras por quarteirão, locando-as nas esquinas, próximo aos centros comerciais ou de grande circulação de transeuntes.

Outra alternativa que poderá ser planejada são as implantações de Locais de Entregas Voluntárias (LEV's) e Pontos de Entrega Voluntárias (PEV's) como alternativa de apoio para



a gestão do sistema de limpeza urbana, principalmente dos diversos tipos de resíduos volumosos, de construção civil, podas ou até mesmo resíduos de pequeno porte.

A seguir, serão apresentados os critérios específicos para a implantação e operação de pontos de apoio ao sistema de limpeza urbana municipal:

- **Lixeiras públicas:** devem permitir o acondicionamento diferenciado dos resíduos e serem dimensionadas conforme o volume médio de resíduos gerados pela população local. Sendo recomenda a implantação de pelo menos 04 (quatro) lixeiras por quarteirão (um em cada esquina) localizados em centros comerciais ou de grande circulação de transeuntes;
- **Pontos de Entrega Voluntária (PEV), seguindo os critérios técnicos da ABNT/NBR 15.112/2004, ABNT/NBR 15.112/2004:** ser planejada a implantação de PEV ou ecopontos como alternativa de apoio para a gestão do sistema de limpeza urbana, principalmente dos diversos tipos de resíduos volumosos, de construção civil e de podas. Vale lembrar que os PEV's são instalações públicas e de uso gratuito pela população, e devem receber resíduos em pequenas quantidades (no máximo 1 m³, ou seja, os pequenos geradores), os resíduos da construção civil, recicláveis, volumosos, pneus, dentre outros resíduos que não são coletados na coleta convencional. Como recomendação técnica como instrumento deve-se seguir os critérios e aspectos técnicos estabelecidos pela ABNT/NBR 15.112/2004, para sua implantação e operação;
- **Ponto de apoio aos funcionários da limpeza pública, ponto de apoio às guarnições e frentes de trabalho:** como principal instrumento orientativo deve-se seguir criteriosamente as recomendações da Norma Regulamentadora (NR) 4, estabelecida pelo Ministério do Trabalho, assim como normas que venham a substituir a supracitada NR, para tanto o empregador deve fornecer condições e instalações adequadas para o trabalhador da limpeza pública, dispostos em áreas estratégicas que permitam o fácil e rápido acesso por parte dos funcionários ao longo de sua jornada de trabalho. Deve-se promover continuamente capacitações dos funcionários e pessoal dos recursos humanos envolvidos nos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, de modo a proporcionar esclarecimentos sobre a necessidade de utilização dos equipamentos de proteção individual, procedimentos de operação das suas atividades, com vistas a proteção da sua saúde e segurança. Vale salientar caso haja a terceirização do serviço caberá a Prefeitura Municipal fiscalizar e cobra o fornecimento de ambiente de trabalho adequado para os funcionários envolvidos neste processo.



O poder municipal deve também fornecer pontos de apoio em condições e instalações adequadas para o trabalhador da limpeza pública, adequados as Normas Regulamentadoras do TEM, visando a saúde e a segurança dos trabalhadores, além de dispor de áreas estratégicas que permitam o fácil e rápido acesso por parte dos funcionários ao longo de sua jornada de trabalho.

Por fim, em função de prioridades, ou como decorrência das facilidades operacionais observadas, novas áreas deverão ser beneficiadas, abrangendo paulatinamente a cidade, de acordo com os recursos orçamentários disponíveis da municipalidade.

14.5 Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33 da lei 12.305/2010, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos

De acordo com a Lei 12.305, o poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e das diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento.

A Prefeitura Municipal, sendo a titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos é responsável pela organização e prestação direta ou indireta desses serviços. Além disso, logo que o poder público tome conhecimento de evento lesivo ao meio ambiente ou à saúde pública relacionado ao gerenciamento de resíduos sólidos e/ou logística reversa, cabe a ele atuar, subsidiariamente, com vistas a minimizar ou cessar o dano e os responsáveis pelo dano deverão ressarcir integralmente o poder público pelos gastos decorrentes das ações empreendidas.

14.5.1 Responsabilidade compartilhada

A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, deverá ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, que terão responsabilidades que abrangem:

- ✓ O investimento no desenvolvimento, na fabricação e na colocação no mercado de produtos que sejam aptos à reutilização, à reciclagem ou a outra forma de destinação



ambientalmente adequada e de produtos cuja fabricação e uso gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível;

- ✓ A divulgação de informações relativas às formas de evitar, reciclar e eliminar os resíduos sólidos associados a seus respectivos produtos;
- ✓ Ao recolhimento dos produtos e dos resíduos remanescentes após o uso, assim como sua subsequente destinação final ambientalmente adequada (no caso de produtos objeto de sistema de logística reversa);

No âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos:

- ✓ Adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- ✓ Estabelecer sistema de coleta seletiva;
- ✓ Articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- ✓ Realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial;
- ✓ Implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido;
- ✓ Dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

O titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos deverá priorizar a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, bem como sua contratação.



14.5.2 Formas e limites de participação do município na coleta convencional/seletiva e na logística reversa

Os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, de pilhas e baterias, de pneus, de óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista e de produtos eletroeletrônicos e seus componentes são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

Os geradores de resíduos domiciliares têm cessada sua responsabilidade pelos resíduos com a disponibilização adequada para coleta ou, nos casos de resíduos objeto de logística reversa, com a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores dos produtos e das embalagens.

Os comerciantes e distribuidores devem efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos.

Os fabricantes e os importadores devem dar destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, na forma estabelecida pelo órgão competente do Sisnama.

Com exceção dos consumidores, todos os participantes dos sistemas de logística reversa deverão manter atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente informações completas sobre a realização das ações sob sua responsabilidade.

A partir da implantação de sistema de coleta seletiva pelo município, os consumidores serão obrigados a:

- ✓ Acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados;
- ✓ Disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta.



14.5.3 Atribuições dos geradores nos planos de gerenciamento de resíduos sólidos

Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos os resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, industriais, serviços de saúde, construção civil, agrossilvopastoris, serviços de transportes, mineração, dos estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos e resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

14.5.4 Conteúdo Mínimo do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010)

Os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para essas empresas e instituições deve ter, segundo a Lei 12.305/2010 Art. 21 no mínimo os seguintes conteúdos:

- ✓ Descrição do empreendimento ou atividade;
- ✓ Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- ✓ Observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:
 - A. Explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;
 - B. Definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;
- ✓ Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- ✓ Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;
- ✓ Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;
- ✓ Se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;



- ✓ Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;
- ✓ Periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.

Ainda em relação ao conteúdo dos PGRS vale citar que é necessário observar as legislações do Estado e do Município. O que se tem observado no Brasil é a coincidência do conteúdo mínimo exigido pela PNRS, porém, dependendo do Estado ou Município, existem diferentes exigências específicas que devem ser levadas em consideração já que os PGRS depois de elaborados devem ser enviados aos órgãos locais para análise e aprovação.

Além disso, vale considerar os seguintes parágrafos do Art. 21 da Lei 12.305/2010:

“§ 1º O plano de gerenciamento de resíduos sólidos atenderá ao disposto no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos do respectivo Município, sem prejuízo das normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa.

§ 2º A inexistência do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não obsta a elaboração, a implementação ou a operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

§ 3º Serão estabelecidos em regulamento:

I – normas sobre a exigibilidade e o conteúdo do plano de gerenciamento de resíduos sólidos relativo à atuação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

II – critérios e procedimentos simplificados para apresentação dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos para microempresas e empresas de pequeno porte, assim consideradas as definidas nos incisos I e II do art. 3º da Lei Complementar no 123, de 14 de dezembro de 2006, desde que as atividades por elas desenvolvidas não gerem resíduos perigosos.”

As considerações finais para os PGRS são:



“Art. 22. Para a elaboração, implementação, operacionalização e monitoramento de todas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, nelas incluído o controle da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, será designado responsável técnico devidamente habilitado.

Art. 23. Os responsáveis por plano de gerenciamento de resíduos sólidos manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do Sisnama e a outras autoridades, informações completas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade.

§ 1o Para a consecução do disposto no caput, sem prejuízo de outras exigências cabíveis por parte das autoridades, será implementado sistema declaratório com periodicidade, no mínimo, anual, na forma do regulamento.

§ 2o As informações referidas no caput serão repassadas pelos órgãos públicos ao Sinir, na forma do regulamento.

Art. 24. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade pelo órgão competente do Sisnama.

§ 1o Nos empreendimentos e atividades não sujeitos a licenciamento ambiental, a aprovação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos cabe à autoridade municipal competente.

§ 2o No processo de licenciamento ambiental referido no § 1o a cargo de órgão federal ou estadual do Sisnama, será assegurada oitiva do órgão municipal competente, em especial quanto à disposição final ambientalmente adequada de rejeitos.”



14.6 Critérios de escolha da área para localização do bota-fora dos resíduos inertes gerados (excedente de terra dos serviços de terraplenagem, entulhos etc.)

As diretrizes para implantação de áreas de transbordo e triagem, de aterros de inertes e de reciclagem dos RCD, além de procedimentos para a execução da pavimentação com agregados reciclados e de concreto sem função estrutural são sintetizadas no Quadro 14.8.

Quadro 14.8 - Normas técnicas da ABNT sobre a reciclagem de RCD

NORMA	TÍTULO
NBR 15112 (ABNT,2044b)	Resíduos da construção e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação
NBR 15113 (ABNT, 2004c)	Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação
NBR 15114 (ABNT 2004d)	Resíduos sólidos da Construção civil- áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação
NBR 15115 (ABNT, 2004e)	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação - Procedimentos
NBR 15116 (ABNT, 2004f)	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos

Fonte: Empatech (2017).

Os critérios para escolha da área, são citados abaixo conforme a resolução do CONAMA 307/2002.

- ✓ O cadastramento de áreas, públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área urbana municipal, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento;
- ✓ O estabelecimento de processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e de disposição final de resíduos;
- ✓ A proibição da disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas;
- ✓ A definição de critérios para o cadastramento de transportadores.



Logo, a Resolução CONAMA 307/2002 estabelece critérios para escolha da área para localização de bota-fora dos resíduos inertes gerados, alguns dos principais aspectos devem ser considerados o cadastramento de áreas, públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área urbana municipal, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento; o estabelecimento de processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e de disposição final de resíduos; a proibição da disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas; a definição de critérios para o cadastramento de transportadores.

O Município de Aiuaba não possui área devidamente licenciada para receber esses tipos de resíduos e tão pouco Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e tão pouco Plano Municipal de Gestão da Construção Civil.

Salienta-se que nos Programas, Projetos e Ações (PPA) serão discutidas as prioridades do município realizar a fiscalização e/ou cobrança pelo recolhimento dos resíduos da construção civil.

14.7 Parâmetros para identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos

O Município de Aiuaba não possui uma população superior a 20 mil habitantes, o que justifica a não elaboração do plano diretor que seria um instrumento da política de desenvolvimento e de expansão urbana da cidade.

Caso o município venha optar pela construção de aterro sanitário em seu território ou considere a opção de se consorciar e enviar os seus rejeitos para outro município, em ambas situações, devem ser levados em consideração alguns requisitos técnicos importantes como:

- ✓ Levantamento de dados gerais e estudos em aerofotos: início da análise ambiental e espacial do problema (levantamento de dados geológico-pedológicos e geotécnicos, hidrológicos, de infraestrutura e compatibilidade);
- ✓ Integração com o sistema de transporte: preocupação com as distâncias. Por exemplo, distâncias superiores a 20 km entre o último ponto de coleta e o aterro são consideradas inviáveis do ponto de vista econômico;



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



- ✓ Estudos topográficos: topografia regional: permite avaliar aos aspectos hidrológicos, de drenagens, possíveis contaminações. Levantamento topográfico planialtimétrico detalhado: mostra aclives e declives em curvas de nível e perfis, cobrindo a bacia contribuinte, vias de acesso e pontos de referência;
- ✓ Estudos geológico-geotécnicos: para indicação da constituição do solo, a permeabilidade, a capacidade de carga, a profundidade do lençol freático, a localização de jazidas de material para cobertura;
- ✓ Estudos hidrológicos e hidrogeológicos: sobre a região e a área do aterro: as bacias e sub-bacias, os cursos d'água, cristas e talvegues, poços, fontes, surgências, linhas de marés e alagados;
- ✓ Estudos climáticos: pluviometria, o regime de chuvas e a direção-intensidade dos ventos na área do aterro;
- ✓ Estudos de compatibilidade com a rede viária e de serviços públicos: devem indicar a largura de pistas, o estado e tipo de pavimentação; os vãos livres; os viadutos; a existência de redes de água, de energia elétrica, de esgotos e telefone;
- ✓ Estudos da legislação: possibilidades de contratos para as áreas escolhidas; orientações para compra e / ou desapropriações; visão global da legislação federal, estadual e municipal que possam afetar a área escolhida.

14.8 Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos

14.8.1 Coleta de RSU

A coleta de resíduos sólidos urbanos compreende o recolhimento dos resíduos oriundos de: varrição; feiras livres; restos de limpezas e de podas de jardins; restos de móveis, de colchões, de utensílios, de mudanças e outros similares em pedaços; resíduos sólidos originários de residências, prédios de apartamentos, de escritórios, estabelecimentos públicos e institucionais de prestação de serviços, de estabelecimentos comerciais e industriais não



perigosos, desde que acondicionados em recipientes adequados e classificados segundo a ABNT como sendo Classe IIA.

A coleta destes resíduos deverá ser executada porta a porta em todas as vias públicas abertas à circulação dos veículos compactadores (caso o município não tenha carro compactador, deve ser feita de acordo com a melhor alternativa viável) do município, inclusive naquelas que futuramente serão abertas à circulação visando à universalização do sistema de limpeza pública, observado o disposto na alínea “d” do art.65 da lei 8.666/93.

- Coleta Seletiva

De acordo com o diagnóstico técnico-participativo, o município de Aiuaba existem catadores não organizados que atuam no município coletando os resíduos sólidos recicláveis. Os resíduos recicláveis após coletados são separados, pesados e posteriormente são encaminhados para atravessadores. Os catadores atuam em parceria com os moradores do município através de dois métodos. O primeiro consistia na doação por parte dos moradores dos seus resíduos produzidos e o segundo método tratava-se de uma comercialização dos resíduos entre moradores e catadores. Os moradores separam os resíduos e negociam os resíduos recicláveis com os catadores que compram por um valor que possam ser comercializados, gerando lucro.

A Prefeitura deverá propor em sua metodologia de execução dos serviços um programa preliminar de implantação da coleta seletiva no município, tendo em vista as condições em que se encontra essa atividade. Esse programa a ser elaborado e apresentado deverá contemplar, a exemplo do que já ocorre em municípios brasileiros, a criação de pontos de entrega voluntária de resíduos recicláveis em número compatível com o porte da cidade.

A coleta dos resíduos recicláveis se fará com o emprego de caminhão compartimentado, especialmente desenhado para esse fim.

Os materiais recicláveis coletados serão de propriedade da Prefeitura e serão doados para associações de catadores do município, quando a mesma for criada.

14.8.2 Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) em Aterro Sanitário

Caberá ao Município de Aiuaba a decisão de optar pela elaboração de um aterro sanitário em seu território ou se consorciar com os municípios da região.



14.8.3 Coleta de resíduos de serviços de saúde (RSS)

A coleta dos resíduos de serviços de saúde (RSS) deve ser exclusiva; realizada por pessoal especialmente treinado; utilizar técnicas que garantam a preservação da integridade física do pessoal, da população e do meio ambiente; utilizar 01 (veículo) adaptado, com carroceria hermeticamente vedada, peso bruto total (PBT) de 8,0 t, com capacidade mínima de 1 (uma) tonelada e máxima de 3 (três) toneladas, que disponham de carregamento e descarregamento sem contato manual, conforme critérios de fabricação para Coletores de Resíduos Grupo A – NBR 14.652 (ABNT), sendo que os veículos deverão estar devidamente padronizados conforme NBR 7500 (ABNT).

Os equipamentos a serem empregados na atividade, em número mínimo de 1 (uma) unidade, deverão contar com no máximo 24 meses de fabricação, atendendo às normas e legislações vigentes. Durante a vigência do contrato não será admitido o emprego de equipamentos com idade de fabricação acima de 60 meses.

Os resíduos dos serviços de saúde atendidos por este serviço serão aqueles que se enquadrarem na classificação da ABNT NBR 12808, do tipo classe A. Os RSS serão coletados por empresa terceirizada sendo devidamente segregados e acondicionados conforme as normas NBR 12809, 9190 e RDC ANVISA 306 nos pontos de coleta dos estabelecimentos públicos prestadores de serviço de saúde cadastrados pela Prefeitura Municipal.

Caso algum estabelecimento público não realize a correta segregação, o órgão competente deverá comunicar o fato, por escrito, à fiscalização para que esta proceda à verificação, correção e, se for o caso, a autuação do estabelecimento.

14.8.4 Fornecimento de equipe padrão (mão de obra, equipamentos e materiais) para execução dos serviços complementares de limpeza pública

As atividades de limpeza e manutenção de vias e logradouros públicos que tem por finalidade complementar as atividades de coleta de RSU e RSS e a varrição manual, objetivam atender à manutenção da limpeza e ao embelezamento e estética de áreas públicas, bem como à segurança e à saúde pública. Tais serviços são rotineiros e imprescindíveis para o atendimento do sistema de limpeza pública de qualquer município, e por tal razão torna-se necessário um planejamento rigoroso dessas atividades, uma vez que são serviços de cunho principalmente preventivos, indispensáveis à saúde e à segurança da população. Assim sendo, deverá o licitante



tomar pleno conhecimento dos locais onde serão desenvolvidas as atividades, como forma de obter dados mais apurados para apresentar sua metodologia de execução para atendimento aos serviços.

Toda a mão-de-obra envolvida nas atividades da equipe padrão (serviços complementares de limpeza pública) deverá utilizar uniformes dotados de faixas refletivas conforme preconiza a norma ABNT NBR 15292. As principais atividades desenvolvidas são:

- Capina manual de vias com o emprego de ferramentas manuais.

Os serviços com o emprego de enxadas, pás, carrinho de mão, equipamentos de transporte e de carga etc. serão executados em ruas pavimentadas ou não, abrangendo, inclusive, os passeios tomados pela vegetação a ser removida.

Os serviços executados por essas equipes poderão ser realizados também em passeios e praças públicas ou outros logradouros públicos. Os resíduos oriundos dessas operações serão carregados nos caminhões basculantes pertencentes à equipe padrão, podendo tal operação ser realizada manualmente ou com auxílio de equipamentos de carga. Todo resíduo gerado por esta atividade deverá ser coletado e transportado de forma temporária para o aterro sanitário devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente. Após o encerramento das operações, as equipes deverão deixar os locais varridos e isentos de resíduos.

- Roçada (ou poda) manual com o emprego de roçadeira costal

A roçada manual ou poda de superfícies gramadas com o emprego de roçadeira do tipo costal é a atividade que consiste em deixar a vegetação rasteira (mato) com pequena altura (rente ao solo).

Durante a realização dos serviços de roçada ou poda, especialmente quando realizados em canteiros centrais, praças e demais logradouros públicos com afluxo de pedestres e automóveis, deverá ser providenciada uma tela plástica de proteção removível envolvendo a área trabalhada, para que objetos (pedras ou outros) atirados pelas lâminas ou fibras das roçadeiras sejam contidos e não causem danos ou acidentes aos transeuntes.

Todo resíduo gerado por esta atividade deverá ser coletado e transportado de forma temporária para o aterro sanitário.



- Coleta de resíduos inertes (entulhos, terra e assemelhados dispostos indevidamente nos logradouros públicos)

A remoção manual/mecânica de resíduos inertes será executada somente em áreas públicas, sendo vedada a sua execução em terrenos privados. A atividade será desenvolvida pela Prefeitura Municipal com o emprego de mão-de-obra e equipamentos de carga, transporte e espalhamento. Caberá ao Poder Concedente disponibilizar áreas licenciadas nos limites geográficos do município para regular a disposição dos resíduos gerados na operação. O transporte dos resíduos se dará com o emprego de caminhões basculantes de 5/6 m³ de capacidade recobertos com lona plástica para evitar perdas de material no percurso.

- Coleta Seletiva

A Prefeitura deverá propor em sua metodologia de execução dos serviços um programa preliminar de implantação da coleta seletiva no município. Esse programa a ser elaborado e apresentado deverá contemplar, a exemplo do que já ocorre em municípios brasileiros, a criação de pontos de entrega voluntária de resíduos recicláveis em número compatível com o porte da cidade.

A coleta dos resíduos recicláveis se fará com o emprego de caminhão compartimentado, especialmente desenhado para esse fim.

Os materiais recicláveis coletados serão de propriedade da Prefeitura e serão doados para associações de catadores do município.

- Varrição manual de sarjetas de vias públicas e passeios públicos

A varrição manual de vias públicas, incluindo sarjetas e passeios, será uma atividade a ser desenvolvida em todas as vias pavimentadas do município, contemplando não somente a varrição, como também o acondicionamento dos resíduos coletados em sacolas plásticas, inclusive aqueles provenientes do esvaziamento das papeleiras para posterior coleta por equipamentos transportadores - tudo de forma manual.

A varrição manual será executada nas sarjetas das vias públicas em uma faixa de até 1,00 metro de largura e nos passeios/calçadas adjacentes aos meios-fios em uma faixa de até 3,00 metros de largura.



Os funcionários, devidamente orientados e treinados, deverão se apresentar aos serviços sempre uniformizados, com crachá de identificação e munidos de todo o EPI e EPC (luvas, máscara anti-pó, calçados, colete refletivo para operações noturnas, cones de sinalização etc.) e das ferramentas (carrinho para varrição, vassourões, sacos plásticos e pás) necessárias.

Nenhum deslocamento de equipes de varredores poderá ser executado em carrocerias de caminhões ou em basculantes. Para este fim, deverá a prefeitura estar ciente de que o transporte de mão-de-obra será realizado por ônibus urbano, quando houver deslocamento de maiores distâncias. Para o deslocamento de ferramentas e utensílios em geral deverão ser empregados caminhões com carrocerias. Nesse aspecto, torna-se de extrema relevância a escolha de locais de apoio aos serviços de varrição (bases de apoio), pois a minimização das distâncias percorridas pelas equipes até as frentes de trabalho contribuirá para uma melhor produtividade das mesmas, evitando-se tempo perdido em deslocamentos.

14.9 Prever eventos de emergência e contingência

Ações de emergência e contingência são ações para prevenção e atuação em situações de emergência tendo como objetivo definir funções e responsabilidades nos procedimentos que envolvem diversos segmentos da administração local. Medidas de contingência visam à prevenção, ao passo que as medidas de emergência têm por objetivo programar as ações no caso de ocorrência de um incidente. Portanto, ambas se referem a uma situação anormal e devem ter uma abordagem conjunta.

Pode-se citar como exemplo de situação anormal, um desastre natural, definido como a ocorrência de um fenômeno natural em um espaço e tempo limitado que causa transtornos nos padrões normais de vida e ocasiona perdas humanas, materiais e econômicas, e danos ambientais, sendo um evento de tal magnitude que, para atender seus efeitos, é necessária uma intervenção externa. Os desastres demandam imediata atenção, a fim de minimizar os riscos para a saúde da população, já bastante afetada.

Em situações críticas como as citadas anteriormente, e necessário o estabelecimento de regras de atendimento e funcionamento operacional, que envolvem custos adicionais, geralmente elevados. Neste sentido, a Lei nº 11.445/07 preconiza o estabelecimento de ações de emergências e contingências, como objeto do conteúdo do Plano Municipal de Saneamento Básico, conforme art. 19, Inciso IV.



“Art. 19. A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:

IV – Ações para emergências e contingências;”

Há uma necessidade de preparar-se para contingências com um plano que, dentre outros, preveja a logística adequada para atuações imediatas, discipline a forma de coordenação e de atuação dos atores envolvidos e, análise e relate as ocorrências.

Na sequência apontamos algumas situações que podem ser consideradas de emergência e contingência para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município.

- Paralisação do serviço de varrição
 - Greve geral da empresa operadora do serviço ou servidores
- Paralisação do serviço de roçada
 - Greve geral da empresa operadora do serviço ou servidores.
- Paralisação do serviço de coleta de animais mortos
 - Greve geral da empresa operadora do serviço ou servidores;
 - Avaria/Falha mecânica nos veículos de coleta.
- Paralisação do serviço de coleta de resíduos especiais e volumosos
 - Greve geral da empresa operadora do serviço ou servidores;
 - Avaria/Falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos;
 - Inoperância do local de disposição.
- Paralisação do sistema de Coleta Domiciliar
 - Greve geral da empresa operadora do serviço ou servidores;
 - Avaria/Falha mecânica nos veículos de coleta.
- Paralisação do sistema de Coleta de RSS
 - Greve geral da empresa operadora do serviço ou servidores;
 - Avaria/Falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos;
 - Obstrução do sistema viário.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DE
AIURUBA



Quadro 14.9 – Situações atípicas ou críticas para a condicionante limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

Situação atípica ou crítica	Causas	Ação Contingencial	Ação Emergencial
Geração excessiva de resíduos sólidos	- Incremento da população flutuante, devido aos feriados, festivais e eventos que atraíam muitas pessoas por um curto período de tempo, como festas da padroeira, festejos juninos, festa de Emancipação Política do Município, réveillon e demais outros eventos que venham ocorrer no município.	- Realizar estudos sobre o aumento da demanda, analisando a quantidade e produção de resíduos da população flutuante, a distribuição desta no Município, além dos custos com o aumento da geração e os mecanismos de cobrança a serem adotados; - Realizar comunicação prévia do aumento da geração aos órgãos gestores e aos usuários, antevendo as ações emergenciais; - Introduzir campanhas educativas de redução da produção de resíduos; - Providenciar equipamentos auxiliares para não interromper a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos em caso de avarias nos equipamentos, inclusive geradores de energia elétrica; - Elaborar estratégias de operação, manutenção e atendimento aos usuários durante o período de maior geração.	- Inserir mecanismos de cobrança diferenciados nesses períodos; - Escalar equipe maior para realizar a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.
Comprometimento do serviço de varrição	- Falha mecânica; - Impedimento do acesso devido a desastres naturais (precipitação intensa, inundações e deslizamentos), acidentes (incêndio, acidentes de trânsito e explosões), obras, entre outras atividades que impeçam o acesso	- Realizar manutenção periódica e substituição dos equipamentos necessários para o serviço de varrição; - Providenciar equipamentos auxiliares para não interromper o serviço de varrição em caso de avarias nos equipamentos; - Em caso de comprometimento	- Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários o comprometimento e as novas condições que se instalaram; - Em casos de desastres naturais e acidentes de grandes proporções, interromper a prestação de serviço e retornar imediatamente



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DE
AIURUBA



	dos agentes de limpeza pública; - Greve.	devido obras, comunicar previamente ao prestador de serviço, para não ocupar os agentes de limpeza pública desnecessariamente.	depois a resolução do problema; - Em caso de greve, solucionar o mais rápido possível o impasse com os funcionários, caso contrário, contratar em caráter de urgência pessoal terceirizado.
Comprometimento dos serviços de poda e capina	- Falha mecânica; - Impedimento do acesso devido a desastres naturais (precipitação intensa, inundações e deslizamentos), acidentes (incêndio, acidentes de trânsito e explosões), obras, entre outras atividades que impeçam o acesso dos agentes de limpeza pública; - Tombamento de árvores; - Greve.	- Realizar manutenção periódica e substituição dos equipamentos necessários para o serviço de poda e capina; - Realizar monitoramento das árvores da cidade para prever tombamentos em caso de doenças ou erosão; - Providenciar equipamentos auxiliares para não interromper o serviço de poda e capina em caso de avarias nos equipamentos; - Em caso de comprometimento devido obras, comunicar previamente ao prestador de serviço, para não ocupar os agentes de limpeza pública desnecessariamente.	- Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários o comprometimento e as novas condições que se instalaram; - Em casos de desastres naturais e acidentes de grandes proporções, interromper a prestação de serviço e retornar imediatamente depois a resolução do problema; - Quando houver tombamentos acionar a equipe responsável pela remoção da massa arbórea; - Em caso de greve, solucionar o mais rápido possível o impasse com os funcionários, caso contrário, contratar em caráter de urgência pessoal terceirizado.
Comprometimento dos serviços de coleta convencional e seletiva	- Falha mecânica; - Impedimento do acesso devido a desastres naturais (precipitação intensa, inundações e deslizamentos), acidentes (incêndio, acidentes de trânsito e explosões), obras, entre outras atividades que impeçam o acesso dos agentes de limpeza pública; - Greve.	- Realizar manutenção periódica e substituição dos equipamentos necessários para o serviço de coleta convencional ou coletiva; - Introduzir campanhas educativas de redução da produção de resíduos, durante o comprometimento da coleta; - Providenciar equipamentos auxiliares	- Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários o comprometimento e as novas condições que se instalaram; - A coleta de resíduos em locais vulneráveis como hospitais, escolas, asilos, entre outros locais que aglomerem população vulnerável, deve ser interrompida apenas se a coleta possa trazer



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		para não interromper o serviço de coleta em caso de avarias nos equipamentos; - Em caso de comprometimento devido obras, comunicar previamente ao prestador de serviço, para não ocupar os agentes de limpeza pública desnecessariamente.	algum risco a saúde dos agentes de limpeza pública; - Em casos de desastres naturais e acidentes de grandes proporções, interromper a prestação de serviço e retornar imediatamente depois a resolução do problema; - Em caso de greve, solucionar o mais rápido possível o impasse com os funcionários, caso contrário, contratar em caráter de urgência pessoal terceirizado; - Em casos que o retorno da coleta convencional e coletiva não tenha previsão, o Município deve declarar estado de calamidade.
Deposição inadequada dos resíduos	- Risco de poluição de corpos hídricos e solo devido à deposição dos resíduos; - Falha mecânica; - Desastres naturais (inundações e deslizamentos), acidentes (incêndio e explosões); - Destinação inadequada em locais clandestinos, por parte da prestadora de serviço e de pessoas físicas ou jurídicas; - Greve.	- Realizar manutenção periódica e substituição dos equipamentos necessários para a destinação adequada dos resíduos sólidos; - Introduzir campanhas educativas de redução da produção de resíduos e não deposição de resíduos em locais inadequados; - Providenciar equipamentos auxiliares para não interromper a destinação adequada dos resíduos sólidos em caso de avarias nos equipamentos.	- Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários a destinação inadequada e as novas condições que se instalaram; - Em caso de risco de poluição das águas e do solo, interromper a deposição de resíduos imediatamente; - Realizar punições e multas para pessoas físicas e jurídicas que depositarem resíduos inadequadamente em locais clandestinos; - Cessar a deposição inadequada de resíduos em locais clandestinos e remover os resíduos para uma destinação correta; - Realizar a recuperação das áreas de destinação inadequada de



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DE
AIURUBA



Empatech
Engenharia para o Meio Ambiente

			resíduos, após cessar a deposição de resíduos; - Localizar local adequado para destinar os resíduos do Município, mesmo que sejam fora da área de domínio do Município; - Em casos de desastres naturais e acidentes de grandes proporções, interromper a prestação de serviço e retornar imediatamente depois a resolução do problema; - Em caso de greve, solucionar o mais rápido possível o impasse com os funcionários, caso contrário, contratar em caráter de urgência pessoal terceirizado.
--	--	--	--

Fonte: Empatech (2017).



15.0 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Neste Capítulo são propostos programas, projetos e ações relacionados à Gestão do Saneamento, Educação Ambiental e de Infraestrutura de Abastecimento de Água Potável, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais, sendo os meios para alcançar as metas definidas no Relatório da Prospectiva e Planejamento Estratégico desse PMSB.

Os programas são atividades abrangentes, que incluem projetos e ações, refletindo a estratégia utilizada para alcançar um determinado objetivo. Os projetos e ações são atividades mais específicas, com custos e períodos bem determinados, sendo que os projetos são atividades relacionadas ao planejamento e as ações relacionadas à execução. Desta maneira, para definir os períodos de implantação dos programas, projetos e ações, serão utilizadas prioridades, estabelecidas pela população nos eventos setoriais, sendo estas categorizadas nas seguintes classes:

- I. Alta Prioridade – possuindo o cumprimento das metas em até 8 anos:
 - Cumprimento imediato ou emergencial – até 3 anos;
 - Cumprimento em curto prazo – entre 4 a 8 anos.
- II. Média Prioridade – possuindo o cumprimento das metas entre 9 e 12 anos:
 - Cumprimento em médio prazo – entre 9 a 12 anos.
- III. Baixa Prioridade – possuindo o cumprimento das metas entre 13 e 20 anos:
 - Cumprimento em longo prazo – entre 13 a 20 anos.

O município de Aiuaba, atualmente não possui programas, projetos e ações que objetivam a universalização do saneamento básico em todo o município, diante desta realidade foram propostos seis programas e treze projetos que visam a universalização do saneamento básico em todo o município de Aiuaba, possuindo como objetivo projetos e ações a melhoria da gestão no setor de saneamento básico, a promoção da educação ambiental, universalização dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas; sendo todos os programas



planejados e adequados as demandas da população e em consonância com os requisitos técnicos exigidos na Lei 11.445/2007.

Além dos programas, este Capítulo ainda apresenta os projetos e ações, a serem executados ao longo da vigência desse PMSB, tendo sido denominados apenas de ações para facilitar a descrição ao longo do trabalho. Nas seções das ações, são apresentados objetivo, justificativa, descrição, e resultados esperados, de cada ação, para subsidiar os tomadores de decisão na execução dessas ações.

15.1 Programa de melhoria na gestão do saneamento

O Programa de Melhoria na Gestão consistirá em projetos e ações que visam tornar a gestão dos serviços de saneamento básico integralizada, descentralizada, participativa e transparente, de acordo com os princípios estabelecidos na Política Nacional de Saneamento Básico (Lei 11.445/2007). Esse programa servirá como base dos demais programas do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), pois é necessário organizar o escopo administrativo, através de ações estruturantes, antes de realizar qualquer ação estrutural relacionada às condicionantes do saneamento básico.

Para melhorar a organização, o Programa de Melhoria na Gestão do Saneamento foi segregado em dois grupos de projetos, Projeto de Institucionalização do Saneamento Básico e Projeto de Implementação do Sistema de Informação, sendo o primeiro projeto responsável pelas ações de planejamento e gerenciamento do saneamento básico e o segundo pela implementação do sistema de informação desenvolvido no PMSB. Ambos os projetos fornecem os subsídios necessários para realizar uma gestão compatível com os anseios da Lei 11.445/2007, realçando ações para organização do titular dos serviços de saneamento básico, dos órgãos regulador e fiscalizador e prestadores de serviço, além de controle social, autonomia financeira e administrativa e acesso à informação.

O objetivo desse programa é alcançar práticas de gestão compatíveis com a realidade do Município, reformulando as instituições responsáveis pelo planejamento, regulação, fiscalização e prestação dos serviços de saneamento básico.

A criação do Programa de Melhoria na Gestão de Saneamento é justificada pela falta de integração entre as instituições gestoras do saneamento básico no município, bem como a falta de controle social, de controle e fiscalização dos serviços de saneamento básico e de uma fonte que financie as ações de saneamento, como verificado no Relatório do Diagnóstico



Técnico-participativo. Além disso, foi verificada uma ausência de informações e monitoramento dos serviços de saneamento básico, o que dificultou a etapa de elaboração do diagnóstico.

15.1.1 Projeto de institucionalização do saneamento básico

De forma específica, o Projeto de Institucionalização do Saneamento Básico é direcionado às instituições que gerem os serviços de saneamento, buscando reformulá-las, inserindo suas atividades no planejamento do município, levando em consideração o controle social e a autonomia administrativa e financeira. Para tanto, será necessário regularizar a situação das instituições responsáveis pelo planejamento, regulação, fiscalização e prestação de serviços, definindo a atuação de cada um desses, bem como será necessário criar um órgão colegiado para atuar no controle social. A elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos do município faz parte da institucionalização do saneamento básico. Além disso, um Fundo Municipal de Saneamento Básico e a cobrança pela prestação de serviço precisam ser instituídos para tornar a autonomia administrativa e financeira viável. Outro aspecto relevante é o estabelecimento de controle e fiscalização dos serviços de saneamento básico, para garantir uma prestação de serviço com qualidade para a população.

Este projeto é formado por sete ações voltadas as atividades de reformular os órgãos já existentes, criar novas instituições e tornar viável a manutenção do sistema de gestão no saneamento básico. As sete ações serão discutidas e detalhadas nas Seções 15.1.1.1 a 15.1.1.7.

O Projeto de Institucionalização do Saneamento Básico tem o objetivo de regulamentar as ações de saneamento básico, criando uma gestão do saneamento básico integralizada, descentralizada, participativa e transparente, que seja capaz de absorver e realizar as demais ações propostas nesse PMSB.

A justificativa do Projeto de Institucionalização do Saneamento Básico está pautada nos problemas de gestão verificados durante o processo de elaboração do Diagnóstico Técnico-participativo, no qual foi possível verificar que as instituições confundem, misturam e, às vezes, negligenciam as suas responsabilidades, como a falta de planejamento por parte do Município, a falta de controle e fiscalização das ações de saneamento. Verifica-se também a inexistência de participação da população na tomada de decisão relacionada ao saneamento básico, infringindo o princípio do controle social.



Outro ponto a se destacar, é a difícil situação financeira em que se encontra o titular dos serviços de saneamento básico, que também é o prestador de serviço, necessitando de estabelecer uma fonte de financiamento para manter as instituições de gestão do saneamento básico e consequentemente os serviços de saneamento.

15.1.1.1 Ação A – Regularização e/ou delegação das funções do titular dos serviços de saneamento básico

- **Objetivo:** Regularizar e/ou delegar as funções do titular dos serviços de saneamento básico.
- **Justificativa:** A ação deve ser realizada devido à situação desconforme em que se encontram as instituições de gestão dos serviços de saneamento básico do Município, na qual suas atribuições se confundem e em alguns casos são negligenciadas, podendo-se destacar a falta de planejamento, regulação, fiscalização e controle, resultando nos problemas da prestação dos serviços, discutidos no Diagnóstico Técnico-Participativo.
- **Descrição:** A ação buscará regularizar ou definir legalmente a situação do titular dos serviços e das instituições de regulação, fiscalização e prestação de serviço, seja através de delegação ou não, estando sujeito à celebração de contrato, quando necessário. Sendo necessário organizar o escopo do sistema de gestão do saneamento básico do Município, atribuindo a cada instituição definida suas competências, segundo a Lei 11.445/2007.
- **Resultados esperados:** Alcançar um sistema de gestão do saneamento básico integralizado, descentralizado, participativo e transparente, com suas instituições bem definidas, gerenciando conjuntamente os serviços de saneamento básico e que seja capaz de realizar as ações propostas nesse PMSB.

15.1.1.2 Ação B – Elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos

- **Objetivo:** Elaborar o Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos do Município.
- **Justificativa:** Com base no Art. 10, da Lei 12.305/2010, que incube os municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados em seus territórios, além do Art. 55, da mesma lei, que estabelece que até agosto de 2012, todos os Municípios devem possuir o



Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, estando, portanto, o Município em desconformidade com a Lei 12.305/2010.

- **Descrição:** A Prefeitura do Município deve elaborar, em caráter emergencial, o Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, contendo, pelo menos, os requisitos mínimos especificados na Seção IV, do Capítulo I, da Lei 12.305/2010, além de levar em considerações as informações, prospecção e programas desse PMSB.
- **Resultados esperados:** Realizar o planejamento municipal em relação aos resíduos sólidos produzidos no Município, complementando e auxiliando, de forma associada ao planejamento feito nesse PMSB.

15.1.1.3 Ação C – Revisão do PMSB

- **Objetivo:** Revisar periodicamente o PMSB.
- **Justificativa:** Com base no estabelecido no Art. 19, inciso V, § 4º, da Lei 11.445/2007, que institui que os planos de saneamento básico devem ser revistos periodicamente, em prazo não superior a quatro anos, sempre antes da elaboração do Plano Plurianual.
- **Descrição:** Esta ação deve ser realizada a cada quatro anos, anteriormente ao Plano Plurianual, no qual deve ser realizada uma análise do PMSB, por equipe técnica qualificada, a fim de avaliar se os objetivos e metas estabelecidos para o período foram alcançados, e se os programas, projetos e ações estão sendo implementados com a efetividade planejada, em caso negativo, devem ser elaborados propostas de mudanças no planejamento e nos objetivos, metas, programas, projetos e ações, para que seja possível alcançar o principal objetivo do PMSB, a universalização dos serviços de saneamento. Além disso, deve-se realizar uma avaliação da adequação do PMSB as novas realidades do Município.
- **Resultados esperados:** Revisar a cada quatro anos o PMSB, avaliando a adequação deste na busca pela universalização dos serviços de saneamento básico e realizando as mudanças necessárias para alcançar este objetivo.

15.1.1.4 Ação D – Institucionalização do Órgão Colegiado

- **Objetivo:** Instituir o Órgão Colegiado no sistema de gestão dos serviços de saneamento básico.



- **Justificativa:** Com base no princípio do controle social da Lei 11.445/2007 e do estabelecido no Art. 47 da Lei 11.445/2007, que insere o controle social através da criação de Órgãos Colegiados no sistema de gestão dos serviços de saneamento básico. Além disso, foi verificado total ausência de controle social na gestão dos serviços de saneamento básico.

- **Descrição:** O Órgão Colegiado deve ser criado para garantir o controle social no processo de gestão dos serviços de saneamento básico e a participação social no processo de tomada de decisão, durante a execução desse PMSB. Esse órgão deve ser composto por representantes do titular dos serviços de saneamento básico, órgãos regulador e fiscalizador dos serviços de saneamento básico, órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico, prestadores de serviços públicos de saneamento básico, usuários dos serviços de saneamento básico e entidades técnicas, organizações da sociedade civil e da defesa do consumidor relacionados aos serviços de saneamento básico, em quantidades tais que os representantes dos órgãos governamentais e de gestão dos serviços de saneamento básico não seja maior que os representantes dos usuários e da sociedade civil. O controle social também pode ser exercido por órgão colegiado já existente, desde que sejam realizadas as devidas adaptações das leis que o criou. O Órgão Colegiado deve possuir infraestrutura adequada para seu funcionamento, com ponto para localização de escritório, mobília, computadores, impressoras e funcionários. Parte dos recursos captados pelo Fundo Municipal de Saneamento Básico, proposto na Ação E desse projeto, deve custear as ações do Órgão Colegiado.

- **Resultados esperados:** Conquistar a prática do controle social através da participação não só de órgãos governamentais e de gestão dos serviços de saneamento básico, mas também da sociedade civil e dos usuários dos serviços de saneamento básico, no Órgão Colegiado, sendo levados em consideração os anseios desse órgão nas tomadas de decisão relacionadas aos serviços de saneamento básico.

15.1.1.5 Ação E – Institucionalização do Fundo Municipal de Saneamento Básico

- **Objetivo:** Institucionalizar o Fundo Municipal de Saneamento Básico.
- **Justificativa:** Com base no estabelecido no Art. 13 da Lei 11.445/2007, os entes da federação, consorciados ou não, poderão instituir fundos financeiros para custear as ações de universalização dos serviços de saneamento básico.
- **Descrição:** Uma vez que, as ações para universalizar os serviços de saneamento básico possuem custos monetários, torna-se necessário a criação de um Fundo Municipal de



Saneamento Básico, que será administrado pelo titular do saneamento básico e obterá recursos através de financiamentos de outras esferas governamentais, de instituições financeiras internacionais, de instituições financeiras privadas, de parcelas de impostos cobrados pela Prefeitura Municipal, de parcela de repasses recebidos pela Prefeitura Municipal e de parcela da cobrança pelos serviços de saneamento básico.

- **Resultados esperados:** Instituir um Fundo Municipal de Saneamento Básico robusto o suficiente para financiar as ações de universalização do saneamento básico.

15.1.1.6 Ação F – Cobrança pelos serviços de saneamento básico

- **Objetivo:** Instituir a cobrança pelos serviços de saneamento básico.
- **Justificativa:** Com base no estabelecido no Capítulo VI da Lei 11.445/2007, que define a cobrança pelos serviços de saneamento como um meio de garantir a sustentabilidade econômico-financeira e dispõe sobre as regras da cobrança dos serviços de saneamento. Além disso, há a necessidade da definição de mecanismos de tarifação diferenciada entre os usuários, necessitando aplicar regras mais claras e conformes com a Lei 11.445/2007.

- **Descrição:** A cobrança pelos serviços de saneamento básico deve ser realizada com base no Capítulo VI da Lei 11.445/2007, sendo, sempre que possível, a principal fonte financeira para assegurar a sustentabilidade econômico-financeira do sistema dos serviços de saneamento básico. Contudo, deve ser realçado que a cobrança não pode impossibilitar o acesso aos serviços de saneamento básico, podendo ser empregados subsídios tarifários e não tarifários para usuários sem capacidade de pagamento e categorização dos usuários para realizar tarifação diferenciada. A cobrança pode ser realizada juntamente com outros tributos cobrados pelo titular dos serviços de saneamento básico e pode ser revisada, num intervalo mínimo de 12 meses. Aconselha-se instituir a cobrança pelos serviços de saneamento, após a pesquisa de satisfação dos usuários (Ação C do Projeto de Implementação do Sistema de Informação), com a finalidade de conhecer a capacidade da população em absorver essa cobrança.

- **Resultados esperados:** Instituir cobrança justa dos serviços de saneamento básico, que seja capaz de subsidiar a universalização e assegurar a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de saneamento básico, mas sem onerar em demasia os usuários, nem impedidos de ter acesso aos serviços de saneamento básico.



15.1.1.7 Ação G – Estabelecimento de controle e fiscalização dos serviços de saneamento básico

- **Objetivo:** Estabelecer controle e fiscalização dos serviços de saneamento básico.
- **Justificativa:** De acordo com o Capítulo VII da Lei 11.445/2007, a prestação dos serviços tem que atender a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas, de acordo com as normas regulamentares e contratuais. Com base no Capítulo IX da mesma Lei, deve haver o incentivo da adoção de mecanismos de planejamento, regulação e fiscalização da prestação dos serviços de saneamento básico. Logo é necessário a inserção de mecanismos de controle e fiscalização dos serviços de saneamento básico.
- **Descrição:** Após a Ação A do Projeto de Institucionalização do Saneamento Básico ter sido implementada, as ações de controle e fiscalização devem ser inseridas no cotidiano da gestão dos serviços de saneamento básico. O controle deve ser realizado pelo prestador de serviço e a fiscalização pelo órgão fiscalizador, os quais devem monitorar não só os serviços relacionados as condicionantes de saneamento básico, mas também os programas, projetos e ações do Plano Municipal de Saneamento Básico.
- **Resultados esperados:** Instituir a prática de controle e fiscalização dos serviços de saneamento básico, tornando o sistema cada vez mais eficiente.

15.1.2 Projeto de implementação do sistema de informação

O Projeto de Implementação do Sistema de Informação consiste em utilizar o sistema de informação desenvolvido no presente PMSB, aliado a um monitoramento periódico dos serviços de saneamento básico, para empregar as informações coletadas no planejamento desses serviços, subsidiando as ações estruturais dos Programas de Abastecimento de Água, de Esgotamento Sanitário, de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos e de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas e ações de planejamento, em especial a Ação C do Projeto de Institucionalização do Saneamento Básico, que visa revisar o PMSB periodicamente, necessitando de informações consistentes sobre o desenvolvimento dos serviços de saneamento básico.



O Projeto é constituído de três ações que buscam o preenchimento do sistema de informação, a revisão do sistema de informação e conhecer a satisfação dos usuários quanto aos serviços de saneamento, esses são apresentados com maior nível de detalhamento nas Seções 15.1.2.1 a 15.1.2.3.

Busca-se com esse projeto a coleta de informações sobre os serviços de saneamento básico nas zonas urbana e rural, fornecendo subsídios para o planejamento das ações dos demais programas existentes nesse PMSB; para tanto sendo sua implementação justificada pelo inciso VI, do Art. 9º da Lei 11.445/2007, que define que o titular do saneamento básico deve estabelecer um sistema de informação, articulado ao Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SINISA), além das dificuldades sofridas ao longo da elaboração do Relatório de Diagnóstico Técnico-participativo, devido à falta de informações consistentes que subsidiasse a avaliação do sistema de saneamento básico.

15.1.2.1 Ação A – Preenchimento do Sistema de Informação desenvolvido no PMSB

- **Objetivo:** Preencher o sistema de informação desenvolvido nesse PMSB.
- **Justificativa:** Com base no estabelecido no inciso VI, do Art. 9º, da Lei 11.445/2007, que define que o titular dos serviços de saneamento básico deve estabelecer um sistema de informação, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SINISA). Além dos problemas identificados, no processo de elaboração do Relatório de Diagnóstico Técnico-participativo, relacionados à falta de informações sobre o sistema de saneamento básico do Município.

- **Descrição:** O sistema de informação desenvolvido nesse PMSB deve ser preenchido anualmente utilizando informações do titular, das instituições de regulação e fiscalização e dos prestadores de serviço, gerando os relatórios para abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, financeiro e de balanço dos serviços de saneamento básico, eventos, capacitações e treinamentos e desempenho das atividades do PMSB. Torna-se importante destacar que essas informações devem ser disponibilizadas em meio de amplo acesso (internet de preferência), devendo, para tanto, ser objeto de análise dos órgãos gestores, dos usuários e de todos os interessados nos serviços de saneamento básico do Município. Para auxiliar na coleta dos dados, um sistema de ouvidoria poderia ser criado, exercendo um meio de



comunicação entre o titular, as instituições de regulação e fiscalização e os prestadores de serviço com os usuários.

- **Resultados esperados:** Coletar as informações necessárias ao correto preenchimento do sistema de informação, disponibilizando-os em meios de comunicação de amplo acesso (internet de preferência), tornando possível a discussão dessas informações, sendo capaz de gerar subsídios para as tomadas de decisão relacionadas aos serviços de saneamento básico.

15.1.2.2 Ação B – Atualização do Sistema de Informação desenvolvido no PMSB

- **Objetivo:** Atualizar periodicamente o sistema de informação desenvolvido nesse PMSB.

- **Justificativa:** À medida que as ações de saneamento forem sendo implantadas no Município, a realidade do município se modificará não só em relação à melhoria das condições sanitárias, mas também relacionado à economia, à saúde, à salubridade e ao desenvolvimento e prosperidade em geral. Para tanto, o sistema de informação deve se manter atualizado com a realidade do Município, apresentando informações pertinentes para o planejamento dos serviços de saneamento básico.

- **Descrição:** O sistema de informação deve passar por um processo de revisão e eventual atualização, sempre que haja uma mudança na dinâmica do Município, envolvendo o sistema de saneamento básico, de preferência a cada quatro anos, quando houver a revisão do PMSB. Nesse processo de atualização devem ser analisados os indicadores que fazem parte do sistema de informação, avaliando sua adequação e pertinência a realidade do Município.

- **Resultados esperados:** Obter um sistema de informação sempre atualizado com a realidade do Município, podendo subsidiar as tomadas de decisão relacionadas aos serviços de saneamento básico.

15.1.2.3 Ação C – Realização de pesquisa de satisfação dos usuários

- **Objetivo:** Realizar pesquisa de satisfação dos usuários.
- **Justificativa:** O objetivo maior do PMSB é alcançar a universalização dos serviços de saneamento básico prestando um serviço de qualidade aos usuários. Logo, para



verificar se esse objetivo está sendo alcançado, deve-se realizar uma pesquisa periódica com os usuários, buscando identificar a satisfação destes.

- **Descrição:** A pesquisa de satisfação dos usuários deve ser realizada com uma amostra das populações de cada setor de mobilização, definidos no Plano de Mobilização Social do presente PMSB, empregando questionamentos relacionados à satisfação das condicionantes do saneamento básico, além da disponibilidade de pagamento pela cobrança dos serviços de saneamento básico. A pesquisa de satisfação deve ser realizada, de preferência, durante a revisão do PMSB, a fim de utilizar as informações geradas, nas eventuais mudanças de planejamento dos serviços de saneamento básico, principalmente em relação à Ação F do Projeto de Institucionalização do Saneamento Básico, que versa sobre a cobrança dos serviços de saneamento básico.

- **Resultados esperados:** Realizar uma pesquisa de satisfação dos usuários em relação aos serviços de saneamento básico e utilizar essas informações para subsidiar o planejamento e outras ações do PMSB.

15.2 Programa de educação ambiental

Com a promulgação da Lei 9.795/1999 que estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental, ficou estabelecido que todos os cidadãos brasileiros tivessem o direito à educação ambiental e que a execução da Política Nacional de Educação Ambiental deve ser realizada pelos Estados, Distrito Federal e Municípios. Sendo assim, foi proposto um programa de educação ambiental, não apenas para adequar o Município a lei, mas também para transformar a sensibilização ambiental da população e subsidiar a utilização e a aceitabilidade dos demais programas, projetos e ações desse PMSB, pela população do município.

No processo de implementação deve ser levado em consideração os princípios e objetivos da Lei 9.795/1999 e de forma complementar o gestor pode utilizar as diretrizes, os princípios, os objetivos e as linhas de ação do Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA) (BRASIL, 2005).

O Programa de Educação Ambiental é formado por quatro ações que seguem uma ordem lógica, no qual de forma emergencial e curto prazo devem ser realizadas atividades que capacitem e treinem os funcionários do Município e dos prestadores de serviço e depois a curto, médio e longo prazo, deve-se estender o conhecimento adquirido para a população, em especial as novas gerações. As ações do Programa de Educação Ambiental focam atividades



relacionadas à capacitação e treinamentos de funcionários, sensibilização da população, criação de eventos e capacitação de jovens que são detalhados nas Seções 2.2.1 a 2.2.4.

Tendo como objetivo sensibilizar e capacitar a população do Município a entender, aceitar e utilizar de forma correta os benefícios que serão trazidos com os programas do PMSB, com ênfase nas crianças e adolescentes, o Programa de Educação Ambiental é justificado pelo estabelecimento da Política Nacional de Educação Ambiental e pela premente necessidade de educar a população do Município em relação a questões sanitárias e ambientais.

15.2.1 Ação A – Estabelecimento da Semana do Meio Ambiente

- **Objetivo:** Estabelecer a Semana do Meio Ambiente.
- **Justificativa:** Tomando como base o inciso I, do Art. 3º, da Lei 9.795/1999, que estabelece que o Poder Público deva definir suas políticas públicas, promovendo a educação ambiental em todas as formas de ensino e engajando a sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente e a Seção II e Seção III, da mesma lei, que define as ações que devem ser realizadas na educação ambiental formal e não formal. Além disso, foi verificado a ausência de atividades de mobilização social relacionadas a educação ambiental, durante a elaboração do Relatório de Diagnóstico Técnico-participativo.
- **Descrição:** A Semana do Meio Ambiente deve ser criada de preferência inserindo uma data comemorativa já estabelecida, como por exemplo, o Dia Mundial da Água ou o Dia Mundial do Meio Ambiente ou uma data que seja um marco das questões ambientais para o Município ou a região. A Semana do Meio Ambiente deverá ser organizada pela Prefeitura Municipal, inserindo atividades em parceria com instituições de ensino, associações governamentais e não governamentais e empresas públicas e privadas, sempre buscando a sensibilização da população, podendo ser realizadas atividades simbólicas e práticas, que chamem a atenção da sociedade, como o reflorestamento de determinadas áreas, arborização de bairros, distritos ou comunidades, limpeza de praças e locais públicos, apresentação de peças teatrais e shows de música relacionados a educação ambiental, palestras, gincanas, oficinas, entre outras atividades que envolvam a educação ambiental, práticas de higiene pessoal e saúde coletiva.
- **Resultados esperados:** Sensibilizar a população do Município em relação à educação ambiental, às práticas de higiene pessoal e à saúde pública, bem como de seu direito ao acesso ao saneamento básico e de uma vida de qualidade.



15.2.2 Ação B – Treinamentos e capacitação dos funcionários da prefeitura, órgão regulamentador e fiscalizador e prestadores de serviços

- **Objetivo:** Treinar e capacitar funcionários da Prefeitura Municipal, Órgão Regulador, Órgão Fiscalizador e Prestadores de Serviço.
- **Justificativa:** Com base nas linhas de atuação inter-relacionadas da Política Nacional de Educação Ambiental, expressas no Art. 8º da Lei 9.795/1999, que define as atividades a serem realizadas, na qual se insere a capacitação dos recursos humanos. Além da necessidade de capacitar os funcionários da Prefeitura Municipal, Órgão Regulador, Órgão Fiscalizador e Prestadores de Serviço, para realizar as atividades propostas nos programas, projetos e ações desse PMSB e auxiliar na criação de uma consciência ambiental na sociedade.
- **Descrição:** Essa ação tem como alvo os funcionários da Prefeitura Municipal, Órgão Regulador, Órgão Fiscalizador e Prestadores de Serviço, os quais devem passar por um processo de treinamento e capacitação relacionados à educação ambiental, sendo realizadas palestras, oficinas e cursos de como tornar o meio ambiente salubre, de como realizar coleta seletiva, de como economizar água, de evitar ligações clandestinas de água e esgoto, de práticas de higiene pessoal, de segurança e saúde no trabalho, de como ser um agente multiplicador da educação ambiental e de todas as atividades relacionadas ao saneamento ambiental e aos programas, projetos e ações propostas nesse PMSB. O trabalho de educação ambiental com os funcionários deve ser primeiro com a sociedade, para que estes já estejam capacitados a serem agentes ativos e multiplicadores do conhecimento, no momento em que a sociedade passe pela experiência da educação ambiental. Contudo, o processo de educação ambiental deve ser contínuo.
- **Resultados esperados:** Capacitar os funcionários da Prefeitura Municipal, Órgão Regulador, Órgão Fiscalizador e Prestadores de Serviço à execução das atividades propostas nos programas, projetos e ações desse PMSB e no auxílio à criação da consciência ambiental da população do Município.

15.2.3 Ação C – Realização de cursos de capacitação em manejo de resíduos sólidos para jovens

- **Objetivo:** Realizar cursos de capacitação em manejo de resíduos sólidos para os jovens do Município.



- **Justificativa:** Com base nas linhas de atuação inter-relacionadas da Política Nacional de Educação Ambiental, expressas no Art. 8º da Lei 9.795/1999, que define as atividades a serem realizadas, sendo a capacitação dos recursos humanos, desenvolvimento de estudos, pesquisas e experimentos, produção e divulgação de material educativo e acompanhamento e avaliação. Além disso, levando em consideração as Seções II e III da referida lei, que estabelece a educação ambiental no ensino formal e informal, foi proposto a realização de cursos de capacitação em manejo de resíduos sólidos para jovens do Município.

- **Descrição:** O curso de capacitação em manejo de resíduos sólidos será executado pela cooperativa de catadores de resíduos sólidos do Município, que deve ser criada de forma emergencial, segundo a Ação C do Projeto de Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos, do Programa de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos, com apoio (financeiro, técnico e estrutural) da Prefeitura Municipal, das instituições de ensino e a sociedade civil, ensinando os jovens as técnicas de coleta seletiva, reciclagem, reutilização, compostagem e tratamento de resíduos sólidos, capacitando-os ao desenvolvimento destas atividades e ao papel de agente multiplicador da educação ambiental. O foco do curso são os jovens (crianças e adolescentes entre 10 e 17 anos), pois serão os futuros beneficiários e agentes executores dos programas deste PMSB, logo necessitam estar capacitados e sensibilizados do seu papel na conservação de meio ambiente e na promoção da saúde.

- **Resultados esperados:** Capacitar os jovens do Município, nas práticas de coleta seletiva, reciclagem, reutilização, compostagem e tratamento de resíduos sólidos, fornecendo-os uma oportunidade de desenvolver suas habilidades e tornassem agentes multiplicadores da educação ambiental.

15.2.4 Ação D – Realização de palestras, oficinas e conferências com a população

- **Objetivo:** Realizar palestras, oficinas e conferências com a população do Município.

- **Justificativa:** Uma vez que a educação ambiental deve ser inserida no ensino informal, segundo o estabelecido na Seção III da Lei 9.795/1999, realizando trabalhos para a sensibilização da sociedade, de populações tradicionais e de agricultores com ampla participação das instituições de ensino, organizações não governamentais e empresas públicas e privadas devem ser realizadas palestras, oficinas, conferências entre outras atividades que alcancem os objetivos supracitados.



- **Descrição:** Devem ser realizadas palestras, oficinas, conferências entre outras atividades que possam sensibilizar a população sobre as questões relacionadas ao meio ambiente, saneamento ambiental e saúde, havendo a participação das instituições de ensino, organizações não governamentais e empresas públicas e privadas, na realização desses eventos na zona urbana e rural.
- **Resultados esperados:** Sensibilizar a população do Município sobre as questões relacionadas ao meio ambiente, saneamento ambiental e saúde.

15.3 Programa de abastecimento de água

O Programa de Abastecimento de Água é constituído de projetos e ações voltados ao acesso à água em quantidade e qualidade adequadas para a zona urbana e a zona rural, buscando desenvolver atividades que aumentem a disponibilidade de água bruta, melhorem o acesso à água potável, melhorem a qualidade da água, estabeleçam o controle e a vigilância sobre o sistema de abastecimento água e modernizem o sistema de abastecimento de água do Município segundo o Capítulo VII da Lei 11.445/2007 e a Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde.

Devido as diferentes realidades observadas, ao longo dos levantamentos técnicos e dos eventos setoriais, na zona urbana e na zona rural do Município, relacionado à condicionante de abastecimento de água, o Programa de Abastecimento de Água foi elaborado de acordo com as demandas requisitadas pela população, para tanto o presente programa foi subdividido em três projetos que contemplam diversas ações:

- Projeto de Abastecimento de Água na Zona Urbana que visa concentrar ações: que aumentem a disponibilidade de água bruta, que proporcione a expansão do sistema de abastecimento de água por rede de distribuição e cadastre;
- Projeto de Abastecimento de Água na Zona Rural visa concentrar-se em ações que aumentem a disponibilidade de água bruta e busquem implantar a rede de abastecimento de água nos distritos e comunidades rurais;
- Projeto de Qualidade da Água visa avaliar as questões relacionadas à melhoria da qualidade da água fornecida as zonas urbana e rural, destacando-se ações de controle e vigilância da qualidade da água.

O objetivo geral desse programa é a universalização do serviço segundo os princípios da Lei 11.445/2007. Contudo, é importante destacar que essa universalização deve ser



alcançada com uma prestação de serviço de qualidade, com água em quantidade e qualidade adequadas às necessidades da população, buscando sempre aumentar a eficiência do processo produtivo de água potável.

Esse programa é justificado pelo inciso I, do Art. 2º, da Lei 11.445/2007 que estabelece o princípio fundamental da universalização do acesso aos serviços de saneamento básico, bem como, o Art. 43 da mesma lei que versa que:

“A prestação dos serviços atenderá a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas, de acordo com as normas regulamentares e contratuais” (BRASIL, 2007).

15.3.1 Projeto de abastecimento de água na zona urbana

As ações do Projeto de Abastecimento de Água na Zona Urbana iniciam com atividades que cadastrem a rede de distribuição existente, além de expandi-la, identifique novos mananciais para abastecer as populações das zonas urbana e rural, seguido do aumento da vazão de água tratada fornecida ao sistema de abastecimento e da inserção de novos empreendimentos na rede de distribuição e seguido, também do melhoramento da eficiência de sistema de abastecimento de água, diminuindo as perdas e modernizando o sistema.

O Projeto de Abastecimento de Água na Zona Urbana é formado por sete ações, realizando atividades de cadastramento da rede de distribuição existente, aumento da disponibilidade de água bruta e a consequente implementação na distribuição de água por rede para toda a zona urbana e em novos empreendimentos, como resultando a ser obtido haverá a melhoria na eficiência no sistema de abastecimento de água, portanto todas as ações serão detalhadas nas Seções 15.3.1.1 e 15.3.1.7.

Tendo como objetivo alcançar a universalização do abastecimento de água na zona urbana, fornecendo água em quantidade adequada e com a maior efetividade possível, o Projeto de Abastecimento de Água na Zona Urbana é justificado pelos problemas encontrados no processo de elaboração do Relatório de Diagnóstico Técnico-participativo em que foi verificado que parte da população da zona urbana não é abastecida pela rede de distribuição existente na cidade.



15.3.1.1 Ação A – Cadastramento da rede de distribuição da zona urbana

- **Objetivo:** Cadastrar a rede de distribuição da zona urbana.
- **Justificativa:** O cadastro da rede de distribuição subsidia a elaboração de estudos, projetos, orçamentos e levantamentos de obras, auxilia na operação e manutenção da rede, além de constituir-se em uma base única a ser disponibilizado internamente e externamente nos formatos adequados.
- **Descrição:** O cadastro da rede deve conter um conjunto de informações fiéis da instalação, de todas as estruturas e dispositivos que compõe a rede de distribuição de água da zona urbana do Município, sendo apresentado através de textos, mapas e representações gráficas em escala conveniente, o cadastramento também deve englobar questões socioeconômicas dos usuários, para cada ligação, pois estas informações subsidiarão, principalmente, a tarifação da cobrança pelo serviço de abastecimento de água, um dos objetivos da Ação F do Projeto de Institucionalização do Saneamento Básico, do Programa de Melhoria na Gestão. Ressalta que sempre que possível deve ser utilizado um Sistema de Informação Geográfico (SIG) para compilar as informações sobre a rede de distribuição e seus usuários.
- **Resultados esperados:** Fornecer cadastro da rede de distribuição, mapeando todo o traçado da rede de distribuição e as características das ligações e economias existentes, tornando-o um subsídio para a gestão do serviço prestado.

15.3.1.2 Ação B – Identificação de novos mananciais para abastecimento da zona urbana

- **Objetivo:** Identificar novos mananciais para garantir o abastecimento da zona urbana durante o período de vigência desse PMSB.
- **Justificativa:** Os mananciais utilizados no abastecimento de água da zona urbana do Município apresentam limitações quantitativas e qualitativas, principalmente em tempos de estiagem. Sendo assim, é de extrema necessidade localizar novos mananciais que possam abastecer o sistema com segurança durante o horizonte de planejamento desse PMSB.
- **Descrição:** Essa ação deve priorizar a busca por mananciais já existentes, a fim de diminuir o impacto ambiental de construir novos mananciais, podendo ser localizados mananciais superficiais ou subterrâneos, dependendo das condições técnicas e financeiras para sua utilização. Na inexistência de mananciais em condições viáveis para o emprego de suas



águas no sistema de abastecimento do Município, deve ser realizado estudos para localizar possíveis fontes de água, projetar e construir a infraestrutura necessária a captação desses recursos hídricos, sejam superficiais ou subterrâneos.

- **Resultados esperados:** Garantir a quantidade de água bruta necessária para o abastecimento da zona urbana do Município durante o horizonte de planejamento desse PMSB.

15.3.1.3 Ação C – Aumento da vazão de água tratada fornecida ao sistema de abastecimento de água da zona urbana

- **Objetivo:** Aumentar a vazão de água tratada disponibilizada para a rede de distribuição da zona urbana do Município.

• **Justificativa:** Como verificado no Relatório de Diagnóstico Técnico-participativo, existem problemas de desabastecimento de água, especialmente nas épocas de estiagem, devido à baixa disponibilidade hídrica dos mananciais que abastecem a zona urbana. Além disso, o Relatório da Prospectiva e Planejamento Estratégico indica um aumento na vazão necessária para abastecer a zona urbana do Município durante o horizonte de planejamento desse PMSB. Logo, torna-se indispensável o aumento da vazão de forma gradual e ao longo de toda a vigência desse PMSB.

• **Descrição:** Serão realizadas ações ao longo de toda a vigência desse PMSB, necessitando ser projetada nova adutora de água bruta e tratada, com diâmetro maior que a atual, para garantir o abastecimento satisfatório, quantitativamente, durante o horizonte de planejamento. O aumento da vazão pode ser realizado paulatinamente, segundo o planejamento feito no Relatório da Prospectiva e Planejamento Estratégico. Contudo, deve-se estar atento as mudanças que ocorram no município, e mudem a dinâmica de crescimento populacional ou de consumo da população, bem como situações de emergência e contingência. O aumento da vazão será dado por meio da identificação de novos mananciais próximos ao Município, como proposto na ação B deste projeto.

- **Resultados esperados:** Garantir vazão adequada para o abastecimento da população urbana do Município, sanando não só o problema do desabastecimento, como também aspectos quali-quantitativos da rede.



15.3.1.4 Ação D – Inserção de novos empreendimentos na rede de distribuição de água da zona urbana

- **Objetivo:** Inserir novos empreendimentos na rede de distribuição de água da zona urbana.
- **Justificativa:** Com base no disposto no Art. 45, da Lei 11.445/2007 que estabelece que toda edificação permanente urbana deve ser conectada à rede pública de abastecimento de água, quando houver essa rede, podendo ser admitido soluções individuais na ausência dessas.
- **Descrição:** Todo empreendimento, a ser construído e em construção na zona urbana do Município, deve ser inserido na rede de abastecimento de água, quando houver a presença dessa, estando sujeito a cobrança decorrentes da conexão e do uso desse serviço. Os empreendimentos que não se adequarem, não receberão licenças, certidões ou alvará de qualquer espécie por meio do Município, podendo, em casos extremos, serem penalizados.
- **Resultados esperados:** Envolver todos os empreendimentos que se desenvolvam no Município a partir do estabelecimento da Política Municipal de Saneamento Básico.

15.3.1.5 Ação E – Expansão da rede de abastecimento da zona urbana

- **Objetivo:** Expandir a cobertura da rede de abastecimento na zona urbana do Município.
- **Justificativa:** A ação de expansão da rede de abastecimento de água necessita ser realizada, proporcionando a universalização desse serviço, tendo em vista que nem toda a zona urbana do Município é abastecida por rede de distribuição.
- **Descrição:** Uma expansão da rede de distribuição de água deve ser projetada e construída nas áreas urbanas, em que não se tem rede de distribuição, também, sendo imprescindível mudança na rede já existente para interliga-la as novas ramificações e torná-la hidráulicamente adequada para o abastecimento de água.
- **Resultados esperados:** Universalizar o acesso ao abastecimento de água por rede de distribuição na zona urbana do Município, em condições hidráulicas adequadas.



15.3.1.6 Ação F – Diminuição e controle de perdas no sistema de abastecimento de água da zona urbana

- **Objetivo:** Diminuir e controlar perdas no sistema de abastecimento de água que abastece a zona urbana do Município.
- **Justificativa:** Após a implantação de um sistema de abastecimento de água na zona urbana deve haver a instituição de uma ação de controle e diminuição das perdas no sistema, evitando o desperdício de água.
- **Descrição:** A ação deve combater as perdas aparentes e físicas, realizando a micromedição em todas as ligações com a rede de distribuição de água e sondagens periódicas nas tubulações para identificar vazamentos, bem como os reparos e substituições de redes antigas que eventualmente sejam necessárias. A substituição de hidrômetros periodicamente (a cada 5 anos) deve ser realizada, pois estes perdem sua acurácia ao longo do tempo.
- **Resultados esperados:** Diminuir as porcentagens de perda no sistema de abastecimento de água da zona urbana, incluindo as etapas de água tratada e água bruta, segundo as metas definidas no Relatório da Prospectiva e Planejamento Estratégico.

15.3.1.7 Ação G – Manutenção e modernização do sistema de abastecimento de água da zona urbana

- **Objetivo:** Realizar modernização e manutenção periódica do sistema de abastecimento de água da zona urbana do Município.
- **Justificativa:** Para que o sistema de abastecimento de água preste o serviço com a efetividade projetada, durante toda sua vida útil, é imprescindível a realização de manutenção periódica, respeitando a vida útil dos equipamentos que fazem parte do sistema de abastecimento de água. Além disso, para melhorar a efetividade continuamente, é necessário investir em modernização do sistema, acompanhando as inovações tecnológicas do mercado.
- **Descrição:** Um planejamento para as manutenções no sistema de abastecimento de água do Município deve ser criado, respeitando a vida útil dos equipamentos que compõem o sistema, realizando ações preventivas e não somente mitigadoras, garantindo que o sistema funcione com a efetividade a que foi projetado. Os equipamentos do sistema que tenham eventualmente passado do tempo de sua vida útil devem ser prontamente substituídos para não comprometerem o serviço de abastecimento de água. Em relação a modernização do sistema,



torna-se indispensável investir em novas tecnologias, que automatizem o serviço, que causem menos perdas de água e de insumos, que realizem atividades mais acuradas, enfim, que torne o processo produtivo de água tratada mais efetivo, sempre respeitando a viabilidade técnica e financeira do sistema. Técnicas como modelagem matemática, telemetria e reúso de água podem ser aplicadas nesta ação.

- **Resultados esperados:** Tornar o sistema de abastecimento de água efetivo, com equipamentos funcionando em sua plenitude e com o melhor nível de modernização possível para as condições técnicas e financeiras.

15.3.2 Projeto de abastecimento de água na zona rural

O Projeto de Abastecimento de Água na Zona Rural restringe-se a atividades nas comunidades da zona rural, que aumente a disponibilidade de água nessas comunidades, através da busca por novos mananciais, implantação de soluções individuais nas localidades mais remotas e de rede de distribuição nas principais comunidades, além do aumento da eficiência no sistema de abastecimento, através da diminuição de perdas e modernização do sistema de abastecimento de água.

Constituído por seis ações que atuam no aumento da disponibilidade de água pela busca de novos mananciais, implantação de soluções individuais e rede de distribuição, além da melhoria na eficiência do sistema de abastecimento de água. Essas ações são detalhadas nas Seções 15.3.2.1 a 15.3.2.8.

O objetivo principal desse projeto é a universalização do acesso ao abastecimento de água em toda a zona rural, respeitando as especificidades de cada local, utilizando de tecnologias adequadas técnica e financeiramente para as localidades.

Os problemas de falta de água crônica na zona rural do Município, a dependência da população rural em relação a precipitação e aos períodos de seca recorrentes no semiárido nordestino, a falta de abastecimento de água segura e em quantidades adequadas para o consumo humano nessas localidades são os principais fatores que justificam a criação de um projeto específico para a zona rural.

15.3.2.1 Ação A – Cadastramento da rede de distribuição da zona rural

- **Objetivo:** Cadastrar a rede de distribuição da zona rural.



- **Justificativa:** O cadastro da rede de distribuição subsidia a elaboração de estudos, projetos, orçamentos e levantamentos de obras, auxilia na operação e manutenção da rede, além de constituir-se em uma base única a ser disponibilizado internamente e externamente nos formatos adequados.
- **Descrição:** O cadastro da rede deve conter um conjunto de informações fiéis da instalação, de todas as estruturas e dispositivos que compõe o sistema de rede de distribuição de água da zona rural do Município, sendo apresentado através de textos e representações gráficas em escala conveniente, o cadastramento também deve englobar questões socioeconômicas dos usuários, para cada ligação, pois estas informações subsidiarão, principalmente, a tarifação da cobrança pelo serviço de abastecimento de água, um dos objetivos do Projeto de Institucionalização do Saneamento Básico, do Programa de Melhoria na Gestão. Ressalta que sempre que possível deve ser utilizado um sistema de informação geográfico (SIG) para compilar as informações sobre a rede de distribuição e seus usuários.
- **Resultados esperados:** Fornecer cadastro da rede de distribuição, mapeando todo o traçado da rede de distribuição e as características das ligações e economias existentes, tornando-o um subsídio para a gestão do serviço prestado.

15.3.2.2 Ação B – Identificação de novos mananciais para abastecimento da zona rural

- **Objetivo:** Identificar novos mananciais para garantir o abastecimento da zona rural durante o período de vigência desse PMSB.
- **Justificativa:** Os mananciais utilizados no abastecimento de água da zona rural do Município apresentam limitações quantitativas e qualitativas, principalmente em tempos de estiagem. Sendo assim, é de extrema necessidade localizar novos mananciais que possam abastecer o sistema com segurança durante o horizonte de planejamento desse PMSB. Além disso, as águas para fins menos nobres são provenientes de poços perfurados e açudes do Município e as águas para beber e cozinhar vem de carros-pipa que coletam água de açudes de municípios vizinhos e as águas meteóricas armazenadas nas cisternas, mostrando que há uma necessidade premente de localizar novos mananciais na zona rural.
- **Descrição:** Essa ação deve priorizar a busca por mananciais já existentes, a fim de diminuir o impacto ambiental de construir novos mananciais. Para tanto, torna-se necessário localizar novas fontes hídricas, seja superficial ou subterrânea, projetando e construindo açudes ou barragens, superficiais ou subterrâneas, maiores, que sejam capazes de abastecerem as



comunidades rurais durante todo o ano ou através de projetos e perfurações de poços e sistemas dessalinizadores, pois a água subterrânea da região é salina. As águas meteóricas devem ser levadas em consideração na zona rural, pois é uma fonte de água limpa e de fácil manejo, podendo suprir parte das necessidades das famílias rurais, através da construção de cisternas individuais e coletivas.

- **Resultados esperados:** Garantir a quantidade de água bruta necessária para o abastecimento das comunidades rurais do Município durante o horizonte de planejamento desse PMSB.

15.3.2.3 Ação C – Implantação de sistema de abastecimento de água por rede de distribuição nas principais comunidades rurais

- **Objetivo:** Implantar sistema de abastecimento de água por rede de distribuição de água nas principais comunidades rurais do Município.
- **Justificativa:** O abastecimento por rede de distribuição é a forma mais adequada de fornecer água para a população, pois é possível ter um maior controle dos parâmetros qualiquantitativos. Aliado a isso, a zona rural do Município não possui rede de distribuição em nenhuma comunidade. Assim, é necessária a implantação dessa forma de abastecimento nas principais comunidades da zona rural, sendo elas Baraúnas e Angola.
- **Descrição:** A implantação de rede de distribuição deve ser realizada seguindo critérios técnicos, econômicos, sociais e ambientais, avaliando o relevo, quantidade de pessoas beneficiadas e o impacto ambiental dessa ação, sendo necessário projetar e implantar a rede de distribuição nas comunidades em que a avaliação indique a viabilidade da implantação. A priori foi definido uma adutora de 2,5 km, duas estações elevatórias e dois reservatórios de distribuição, além da rede de distribuição e duas estações de tratamento de água, quantidades que podem variar quando for realizado o projeto.
- **Resultados esperados:** Melhorar o abastecimento de água na zona rural do Município através da implantação da rede de distribuição onde seja viável sua implantação.



15.3.2.4 Ação D – Inserção de novos empreendimentos na rede de distribuição de água da zona rural

- **Objetivo:** Inserir novos empreendimentos na rede de distribuição de água da zona rural.
- **Justificativa:** Uma vez que novos empreendimentos serão instalados na zona rural do município, é importante garantir um abastecimento de água seguro e a melhor forma de resolver isso é inserindo-os em uma rede de distribuição de água, uma vez que ela exista.
- **Descrição:** Todo empreendimento, a ser construído e em construção na zona rural do Município, deve ser inserido na rede de abastecimento de água, quando houver a presença dessa, estando sujeito a cobrança decorrentes da conexão e do uso desse serviço. Os empreendimentos que não se adequarem, não receberão licenças, certidões ou alvará de qualquer espécie por meio do Município, podendo, em casos extremos, serem penalizados.
- **Resultados esperados:** Envolver todos os empreendimentos que se desenvolvam no Município a partir do estabelecimento da Política Municipal de Saneamento Básico.

15.3.2.5 Ação E – Implantação de soluções individuais para abastecimento em aglomerados rurais remotos

- **Objetivo:** Implantar soluções individuais para abastecimento de água em aglomerados e habitações rurais mais remotas.
- **Justificativa:** Devido a situação de abastecimento de água na zona rural, descrita no Relatório de Diagnóstico Técnico-participativo, em que não há fontes de água seguras quantitativamente e qualitativamente para abastecer as comunidades rurais, necessitando trazer água de outros Municípios em carros-pipa e a eventual inviabilidade técnica e/ou econômica, de abastecer aglomerados ou habitações rurais com rede de abastecimento, devido à distância, relevo ou a quantidade de pessoas a serem beneficiadas, sendo a melhor escolha a solução individual.
- **Descrição:** A ação deve realizar estudos de viabilidade técnica/econômica dos aglomerados rurais mais remotos, a fim de levantar os locais em que não há possibilidade de ser abastecida por rede de distribuição de água. Nesses casos deve ser projetado e executado soluções alternativas coletivas ou individuais para abastecer essas comunidades, sejam por



cisternas que armazenem águas meteóricas (águas de chuva) ou dessalinizadas ou por carro-pipa fornecido pelo Prestador de Serviço ou Prefeitura Municipal, com base no tipo de manancial selecionado para abastecer esse aglomerado. Inicialmente foram definidas oito localidades remotas para serem abastecidas por soluções alternativas, quantidade que pode variar a medida que os estudos de viabilidade sejam realizados.

- **Resultados esperados:** Universalizar o acesso ao abastecimento de água para toda a população rural que resida em local remoto.

15.3.2.6 Ação F – Diminuição e controle de perdas do sistema de abastecimento de água da zona rural

- **Objetivo:** Diminuir e controlar perdas no sistema de abastecimento de água que abastece a zona rural do Município.
- **Justificativa:** As soluções individuais do sistema de abastecimento que abastece a zona rural do Município podem, eventualmente, possuir perdas por vazamentos necessitando de diminuir e controlar as perdas. Também necessitarão de controle de perdas as redes de distribuição que serão implantadas nas principais comunidades rurais.
- **Descrição:** Deve ser realizada uma avaliação das cisternas individuais e coletivas do sistema de abastecimento da zona rural e eventuais reparos para diminuir as perdas no sistema. Quando for implantada a rede de distribuição nas comunidades rurais a ação deve combater as perdas aparentes e físicas, realizando a micromedição em todas as ligações com a rede de distribuição de água e sondagens periódicas nas tubulações para identificar vazamentos, bem como os reparos que eventualmente sejam necessários. A substituição de hidrômetros periodicamente (a cada 5 anos) deve ser realizada, pois estes perdem sua acurácia ao longo do tempo.
- **Resultados esperados:** Diminuir as porcentagens de perda na rede de distribuição e na adução de água tratada e água bruta, segundo as metas definidas no Relatório da Prospectiva e Planejamento Estratégico.

15.3.2.7 Ação G – Manutenção e modernização do sistema de abastecimento da zona rural

- **Objetivo:** Realizar modernização e manutenção periódica do sistema de abastecimento de água da zona rural do Município.



- **Justificativa:** Para que o sistema de abastecimento de água preste o serviço com a efetividade projetada, durante toda sua vida útil, é imprescindível a realização de manutenção periódica, respeitando a vida útil dos equipamentos que fazem parte do sistema de abastecimento de água. Além disso, para melhorar a efetividade continuamente, é necessário investir em modernização do sistema, acompanhando as inovações tecnológicas do mercado.

- **Descrição:** Um planejamento para as manutenções no sistema de abastecimento de água do Município deve ser criado, respeitando a vida útil dos equipamentos que compõem o sistema, realizando ações preventivas e não somente mitigadoras, garantindo que o sistema funcione com a efetividade a que foi projetado. Os equipamentos do sistema que tenham eventualmente passado do tempo de sua vida útil devem ser prontamente substituídos para não comprometerem o serviço de abastecimento de água. Em relação a modernização do sistema, torna-se indispensável investir em novas tecnologias, que automatizem o serviço, que causem menos perdas de água e de insumos, que realizem atividades mais acuradas, enfim, que torne o processo produtivo de água tratada mais efetivo, sempre respeitando a viabilidade técnica e financeira do sistema. Técnicas como modelagem matemática, telemetria e reúso de água podem ser aplicadas nesta ação.

- **Resultados esperados:** Tornar o sistema de abastecimento de água efetivo, com equipamentos funcionando em sua plenitude e com o melhor nível de modernização possível para as condições técnicas e financeiras.

15.3.2.8 Ação H – Aumento da vazão de água tratada fornecida ao sistema de abastecimento de água da Zona Rural

- **Objetivo:** Aumentar a vazão de água tratada disponibilizada para a rede de distribuição da zona rural do Município.

- **Justificativa:** Como verificado no Relatório de Diagnóstico Técnico-participativo os maiores problemas da rede de distribuição na zona rural do Município são baixa pressão, frequentes interrupções no abastecimento, devido à baixa disponibilidade hídrica dos mananciais utilizados na rede de distribuição. Logo, torna-se indispensável o aumento da vazão de forma emergencial e ao longo de toda a vigência desse PMSB.

- **Descrição:** Serão realizadas ações ao longo de toda a vigência desse PMSB, necessitando ser projetada nova adutora de água bruta e tratada, com diâmetro maior que a atual, para garantir o abastecimento satisfatório, quantitativamente, durante o horizonte de



planejamento. O aumento da vazão pode ser realizado paulatinamente, segundo o planejamento feito no Relatório da Prospectiva e Planejamento Estratégico. Contudo, deve-se estar atento as mudanças que ocorram no município, e mudem a dinâmica de crescimento populacional ou de consumo da população, bem como situações de emergência e contingência.

- **Resultados esperados:** Garantir vazão adequada para o abastecimento da população rural do Município, sanando não só o problema do desabastecimento, como também atingindo a universalização desse serviço para o município.

15.3.3 Projeto de qualidade da água

O Projeto de Qualidade da Água consiste na busca pelo abastecimento de água com qualidade, que não traga nenhum risco físico, químico ou microbiológico aos usuários, expandindo o tratamento de água para as soluções alternativas e não apenas as redes de distribuição de água, além de agir preventivamente através da proteção dos mananciais que abastecem o sistema de abastecimento de água, de inserir a vigilância da qualidade da água, de inserir o controle da qualidade da água e de implantar planos de segurança da água.

Nesse Projeto serão realizadas seis ações baseadas na melhoria dos tratamentos realizados tanto na água distribuída por rede, quanto por soluções individuais, na proteção dos mananciais que compõe o sistema de abastecimento de água e no estabelecimento da vigilância, controle da qualidade da água e Plano de Segurança da Água, sendo apresentadas mais especificamente nas Seções 15.3.3.1 a 15.3.3.6.

O objetivo do Projeto de Qualidade da Água é garantir abastecimento de água potável para toda a população do Município, além de práticas como a vigilância e controle da qualidade da água e Plano de Segurança da Água.

Justifica-se a proposta desse programa no Art. 43 da Lei 11.445/2007, definindo que a prestação dos serviços de saneamento deve possuir requisitos mínimos de qualidade de acordo com as normas regulamentares e contratuais, sendo, o caso do abastecimento de água, regulamentado pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.



15.3.3.1 Ação A – Aumento da capacidade de tratamento para a água distribuída por rede

- **Objetivo:** Aumentar a capacidade de tratamento para água distribuída por rede no Município.
- **Justificativa:** Assim como relatado no Relatório de Diagnóstico Técnico-participativo, a água distribuída por rede, na zona urbana, é tratada. Ressalta-se que mesmo a estação de tratamento de água funcionando abaixo da sua capacidade projetada, é necessário aumentar a capacidade de tratamento devido ao aumento da vazão necessária para abastecer o Município, segundo o Relatório da Prospectiva e Planejamento Estratégico e a Ação C do Projeto de Abastecimento de Água na Zona Urbana.
- **Descrição:** O aumento da capacidade de tratamento pode ser realizado através de melhorias na estação de tratamento já existente, incluindo novas instalações dos processos e operações unitárias que compõem a forma de tratamento adotada pela prestadora de serviço ou pode ser projetada e instalada novas estações de tratamento de água que seja mais adequadas às novas vazões de abastecimento, outras localidades e as características qualitativas dos novos mananciais que serão inseridos no sistema de abastecimento segundo a Ação B do Projeto de Abastecimento de Água na Zona Urbana e a Ação A do Projeto de Abastecimento de Água na Zona Rural, ficando a critério da prestadora de serviço decidir qual a forma mais viável para abastecer a população urbana e rural do Município, que for abastecida por rede de distribuição, com água no padrão de potabilidade da Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde. Ressalta-se que a o Art. 24º da referida portaria, estabelece que toda água fornecida coletivamente, deve passar pelo menos pelo processo de desinfecção e em casos de manancial superficial deve passar pelo menos pelo processo de filtração. A quantidade de estações de tratamento pode variar de acordo com o projeto a ser realizado do tratamento da água de abastecimento do Município.
- **Resultados esperados:** Tratar adequadamente todo o recurso hídrico que seja destinado ao abastecimento do Município por rede de distribuição.

15.3.3.2 Ação B – Implantação de tratamento das soluções alternativas da zona rural

- **Objetivo:** Implantar tratamento das soluções alternativas na zona rural.
- **Justificativa:** Algumas localidades rurais, classificadas como remotas, não há viabilidade técnica e econômica na implantação de rede de distribuição para o abastecimento



de água, assim como discutido na Ação D do Projeto de Abastecimento de Água na Zona Rural. Contudo, estas localidades não podem ser abastecidas por água não potável, para tanto deve-se inserir alguma forma de tratamento para estas formas de abastecimento, independente se são coletivas ou individuais.

- **Descrição:** Uma vez que os mananciais e as formas de abastecimento tenham sido definidos para abastecimento da zona rural, através de soluções alternativas, sejam coletivas ou individuais, devem ser definidas também as formas de tratamento dessa água bruta. Podendo ser por dessalinizadores, quando o manancial for subterrâneo e de água salobra; por estações de tratamento compactas, quando houver uma maior quantidade de pessoas a serem abastecidas; pela distribuição de Hipoclorito de Sódio, quando for solução alternativa individual, por cisterna coletando águas meteóricas ou de chuva; ou qualquer outra tecnologia de tratamento que adeque a água as características de potabilidade definidos na Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde. Ressalta-se que a o Art. 24º da referida portaria, estabelece que toda água fornecida coletivamente, deve passar pelo menos pelo processo de desinfecção e em casos de manancial superficial deve passar pelo menos pelo processo de filtração. Inicialmente foram definidas oito localidades remotas para serem abastecidos por soluções alternativas, quantidade que pode variar a medida que os estudos de viabilidade sejam realizados.

- **Resultados esperados:** Tratar as águas distribuídas para a população rural, através de soluções alternativas, coletivas ou individuais, abastecendo-as com água potável.

15.3.3.3 Ação C – Proteção dos mananciais que abastecem o Município

- **Objetivo:** Proteger os mananciais que constituem o sistema de abastecimento de água do Município.

- **Justificativa:** A qualidade de água deve ser garantida não apenas através de ações remediadoras, ou seja, do tratamento das águas brutas, mas também devem ser realizadas atividades preventivas, de proteção dos mananciais.

- **Descrição:** Os mananciais superficiais e subterrâneos devem ser protegidos da degradação ambiental causada pelas atividades humanas, devendo ser projetadas e preservadas as Áreas de Proteção Permanente (APP's) desses mananciais, realizando reflorestamento dessas APP's, o zoneamento econômico-ecológico e o impedimento de lançamento de efluentes fora



do padrão definido na Resolução 430/2011 do CONAMA, de maneira a manter o enquadramento dos mananciais segundo a Resolução 357/2005 do CONAMA.

- **Resultados esperados:** Preservar os mananciais do sistema de abastecimento de água do Município, melhorando a qualidade de água e os gastos com o tratamento necessário para tornar a água potável.

15.3.3.4 Ação D – Estabelecimento da vigilância da qualidade da água

- **Objetivo:** Estabelecer a vigilância da qualidade da água no sistema de abastecimento de água do Município.
- **Justificativa:** Com base no Art. 3º da Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde que estabelece que toda água destinada para consumo humano, distribuída coletivamente por meio de rede de distribuição ou solução alternativa coletiva, deve ser objeto de vigilância da qualidade da água.
- **Descrição:** A vigilância da qualidade da água deve ser implantada e depois estabelecida em todas as formas de abastecimento de água, seja por rede de distribuição ou por solução alternativa coletiva, tanto na zona urbana, quanto na zona rural, levando em consideração as ações especificadas no Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA), como disposto no inciso II, do Art. 7º, da Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde, realizando análises físico-químicas e microbiológicas de monitoramento e os planos de amostragem preconizados na Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde. Inicialmente foi predefinido 32 pontos de amostragem no município, podendo ser inserido ou diminuído dependendo do plano de amostragem a ser criado.
- **Resultados esperados:** Estabelecer a vigilância da qualidade da água em todo o sistema de abastecimento de água, na zona urbana e na zona rural, de forma a garantir o abastecimento de água com qualidade adequada.

15.3.3.5 Ação E – Extensão do controle da qualidade da água

- **Objetivo:** Estender o controle da qualidade da água no sistema de abastecimento de água do Município.
- **Justificativa:** Com base no Art. 3º da Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde que estabelece que toda água destinada para consumo humano, distribuída coletivamente



por meio de rede de distribuição ou solução alternativa coletiva, deve ser objeto de controle da qualidade da água. Além de que o controle da qualidade da água no município ocorre apenas na água distribuída por rede na zona urbana, sendo realizada pelo prestador de serviço.

- **Descrição:** As atividades desta ação estão baseadas nas análises físico-químicas e microbiológicas e os planos de amostragem preconizados na Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde, nas etapas de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição, segundo estabelecido na alínea b), inciso III, do Art. 13º da Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde. Devendo ser estabelecido o controle da qualidade da água para toda a rede de distribuição que for sendo implantada e expandida, seja na zona urbana ou na zona rural, além das soluções alternativas coletivas que forem implantadas na zona rural. Inicialmente foi predefinido mais 16 pontos de amostragem no município, podendo ser inserido ou diminuído dependendo do plano de amostragem a ser criado, não causando nenhum prejuízo aos pontos de amostragem já estabelecidos pelo prestador de serviço.

- **Resultados esperados:** Estender o controle da qualidade da água para todo o sistema de abastecimento de água, na zona urbana e na zona rural, de forma a garantir o abastecimento de água com qualidade adequada.

15.3.3.6 Ação F – Implantação do Plano de Segurança da Água

- **Objetivo:** Implantar o Plano de Segurança da Água no sistema de abastecimento de água do Município.

- **Justificativa:** Com base na alínea e), no inciso IV, no Art. 13º, da Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde, que estabelece que a qualidade da água distribuída deve ser garantida pelos princípios dos Planos de Segurança da Água, segundo recomendações da Organização Mundial da Saúde ou do Ministério da Saúde.

- **Descrição:** O Plano de Segurança da Água deve ser projetado e implantado em todo o sistema de abastecimento de água do Município, realizando a avaliação, o gerenciamento e a comunicação do risco, segundo as recomendações estabelecidas pela Organização Mundial da Saúde ou do Ministério da Saúde, podendo ser utilizados como base os trabalhos de Brasil (2012), Bartram et al. (2009) e WHO (2006).

- **Resultados esperados:** Diminuir e até eliminar os riscos inerentes ao abastecimento de água, através da implantação do Plano de Segurança da Água.



15.4 Programa de esgotamento sanitário

O Programa de Esgotamento Sanitário realizará atividades de implantação de redes e soluções alternativas de esgotamento sanitário, além de realizar tratamento e reúso dos efluentes coletados, seguindo os aspectos técnicos definidos no Capítulo VII da Lei 11.445/2007. Sendo dada atenção emergencial as atividades que forneçam uma infraestrutura de melhoria das condições sanitárias das habitações e que retirem os efluentes das ruas, eliminando o lançamento inadequado em corpos hídricos e no solo, devendo ser seguido por atividades que tratem os efluentes e o reutilizem segundo padrões nacionais e internacionais, realizando continuamente o combate a ligações clandestinas e a manutenção e modernização do sistema.

Para melhor organização dos projetos e ações o Programa de Esgotamento Sanitário foi dividido em três projetos. O primeiro projeto é referente ao esgotamento sanitário na zona urbana, o segundo ao esgotamento sanitário na zona rural e o terceiro ao tratamento e reúso dos efluentes coletados. Esses projetos juntos são capazes de garantir uma coleta e tratamento adequado aos efluentes gerados pelo Município, diminuindo o passivo ambiental dos efluentes gerados e ainda podendo gerar ativos através do reúso dos efluentes na agricultura e na indústria.

O Programa de Esgotamento Sanitário possui o intuito de universalizar o acesso ao esgotamento sanitário na zona urbana e na zona rural do Município, garantindo coleta e tratamento adequado, além do reúso dos efluentes na agricultura e indústria, diminuindo o passivo ambiental e gerando benefícios econômicos, ambientais e sociais.

Esse programa é justificado pelo inciso I, do Art. 2º, da Lei 11.445/2007 que estabelece o princípio fundamental da universalização do acesso aos serviços de saneamento básico, bem como, o Art. 43 da mesma lei que versa que:

“A prestação dos serviços atenderá a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas, de acordo com as normas regulamentares e contratuais” (BRASIL, 2007).

15.4.1 Projeto de esgotamento sanitário na zona urbana

O Projeto de Esgotamento Sanitário na Zona Urbana atuará com ações que solucionem os problemas dessa condicionante do saneamento básico na zona urbana e alcance o objetivo



de universalizar o esgotamento sanitário. Inicialmente realizando o cadastramento da rede de esgotamento sanitário existente e estendendo, e ao longo da vigência desse PMSB aumentar a vazão de emissão da rede, inserindo novos empreendimentos e realizando combate a ligações clandestinas, manutenção e modernização contínuas.

Esse projeto é constituído de seis ações, detalhadas entre as Seções 15.4.1.1 e 15.4.1.6, iniciando-se através do cadastramento da rede de esgotamento sanitário, expansão e aumento da vazão de emissão de efluentes na zona urbana, combate a ligações clandestinas na rede de coleta de esgoto, inserção de novos empreendimentos na rede de coleta e manutenção e modernização da rede instalada.

Com objetivo de universalizar o acesso ao esgotamento sanitário na zona urbana do Município, o Projeto de Esgotamento Sanitário na Zona Urbana é justificado pela ausência de esgotamento sanitário no mesmo.

15.4.1.1 Ação A – Cadastramento da rede de coleta da zona urbana

- **Objetivo:** Cadastrar a rede de coleta da zona urbana.
- **Justificativa:** O cadastro da rede de coleta subsidia a elaboração de estudos, projetos, orçamentos e levantamentos de obras, auxilia na operação e manutenção da rede, além de constituir-se em uma base única a ser disponibilizado internamente e externamente nos formatos adequados.
- **Descrição:** O cadastro da rede deve conter um conjunto de informações fiéis da instalação, de todas as estruturas e dispositivos que compõe o sistema de rede de coleta de efluentes da zona urbana, sendo apresentado através de textos e representações gráficas em escala conveniente, o cadastramento também deve englobar questões socioeconômicas dos usuários, para cada ligação, pois estas informações subsidiarão, principalmente, a tarifação da cobrança pelo serviço de esgotamento sanitário, um dos objetivos da Ação F do Projeto de Institucionalização do Saneamento Básico, do Programa de Melhoria na Gestão. Ressalta que sempre que possível deve ser utilizado um Sistema de Informação Geográfico (SIG) para compilar as informações sobre a rede de distribuição e seus usuários.
- **Resultados esperados:** Fornecer cadastro da rede, mapeando todo o traçado da rede de coleta de efluentes e as características das ligações e economias existentes, tornando-o um subsídio para a gestão do serviço prestado.



15.4.1.2 Ação B – Combate as ligações clandestinas na zona urbana

- **Objetivo:** Combater as ligações clandestinas na zona urbana do Município.
- **Justificativa:** Após a implantação da Ação A do Projeto de Esgotamento Sanitário na Zona Urbana deve haver a implementação de programas de combate as ligações clandestinas, pois eventualmente ocorrerão ligações não autorizadas de efluentes domésticos e pluviais na rede de coleta, prejudicando seu funcionamento.
- **Descrição:** Para combater as ligações clandestinas na zona urbana deve haver a criação de campanhas de fiscalização, identificando através de vistorias in loco em locais prováveis que tenham sido foco de denúncia ou predeterminados devido a diminuição de vazão. Aliado a isso, uma associação com a Ação A e D do Programa de Educação Ambiental pode ser realizada, a fim de sensibilizar a população da importância de não misturar os efluentes sanitários e pluviais, bem como de não depositar resíduos sólidos e óleos na rede de coleta, mostrando que a efetividade da coleta, transporte e tratamento dos efluentes depende das boas práticas da população.
- **Resultados esperados:** Eliminar as ligações clandestinas na rede de esgotamento sanitário e drenagem pluvial da zona urbana do Município, garantindo que a coleta e o tratamento dos efluentes domésticos sejam efetivas.

15.4.1.3 Ação C – Expansão da rede de esgotamento sanitário da zona urbana

- **Objetivo:** Expandir a rede de esgotamento sanitário para toda a zona urbana do Município.
- **Justificativa:** Com base no princípio da universalização, estabelecido no inciso I, do Art. 2º, da Lei 11.445/2007 e a prévia existência de rede de esgotamento sanitário, segundo descrição do Relatório de Diagnóstico Técnico-participativo, deve-se expandir essa rede para toda zona urbana, tendo em vista o crescimento populacional e as novas unidades habitacionais.
- **Descrição:** Uma expansão da rede de esgotamento sanitário existente deve ser projetada e construída nas áreas urbanas, em que não se tem rede de coleta, também, sendo imprescindível mudança e reabilitação na rede já existente para interliga-la as novas ramificações e torná-la hidráulicamente adequada para a coleta de efluentes.
- **Resultados esperados:** Universalizar o acesso ao esgotamento sanitário por rede de coleta na zona urbana do Município, em condições hidráulicas adequadas.



15.4.1.4 Ação D – Aumento da vazão de emissão de efluentes na zona urbana

- **Objetivo:** Aumentar a vazão de emissão de efluentes lançados pela rede coletora da zona urbana do Município.
- **Justificativa:** Como verificado no Relatório de Diagnóstico Técnico-participativo, existem problemas estruturais quanto a prestação de serviço de esgotamento sanitário, em toda a zona urbana do Município, necessitando ser instalados emissários que transportem os efluentes a serem coletados na Ação C do Projeto de Esgotamento Sanitário na Zona Urbana ao longo da vigência deste PMSB. Além disso, o Relatório da Prospectiva e Planejamento Estratégico indica um aumento na vazão de efluentes gerada na zona urbana do Município durante o horizonte de planejamento desse PMSB. Logo, torna-se indispensável o aumento da vazão de forma gradual e ao longo de toda a vigência desse PMSB.
- **Descrição:** Serão realizadas ações juntamente com a Ação E do Projeto de Esgotamento Sanitário na Zona Urbana, necessitando ser projetado e instalado emissários, que transportem os efluentes de forma satisfatória, durante todo o horizonte de planejamento. O aumento da vazão pode ser realizado paulatinamente, segundo o planejamento feito no Relatório da Prospectiva e Planejamento Estratégico. Contudo, deve-se estar atento as mudanças que ocorram no município, e mudem a dinâmica de crescimento populacional ou de consumo da população, bem como situações de emergência e contingência.
- **Resultados esperados:** Garantir vazão adequada de coleta para os efluentes gerados pela população urbana do Município, evitando sobrecarga do sistema de esgotamento sanitário.

15.4.1.5 Ação E – Inserção de novos empreendimentos na rede de esgotamento sanitário da zona urbana

- **Objetivo:** Inserir novos empreendimentos na rede de esgotamento sanitário da zona urbana do Município.
- **Justificativa:** Com base no disposto no Art. 45, da Lei 11.445/2007 que estabelece que toda edificação permanente urbana deve ser conectada à rede pública de esgotamento sanitário, quando houver essa rede, podendo ser admitidas soluções individuais na ausência dessas.



- **Descrição:** Todo empreendimento, a ser construído e em construção na zona urbana do Município, deve ser inserido na rede de esgotamento sanitário, quando houver a presença dessa, estando sujeito a cobrança decorrentes da conexão e do uso desse serviço. Os empreendimentos que não se adequarem, não receberão licenças, certidões ou alvará de qualquer espécie por meio do Município, podendo, em casos extremos, serem penalizados.

- **Resultados esperados:** Envolver todos os empreendimentos que se desenvolvam no Município a partir do estabelecimento da Política Municipal de Saneamento Básico.

15.4.1.6 Ação F – Manutenção e modernização do sistema de esgotamento sanitário da zona urbana

- **Objetivo:** Realizar modernização e manutenção periódica do sistema de esgotamento sanitário da zona urbana do Município.

- **Justificativa:** Para que o sistema de esgotamento sanitário preste o serviço com a efetividade projetada, durante toda sua vida útil, é imprescindível a realização de manutenção periódica, respeitando a vida útil dos equipamentos que fazem parte do sistema de esgotamento sanitário. Além disso, para melhorar a efetividade continuamente, é necessário investir em modernização do sistema, acompanhando as inovações tecnológicas do mercado.

- **Descrição:** Um planejamento para as manutenções no sistema de esgotamento sanitário do Município deve ser criado, respeitando a vida útil dos equipamentos que compõem o sistema, realizando ações preventivas e não somente mitigadoras, garantindo que o sistema funcione com a efetividade a que foi projetado. Os equipamentos do sistema que tenham eventualmente passado do tempo de sua vida útil devem ser prontamente substituídos para não comprometerem o serviço de esgotamento sanitário. Em relação a modernização do sistema, torna-se indispensável investir em novas tecnologias, que automatizem o serviço, que causem menos vazamentos, gaste menos energia e que realizem atividades mais acuradas, enfim, que torne o processo produtivo de coleta, transporte e tratamento de efluentes mais efetivo, sempre respeitando a viabilidade técnica e financeira do sistema.

- **Resultados esperados:** Tornar o sistema de esgotamento sanitário efetivo, com equipamentos funcionando em sua plenitude e com o melhor nível de modernização possível para as condições técnicas e financeiras.



15.4.2 Projeto de esgotamento sanitário na zona rural

O Projeto de Esgotamento Sanitário na Zona Rural foi criado para universalizar o acesso ao esgotamento sanitário na zona rural, que possui características bem específicas, necessitando de ações voltadas, emergencialmente, ao fornecimento de condições básicas de higiene, como a construção de banheiros nas residências rurais e ao longo do horizonte desse PMSB implantar rede de coleta de efluentes onde for viável economicamente e tecnicamente.

Formado por cinco ações o Projeto de Esgotamento Sanitário na Zona Rural apresentará atividades que realizem melhorias sanitárias nos domicílios que não possuem, combatam as ligações clandestinas, insiram novos empreendimentos na rede de esgotamento, implante rede coletora de efluentes separador absoluto e realize manutenção e modernização contínua do sistema. As ações supracitadas são detalhadas nas Seções 15.4.2.1 a 15.4.2.5.

O objetivo desse projeto é universalizar o acesso ao esgotamento sanitário na zona rural do Município, levando em consideração as características sociais, econômicas e principalmente culturais, além das limitações econômicas e técnicas, para que a infraestrutura implantada seja utilizada de forma adequada.

Justifica-se o Projeto de Esgotamento Sanitário na Zona Rural, devido aos problemas presentes nessa condicionante na zona rural do Município, que não possui esgotamento sanitário por rede. Contudo, as características de infraestrutura, distância, localidades remotas e a própria cultura, tornam a zona rural muito diferente da zona urbana, necessitando de ações específicas para o local.

15.4.2.1 Ação A – Realização de melhorias sanitárias nos domicílios que não possuem

- **Objetivo:** Realizar melhorias sanitárias nos domicílios da zona rural do Município que ainda não possuem.
- **Justificativa:** Como descrito no Relatório de Diagnóstico Técnico-participativo, ainda existe, na zona rural do Município, domicílios sem a presença de aparelhos sanitários e toda a infraestrutura para a instalação desses, sendo assim, torna-se imprescindível a realização dessas melhorias sanitárias para alcançar o processo de melhoria da saúde pública.
- **Descrição:** Inicialmente deve ser feito um levantamento dos domicílios que não possuem instalações sanitárias (segundo dados do IBGE (2010) no município ainda existem 28 domicílios sem instalações sanitárias), a partir daí deve ser feito um cronograma para execução



dessas melhorias sanitárias, alcançando toda a população inscrita ao término do prazo de execução. Uma associação com a Ação A e D do Programa de Educação Ambiental deve ser realizada, para explicar a importância dessas melhorias na saúde dos habitantes dos domicílios beneficiados.

- **Resultados esperados:** Garantir que todos os domicílios do Município possuam instalações sanitárias e seus habitantes o utilizem de forma correta.

15.4.2.2 Ação B – Implantação de rede de esgotamento sanitário separador absoluto nas principais comunidades rurais

- **Objetivo:** Implantar rede de esgotamento sanitário separador absoluto nas principais comunidades rurais do Município.

• **Justificativa:** Devido a inexistência de sistema de esgotamento sanitário na zona rural, a população recorre a alternativas individuais para destinação de seus efluentes, como fossas e sumidouros, e por vezes lançam os seus efluentes no solo ou nos logradouros, escoando juntamente com as águas pluviais. No entanto, é necessário a implantação do sistema de esgotamento sanitário separador absoluto nas principais comunidades rurais, sendo estas Baraúnas e Angola.

• **Descrição:** A implantação de rede de esgotamento sanitário deve ser realizada seguindo critérios técnicos, econômicos, sociais e ambientais, avaliando o relevo, quantidade de pessoas beneficiadas e o impacto ambiental dessa ação, sendo necessário projetar e implantar a rede de esgotamento sanitário nas comunidades em que a avaliação indique a viabilidade da implantação. Deve ser inserido nesse sistema várias redes coletoras principal e secundária além de emissários que transportem esses efluentes para estação de tratamento de esgoto e para um corpo receptor (corpos de água lóticos com capacidade de receber esses efluentes tratados). A priori foram definidas duas comunidades para possuir rede de esgotamento sanitário, tendo sido definido 1,5 km de extensão de emissários (distância média entre a sede das comunidades e o corpo de água lótico mais próximo), além da rede de coleta, quantidades que podem variar quando for realizado o projeto.

- **Resultados esperados:** Melhorar o esgotamento sanitário na zona rural do Município através da implantação da rede de esgotamento sanitário separador absoluto onde seja viável sua implantação.



15.4.2.3 Ação C – Combate as ligações clandestinas na zona rural

- **Objetivo:** Combater as ligações clandestinas na zona rural do Município.
- **Justificativa:** Após a implantação da Ação B do Projeto de Esgotamento Sanitário na Zona Rural deve haver a implementação de programas de combate as ligações clandestinas, pois eventualmente ocorrerão ligações não autorizadas de efluentes domésticos e pluviais na rede de coleta, prejudicando seu funcionamento.
- **Descrição:** Para combater as ligações clandestinas na zona rural deve haver a criação de campanhas de fiscalização, identificando através de vistorias in loco em locais prováveis que tenham sido foco de denúncia ou predeterminados devido a diminuição de vazão. Aliado a isso, uma associação com as Ações A e D do Programa de Educação Ambiental pode ser realizada, a fim de sensibilizar a população da importância de não misturar os efluentes sanitários e pluviais, bem como de não depositar resíduos sólidos e óleos na rede de coleta, mostrando que a efetividade da coleta, transporte e tratamento dos efluentes depende das boas práticas da população.
- **Resultados esperados:** Eliminar as ligações clandestinas na rede de esgotamento sanitário e drenagem pluvial da zona rural do Município, garantindo que a coleta e o tratamento dos efluentes domésticos sejam efetivas.

15.4.2.4 Ação D – Inserção de novos empreendimentos na rede de esgotamento sanitário da zona rural

- **Objetivo:** Inserir novos empreendimentos na rede de esgotamento sanitário da zona rural do Município.
- **Justificativa:** Uma vez que novos empreendimentos serão instalados na zona rural do município, é importante garantir um esgotamento sanitário seguro e a melhor forma de resolver isso é inserindo-os em uma rede de coleta atrelada a um tratamento, uma vez que a infraestrutura exista.
- **Descrição:** Todo empreendimento, a ser construído e em construção na zona rural do Município, deve ser inserido na rede de esgotamento sanitário, quando houver a presença dessa, estando sujeito a cobrança decorrentes da conexão e do uso desse serviço. Os empreendimentos que não se adequarem, não receberão licenças, certidões ou alvará de qualquer espécie por meio do Município, podendo, em casos extremos, serem penalizados.



- **Resultados esperados:** Envolver todos os empreendimentos que se desenvolvam na zona rural do Município a partir do estabelecimento da Política Municipal de Saneamento Básico.

15.4.2.5 Ação E – Manutenção e modernização do sistema de esgotamento sanitário da zona rural

- **Objetivo:** Realizar modernização e manutenção periódica do sistema de esgotamento sanitário da zona rural do Município.
- **Justificativa:** Para que o sistema de esgotamento sanitário preste o serviço com a efetividade projetada, durante toda sua vida útil, é imprescindível a realização de manutenção periódica, respeitando a vida útil dos equipamentos que fazem parte do sistema de esgotamento sanitário. Além disso, para melhorar a efetividade continuamente, é necessário investir em modernização do sistema, acompanhando as inovações tecnológicas do mercado.
- **Descrição:** Um planejamento para as manutenções no sistema de esgotamento sanitário do Município deve ser criado, respeitando a vida útil dos equipamentos que compõem o sistema, realizando ações preventivas e não somente mitigadoras, garantindo que o sistema funcione com a efetividade a que foi projetado. Os equipamentos do sistema que tenham eventualmente passado do tempo de sua vida útil devem ser prontamente substituídos para não comprometerem o serviço de esgotamento sanitário. Em relação a modernização do sistema, torna-se indispensável investir em novas tecnologias, que automatizem o serviço, que causem menos vazamentos, gaste menos energia e que realizem atividades mais acuradas, enfim, que torne o processo produtivo de coleta, transporte e tratamento de efluentes mais efetivo, sempre respeitando a viabilidade técnica e financeira do sistema.
- **Resultados esperados:** Tornar o sistema de esgotamento sanitário efetivo, com equipamentos funcionando em sua plenitude e com o melhor nível de modernização possível para as condições técnicas e financeiras.

15.4.3. Projeto de tratamento de efluentes e reuso

O Projeto de Tratamento de Efluentes e Reuso possui atividades relacionadas não só ao tratamento dos efluentes coletados, mas também no aproveitamento deste, uma vez que esse pode ser utilizado como insumo em processos produtivos agrícolas ou industriais, de forma a



diminuir o passivo ambiental do lançamento dos efluentes no meio ambiente e gerar ativos que beneficie o social e o econômico.

As ações do Projeto de Tratamento de Efluentes e Reuso são organizados nas Seções 15.4.3.1 a 15.4.3.4, apresentando propostas para o tratamento dos efluentes coletados por rede e pelos efluentes coletados em localidades remotas por soluções alternativas, além de propostas de reuso desses efluentes na agricultura e na indústria.

Objetiva-se com esse projeto diminuir o passivo ambiental do lançamento de efluentes no meio ambiente e ainda, gerar ativos para a população, através do reuso desse efluente na agricultura e indústria.

Devido ao município ainda não ter universalizado o tratamento e o reuso dos seus efluentes, especialmente no que tange as localidades rurais, torna-se imprescindível a criação desse projeto, para propor soluções e ainda gerar benefícios além dos relacionados a saúde, como o reuso dos efluentes na agricultura e indústria.

15.4.3.1 Ação A – Aumento da capacidade do tratamento dos efluentes coletados por rede na zona urbana

- **Objetivo:** Aumentar a capacidade de tratamento dos efluentes coletados na rede de esgotamento sanitário da zona urbana do Município.
- **Justificativa:** Apesar de 100% dos esgotos coletados no Município sejam tratados, a qualidade dos efluentes não é compatível com a do corpo receptor. Além disso, o Relatório da Prospectiva e Planejamento Estratégico indica um aumento na vazão de efluentes gerada na zona urbana do Município durante o horizonte de planejamento desse PMSB.
- **Descrição:** Deve ser projetado o aumento da capacidade da ETE da zona urbana do Município, seguindo os critérios técnicos da NBR 12.209, e garantido um efluente com os padrões de lançamento da Resolução 430/2011 do CONAMA ou padrão de reuso definido pelos órgãos americanos ou canadenses de gestão dos recursos hídricos e regulados pelas Resoluções 54/2005 e 121/2010 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos.
- **Resultados esperados:** Tratar os efluentes coletados por rede de esgotamento sanitário, com os padrões necessários para lançamento ou reuso.



15.4.3.2 Ação B – Implantação de soluções individuais de esgotamento sanitário em aglomerados rurais remotos

- **Objetivo:** Implantar soluções individuais de esgotamento sanitário em aglomerados rurais remotos.
- **Justificativa:** Devido a inviabilidade de implantação de um sistema de esgotamento sanitário nos aglomerados rurais remotos do Município, é necessário a implantação de soluções individuais de esgotamento sanitário.
- **Descrição:** A ação deve realizar estudos de viabilidade técnica/econômica dos aglomerados rurais mais remotos, a fim de levantar os locais em que não há possibilidade de possuir esgotamento sanitário por rede de coleta. Nesses casos deve ser projetado e executado soluções alternativas coletivas ou individuais para abastecer essas comunidades, geralmente caracterizadas por conjunto fossa séptica seguidas de dispositivo filtração e/ou infiltração no solo. Estas soluções individuais atuam satisfatória e economicamente nos aglomerados rurais remotos, se o solo apresentar boas condições de infiltração e ainda, se o nível de água subterrânea se encontrar a uma profundidade adequada, evitando o risco de poluição dos corpos d'água e do solo. Devem ser também substituídos as fossas negras, rudimentares e as valas que sirvam como forma de destinação final de efluentes. O conjunto fossa séptica de tratamento deve ser limpo periodicamente, recomenda-se que a limpeza seja realizada a cada seis meses. Para que essa limpeza seja realizada de forma adequada, deve ser realizado o cadastro das empresas limpa-fossas que atuem no Município, garantindo que estas realizem a limpeza e o descarte do lodo com critérios técnicos e de saúde pública. Inicialmente foram definidas oito localidades remotas para possuírem esgotamento sanitário por soluções alternativas, quantidade que pode variar à medida que os estudos de viabilidade sejam realizados.
- **Resultados esperados:** Minimizar a poluição do solo e dos corpos hídricos decorrentes do lançamento de efluentes sanitários sem tratamento, nos aglomerados rurais remotos.

15.4.3.3 Ação C– Implantação do tratamento por reatores compactos para efluentes coletados por rede na zona rural

- **Objetivo:** Implantar tratamento por reatores compactos para efluentes coletados por rede na zona rural.



- **Justificativa:** Uma vez que seja instalada a rede de esgotamento sanitário na zona rural do Município, estes devem passar por tratamento, garantindo um efluente com os padrões das normas nacionais e internacionais de qualidade de efluentes para lançamento e reuso. Devido à pequena vazão de efluentes nessas comunidades, recomenda-se a utilização de reatores compactos de tratamento, em detrimento de estações de tratamento de esgotos convencionais.

- **Descrição:** Deverá ser realizado o tratamento dos efluentes coletados por rede nas comunidades rurais, em que haja viabilidade técnica e/ou econômica, haverá redes isoladas da rede urbana de esgotamento sanitário, empregando reatores compactos, ao invés de estações de tratamento de esgoto convencional, devido à vazão de efluentes nessas comunidades ser, possivelmente, pequena. Os reatores compactos devem garantir efluentes com padrões de qualidade compatível com o lançamento, segundo a Resolução 430/2011 do CONAMA ou padrão de reuso definido pelos órgãos americanos ou canadenses de gestão dos recursos hídricos e regulados pelas Resoluções 54/2005 e 121/2010 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos. A priori foram definidos a instalação de dois reatores compactos, sendo que a quantidade de reatores pode variar de acordo com projeto a ser realizado do tratamento da água de abastecimento do Município.

- **Resultados esperados:** Tratar os efluentes coletados por rede de esgotamento sanitário, nas comunidades rurais, com os padrões necessários para lançamento ou reuso.

15.4.3.4 Ação D – Implantação de programa de reuso (agricultura e indústria)

- **Objetivo:** Implantar programa de reuso de efluentes na agricultura e na indústria.

- **Justificativa:** O reuso de efluentes sanitários é uma prática que vem sendo desenvolvida em várias partes do mundo, sendo aplicados os efluentes na agricultura e em processos produtivos industriais, gerando benefícios econômicos, sociais e ambientais. Com o volume de efluente gerado pela população do Município, estimado no Relatório da Prospectiva e Planejamento Estratégico é possível realizar um reuso eficaz.

- **Descrição:** Parte dos efluentes sanitários gerados e tratados de forma adequada (algo em torno de 60%), pelo Município, devem ser aplicados na agricultura ou na indústria. Contudo, nem todo efluente tratado deve ser empregado no reuso, pois parte dele deve ser lançado novamente no meio ambiente para garantir o ciclo hidrológico local. Os beneficiários



da ação devem se cadastrar junto ao Órgão Regulador dos serviços de saneamento básico, enviando uma proposta para utilização da água de reuso, que será apreciada pelo Órgão Regulador, o Prestador de Serviço e o Órgão Colegiado e, sendo aprovado será concedida outorga do uso dos efluentes tratados, devendo possuir também outorga pelo órgão executivo dos recursos hídricos, para utilização da água de reuso. Por falta de padrões de qualidade de água de reuso, a nível nacional, devem ser adotados os padrões dos órgãos de gestão dos recursos hídricos dos Estados Unidos, do Canadá ou da Organização Mundial da Saúde, desde que não desrespeitem as Resoluções 54/2005 e 121/2010 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

- **Resultados esperados:** Transformar em ativos econômicos, sociais e ambientais, o passivo ambiental da geração de efluentes sanitários, desenvolvendo a agricultura e a indústria local.

15.5 Programa de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

O Programa de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos tem como objeto de gerenciamento os resíduos sólidos urbanos, definidos pelo Art. 13, inciso I, alínea c, da Lei 12.305/2010 como todo resíduo sólido doméstico ou de limpeza urbana, podendo ser também todo “lixo originário de atividades comerciais, industriais e de serviços cuja responsabilidade pelo manejo não seja atribuída ao gerador”, segundo Art. 6º, da Lei 11.445/2007. O programa é constituído de projetos e ações voltados à universalização, regularidade e qualidade da limpeza urbana; à universalização da coleta de resíduos sólidos urbanos, inserindo a coleta seletiva no cotidiano da população; e à destinação final ambientalmente adequada dos resíduos, realizando reciclagem, reutilização, compostagem, projeto e implantação de aterro sanitário sugerido pela Lei 12.305/2010 e recuperação de áreas degradadas. Todos os projetos e ações devem ser realizados com base nos aspectos técnicos do Capítulo VII da Lei 11.445/2007.

Para melhor organização, o Programa de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos foi dividido em três projetos: O Projeto de Limpeza Urbana, que objetiva garantir a universalização, regularidade e qualidade do serviço de limpeza urbana; O Projeto de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos, que objetiva universalizar a coleta dos resíduos sólidos urbanos no Município, inserindo a prática da coleta seletiva no cotidiano da população; e o Projeto de Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos, que busca garantir o tratamento e a disposição



final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos, impactando minimamente o meio ambiente.

O objetivo do Programa de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos é universalizar o acesso a essa condicionante do saneamento básico, inserindo aspectos como a coleta seletiva, a reutilização, a reciclagem, a compostagem e a disposição final ambientalmente adequada no cotidiano da população do Município.

Esse programa é justificado pelo inciso I, do Art. 2º, da Lei 11.445/2007 que estabelece o princípio fundamental da universalização do acesso aos serviços de saneamento básico, bem como, o Art. 43 da mesma lei que versa que:

“A prestação dos serviços atenderá a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas, de acordo com as normas regulamentares e contratuais” (BRASIL, 2007).

15.5.1 Projeto de limpeza urbana

A proposta de criação do Projeto de Limpeza Urbana foi de instituir ações direcionadas aos serviços de varrição, capina, roçada e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana, desta maneira as ações visam a melhoria das condições de trabalho dos agentes de limpeza pública, universalizando e facilitando a execução desse serviço.

O projeto é constituído de quatro ações, detalhadas nas Seções 15.5.1.1 a 15.5.1.5, com atividades de melhoria das condições de trabalho dos agentes de limpeza pública, de instalação de coletores fixos em pontos estratégicos do Município, de universalização do serviço, da manutenção e modernização dos mesmos e a implantação da destinação final ambientalmente adequada para os resíduos de limpeza urbana.

Objetiva-se com o presente projeto garantir a universalização, regularização e qualidade do serviço de limpeza pública, garantindo boas condições de trabalho para os agentes de limpeza pública, destinação adequada aos resíduos provenientes dessa atividade e modernização contínua da prestação do serviço.

O Projeto de Limpeza Urbana é justificado pela necessidade desse serviço, para manter o ambiente limpo e conseqüentemente salubre, afastando agentes patogênicos do meio urbano. Além disso, foi verificado no Relatório de Diagnóstico Técnico-participativo, a ausência do



serviço na zona rural e de coletores de resíduos sólidos em locais estratégicos e as más condições de trabalho dos agentes de limpeza pública.

15.5.1.1 Ação A – Melhoria das condições de trabalho dos agentes de limpeza urbana

- **Objetivo:** Melhorar as condições de trabalho dos agentes de limpeza urbana.
- **Justificativa:** Com base no inciso X, do Art. 7º, da Lei 12.305/2010, que define como objetivo a regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, através da garantia de boas condições de trabalho para os agentes de limpeza pública.
 - **Descrição:** Deverão ser fornecidos os equipamentos necessários e em boas condições, para a execução dos serviços de coleta, limpeza urbana, capina, roçada, poda de árvores e manejo dos resíduos sólidos, sendo estes substituídos periodicamente, para garantir a qualidade do serviço e não prejudicar a saúde dos agentes públicos de limpeza urbana, além de fornecer também os Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) a cada agente, realizando treinamento da forma correta de sua utilização, fiscalização da utilização dos EPI's pelos agentes, seguindo as normatizações da engenharia de segurança do trabalho.
 - **Resultados esperados:** Garantir a melhoria contínua das condições de trabalho para os agentes de limpeza urbana.

15.5.1.2 Ação B – Instalação de coletores fixos em pontos estratégicos do Município

- **Objetivo:** Instalar coletores fixos em pontos estratégicos do Município, onde haja maior fluxo de pessoas.
- **Justificativa:** Foi verificado durante a elaboração do Diagnóstico Técnico-participativo que apesar de existir a presença de coletores na zona urbana do Município, esses são inadequados, não permitem a prática da coleta seletiva e estão localizados em locais de pouco fluxo de pessoas. Além disso, a população não os utiliza de forma adequada, depositando seus resíduos no entorno dos coletores, tornando-se um ponto de disposição ambientalmente inadequada de resíduos sólidos.
 - **Descrição:** Deverão ser instalados coletores de resíduos sólidos, que possibilitem a prática de coleta seletiva, nas principais ruas e locais públicos da zona urbana do Município e nos maiores aglomerados rurais, onde haja fluxo de pessoas constantemente, pois



a fixação desses coletores auxiliará na prática do manejo adequado dos resíduos sólidos, realizando uma associação com o Programa de Educação Ambiental, sensibilizando a população e fornecendo a possibilidade de colocar em prática o conhecimento adquirido no referido programa. A priori foram definidos 55 pontos ao longo do município para serem instalados esses coletores, no entanto a partir do momento que a ação for ser executada este valor pode variar.

- **Resultados esperados:** Diminuir a quantidade de resíduos sólidos depositados nos logradouros, pela população, que além de onerar o serviço de limpeza pública, causa poluição do solo, corpos hídricos, entupimento de sarjetas e bocas de lobo e consequentemente inundações.

15.5.1.3 Ação C – Universalização do serviço de limpeza urbana

- **Objetivo:** Universalizar o acesso ao serviço de limpeza urbana no Município.
- **Justificativa:** Com base no Art. 7º, inciso X, da Lei 12.305/2010 que estabelece como objetivo da Política Nacional de Resíduos Sólidos a universalização do serviço de limpeza urbana. Além da falta do serviço de limpeza urbana, especialmente na zona rural do Município, verificado durante a elaboração do Diagnóstico Técnico-participativo.
- **Descrição:** O serviço de limpeza urbana deve ser realizado nos logradouros urbanos e rurais onde haja alto fluxo de pessoas e em espaços públicos como praças, feiras, jardins e áreas de lazer, estando associado às Ações A e D desse projeto. Planeja-se realizar a limpeza urbana em 26,68 km de logradouros e locais públicos ao longo do município, alcançando 20% dessa quantidade em 2 anos, 50% em 5 anos e 100% em 4 anos, a quantidade e as metas a serem alcançadas podem variar de acordo com a execução da ação.
- **Resultados esperados:** Possuir um município limpo, devido à universalização do serviço de limpeza urbana.

15.5.1.4 Ação D – Manutenção e modernização do serviço de limpeza urbana

- **Objetivo:** Realizar modernização e manutenção periódica do sistema de limpeza urbana do Município.
- **Justificativa:** Para que o sistema de limpeza urbana, preste o serviço com a qualidade solicitada no Art. 43, da Lei 11.445/2007, é imprescindível a realização de



manutenção periódica, respeitando a vida útil dos equipamentos que fazem parte do sistema de limpeza urbana, capina, roçada e poda de árvores. Além disso, para melhorar a efetividade continuamente, é necessário investir em modernização do sistema, acompanhando as inovações tecnológicas do mercado.

- **Descrição:** Um planejamento para as manutenções no sistema de limpeza pública, capina, roçada e poda de árvores do Município deve ser criado, respeitando a vida útil dos equipamentos que compõem o sistema, realizando ações preventivas e não somente mitigadoras, garantindo que o sistema funcione com a qualidade a que foi planejado. Os equipamentos do sistema que tenham eventualmente passado do tempo de sua vida útil devem ser prontamente substituídos para não comprometerem o serviço de limpeza urbana. No planejamento deve constar também um cronograma, que estabeleça os locais a serem limpos periodicamente, incluindo mutirões de limpeza ao longo do Município. Em relação a modernização do sistema, torna-se indispensável investir em novas tecnologias, que automatizem o serviço, diminuindo a carga sobre os agentes públicos de limpeza pública, sempre respeitando a viabilidade técnica e financeira do sistema.

- **Resultados esperados:** Tornar o sistema de limpeza pública efetivo, com equipamentos funcionando em sua plenitude e com o melhor nível de modernização possível para as condições técnicas e financeiras.

15.5.1.5 Ação E – Implantação da destinação final ambientalmente adequada para os resíduos de limpeza urbana

- **Objetivo:** Implantar destinação final ambientalmente adequada para os resíduos gerados na limpeza urbana.

- **Justificativa:** Apesar de haver coleta diferenciada dos resíduos de limpeza urbana, capina, roçada e poda de árvores, estes possuem a mesma destinação final dos resíduos sólidos domésticos, o aterro em valas. Portanto, torna-se necessário implantar uma destinação final diferenciada e ambientalmente adequada para esses resíduos.

- **Descrição:** Os resíduos de limpeza urbana, capina, roçada e poda devem ser coletados seletivamente, segundo as ações B, C, F e G do Projeto de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos e possuir destinação final ambientalmente adequada, seguindo a ordem do Art. 9º da Lei 12.305/2010, no qual deve-se exaurir as possibilidades de reaproveitamento e tratamento antes de enviar os resíduos para disposição final. Os resíduos de limpeza urbana são



caracteristicamente constituídos por material inerte (terra e areia) podendo ir para o aterro sanitário a ser implantado, segundo ações do Projeto de Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos. Por outro lado, os resíduos de capina, roçada e poda são formados por material orgânico, podendo passar por um processo de compostagem, geração de energia ou outra tecnologia de reaproveitamento, a ser desenvolvida na estação de triagem e beneficiamento de resíduos sólidos, a ser criada no Projeto de Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos.

- **Resultados esperados:** Reutilizar, reciclar ou tratar todos os resíduos de limpeza urbana gerados no Município, realizando o reaproveitamento e tratamento, sempre que viável economicamente e tecnologicamente, antes de enviar para disposição final ambientalmente adequada.

15.5.2 Projeto de coleta de resíduos sólidos urbanos

O Projeto de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos é constituído de atividades, que, emergencialmente, realizem o planejamento para os todos os resíduos sólidos produzidos no Município, estendam a coleta para as principais comunidades da zona rural e ao longo da vigência desse PMSB implantem a coleta seletiva em todo o município.

Ao longo das Seções 15.5.2.1 e 15.5.2.9 são detalhadas as ações do Projeto de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos, na qual estão listados projetos e ações para implantação de estações de transbordo e coleta na zona rural, expansão da coleta dos resíduos sólidos nas principais comunidades da zona rural, criação de Pontos de Entrega Voluntária (PEV's), incentivos econômicos para a população que aderir a coleta seletiva, a implantação da coleta seletiva, manutenção e modernização do sistema de coleta de resíduos sólidos e por fim a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos.

Esse projeto busca a universalização da coleta dos resíduos sólidos no Município, inserindo paulatinamente a coleta seletiva no cotidiano da população. Para tanto, o projeto é justificado pela inexistência de coleta de resíduos sólidos na zona rural do município (de maneira adequada), acarretando a sérios problemas sanitários e a inexistência de coleta seletiva, que fere os princípios IV, VIII e o Art. 9º da Lei 12.305/2010, descrito no Relatório de Diagnóstico Técnico-participativo.



15.5.2.1 Ação A – Implantação de estações de transbordo e coleta na zona rural

- **Objetivo:** Implantar estações de transbordo de resíduos sólidos para aglomerados e habitações rurais mais remotas.
- **Justificativa:** Com base no princípio da universalização, apresentado no inciso I, do Art. 2º, da Lei 11.445/2007 e da prática de queima a céu aberto dos resíduos sólidos, devido à falta de coleta na zona rural do Município, tendo sido proibido a queima dos resíduos sólidos a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade, segundo o inciso III, do Art. 47, da Lei 12.305/2010. Além da eventual inviabilidade técnica e/ou econômica, de coletar os resíduos sólidos em aglomerados ou habitações rurais mais remotas, devido à distância ou a quantidade de pessoas a serem beneficiadas, sendo a melhor escolha a implantação de estações de transbordo.
- **Descrição:** A ação deve realizar estudos de viabilidade técnica/econômica dos aglomerados rurais mais remotos, a fim de levantar os locais em que não há viabilidade de coleta domiciliar dos resíduos sólidos. Nesses casos, devem ser projetadas e instaladas estações de transbordo de resíduos sólidos, em pontos estratégicos da zona rural do Município, cobrindo os aglomerados e habitações rurais mais remotas, devendo ser escolhidos locais que sejam os mais próximos possíveis da maioria das residências das comunidades beneficiadas, que possua acesso rodoviário de boa qualidade, a fim de facilitar o transporte do resíduo pela população e pelo caminhão coletor, esta ação deve estar harmonizada com as ações do Programa de Educação Ambiental, para poder sensibilizar a população em deixar seus resíduos na estação de transbordo e não queimá-los ou depositá-los a céu aberto. Inicialmente foram definidos a construção de dez estações de transbordo com área média de 300 m² para auxiliar na coleta de resíduos sólidos nas localidades remotas, a quantidade e a área das estações podem variar a medida que os estudos de viabilidade sejam realizados.
- **Resultados esperados:** Cessar a queima de resíduos e a deposição a céu aberto, através do fornecimento das estações de transbordo, possibilitando a população o manejo adequado dos resíduos sólidos. Além de inserir a população rural dos aglomerados e habitações mais difusas na rota da coleta de resíduos sólidos.



15.5.2.2 Ação B – Extensão da coleta domiciliar as principais comunidades da zona rural

- **Objetivo:** Estender a coleta domiciliar as principais comunidades da zona rural do Município.
- **Justificativa:** Com base no princípio da universalização, apresentado no inciso I, do Art. 2º, da Lei 11.445/2007 e da prática de queima a céu aberto dos resíduos sólidos, devido à falta de coleta na zona rural do Município, descrito no Relatório de Diagnóstico Técnico-participativo, tendo sido proibido a queima dos resíduos sólidos a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade, segundo o inciso III, do Art. 47, da Lei 12.305/2010.
- **Descrição:** A coleta de resíduos sólidos deve ser estendida a zona rural do Município, realizando coleta nas principais comunidades, de forma domiciliar e em dias predeterminados, garantindo a regularidade e qualidade do serviço prestado, assim como na zona urbana. Esta ação deve estar harmonizada com as ações do Programa de Educação Ambiental, para poder sensibilizar a população em deixar seus resíduos no local e horários corretos, ao invés de queimá-los ou depositá-los a céu aberto.
- **Resultados esperados:** Garantir coleta domiciliar de resíduos sólidos a população das principais comunidades rurais do Município.

15.5.2.3 Ação C – Estabelecimento de Pontos de Entrega Voluntária (PEV's)

- **Objetivo:** Estabelecer Pontos de Entrega Voluntária (PEV's) de resíduos recicláveis no Município.
- **Justificativa:** A coleta seletiva é um instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos, segundo inciso III, Art. 8º, da Lei 12.305/2010, para tanto se torna, pelo inciso II, do Art. 36, da mesma lei, obrigatório ao titular do serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos estabelecer coleta seletiva.
- **Descrição:** Esta ação, juntamente, com as Ações D e E, auxiliarão as Ações F e G desse projeto, na implantação da coleta seletiva em todo o Município, através de uma inserção prévia e voluntária da coleta seletiva, no qual serão definidos PEV's, tanto na zona urbana, quanto na zona rural do Município, para que a população entregue seus resíduos sólidos recicláveis nesses locais. A ação deve estar associada às ações do Programa de Educação Ambiental, para envolver a população na coleta seletiva, pois sem o apoio desta não é possível



a execução dessa forma de coleta de resíduos sólidos. Ressalta-se que esta ação não deve ser permanente, devendo os PEV's serem eliminados quando a coleta seletiva se tornar obrigatória no Município, segundo as Ações F e G desse projeto. Contudo, a estrutura dos PEV's pode continuar para recebimento de resíduos da construção civil, poda, capina, de serviço de saúde, volumosos, entre outros resíduos definidos pelo município, para pequenos geradores e logística reversa. Previamente foram definidos a construção de 11 PEV's, quantidade que pode variar a medida que a ação for sendo executada.

- **Resultados esperados:** Criar pontos que possibilitem a entrega dos resíduos recicláveis pela população, de forma voluntária, gerando insumos para a cooperativa de catadores a ser criada, segundo proposta da Ação C, do Projeto de Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos e inserindo esses resíduos no processo produtivo novamente.

15.5.2.4 Ação D – Implantação de coleta seletiva nos prédios públicos

- **Objetivo:** Implantar coleta seletiva nos prédios públicos do Município.
- **Justificativa:** A coleta seletiva é um instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos, segundo inciso III, Art. 8º, da Lei 12.305/2010, para tanto se torna, pelo inciso II, do Art. 36, da mesma lei, obrigatório ao titular do serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos estabelecer coleta seletiva.

- **Descrição:** A coleta seletiva deve ser inserida paulatinamente no Município, iniciando voluntariamente, como proposto na Ação C deste projeto e também através da participação dos órgãos públicos instalados no Município, os quais deverão realizar coleta seletiva em suas dependências, com o intuito de habituar a população a essa prática. Deve aderir a essa ação os colégios municipais, estaduais e federais, os prédios da prefeitura, os postos de saúde e qualquer outra instalação de caráter público. Esta ação deve estar associada à Ação B do Programa de Educação Ambiental, sensibilizando os funcionários públicos da importância da segregação dos resíduos e de seu aproveitamento.

- **Resultados esperados:** Adequar os prédios públicos a política de saneamento básico a ser implantada no Município, além de sensibilizar e capacitar os funcionários públicos em relação às questões ambientais, tornando-os agentes ativos e multiplicadores da educação ambiental e gerar insumos para a cooperativa de catadores a ser criada, segundo proposta da Ação D, do Projeto de Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos e inserindo esses resíduos no processo produtivo novamente.



15.5.2.5 Ação E – Criação de incentivos econômicos a quem aderir a coleta seletiva

- **Objetivo:** Criar incentivos econômicos as pessoas que aderirem a coleta seletiva voluntária nos PEV's.
- **Justificativa:** A coleta seletiva é um instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos, segundo inciso III, Art. 8º, da Lei 12.305/2010, para tanto se torna, pelo inciso II, do Art. 36, da mesma lei, obrigatório ao titular do serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos estabelecer coleta seletiva. Ressalta-se, também, que o parágrafo único, do inciso II, do Art. 35, da Lei 12.305/2010, estabelece que o poder público municipal pode instituir incentivos econômicos aos consumidores que participarem da coleta seletiva.
- **Descrição:** A Prefeitura Municipal deve criar incentivos econômicos para os participantes da coleta seletiva voluntária, proposta na Ação C desse projeto, devendo ser estabelecido por lei, abatimentos no pagamento de impostos ou taxas, podendo ser inserido, por exemplo, no Imposto Predial Território Urbano (IPTU). Ressalta-se que esta ação não deve ser permanente, devendo os incentivos serem eliminados quando a coleta seletiva se tornar obrigatória no Município, segundo as Ações F e G desse projeto.
- **Resultados esperados:** Envolver a população na coleta seletiva, de forma voluntária, através de incentivos econômicos sobre impostos ou taxas cobradas pelo município.

15.5.2.6 Ação F – Implantação da coleta seletiva domiciliar na zona urbana

- **Objetivo:** Implantar a coleta seletiva domiciliar na zona urbana do Município.
- **Justificativa:** A coleta seletiva é um instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos, segundo inciso III, Art. 8º, da Lei 12.305/2010, para tanto se torna, pelo inciso II, do Art. 36, da mesma lei, obrigatório ao titular do serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos estabelecer coleta seletiva. A mesma lei estabelece, em seu Art. 35, que uma vez implantado a coleta seletiva no Município, a população beneficiada é obrigada a acondicionar os resíduos sólidos adequadamente e de forma diferenciada, disponibilizando os resíduos recicláveis e reutilizáveis para coleta ou devolução.
- **Descrição:** Esta ação deve modificar a coleta domiciliar na zona urbana do Município, para coleta seletiva domiciliar, na qual deverão ser coletados de forma separada os resíduos recicláveis e não recicláveis e destinados a seus respectivos tratamento e disposição final ambientalmente adequada. Toda a população urbana deve participar, realizando o



acondicionamento adequado e a segregação dos resíduos recicláveis e não recicláveis, sendo passível de advertências e em casos extremos de multa, os domicílios que não contribuam com essa prática. Planeja-se alcançar 20% da população urbana nos primeiros 5 anos de implantação da ação, 40% nos 5 anos subsequentes e 100% em mais 5 anos subsequentes, as metas a serem alcançadas podem variar de acordo com a execução da ação.

- **Resultados esperados:** Realizar coleta seletiva domiciliar em toda a zona urbana do Município, gerando insumos para a cooperativa de catadores a ser criada, segundo proposta da Ação C, do Projeto de Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos e inserindo esses resíduos no processo produtivo novamente. Planeja-se alcançar 20% da população urbana nos primeiros 5 anos de implantação da ação, 40% nos 5 anos subsequentes e 100% em mais 5 anos subsequentes, as metas a serem alcançadas podem variar de acordo com a execução da ação.

15.5.2.7 Ação G – Implantação de coleta seletiva na zona rural

- **Objetivo:** Implantar a coleta seletiva na zona rural do Município.
- **Justificativa:** A coleta seletiva é um instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos, segundo inciso III, Art. 8º, da Lei 12.305/2010, para tanto se torna, pelo inciso II, do Art. 36, da mesma lei, obrigatório ao titular do serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos estabelecer coleta seletiva. A mesma lei estabelece, em seu Art. 35, que uma vez implantado a coleta seletiva no Município, a população beneficiada é obrigada a acondicionar os resíduos sólidos adequadamente e de forma diferenciada, disponibilizando os resíduos recicláveis e reutilizáveis para coleta ou devolução.

- **Descrição:** Esta ação deve modificar a coleta domiciliar na zona rural, do Município, para coleta seletiva domiciliar, na qual deverão ser coletados de forma separada os resíduos recicláveis e não recicláveis e destinados a seus respectivos tratamento e disposição final ambientalmente adequada. Ressalta-se que nem toda a população rural será beneficiada com a coleta domiciliar, devido à difusividade das comunidades, portanto, os aglomerados e habitações rurais remotos, devem dispor seus resíduos, devidamente segregados, nas suas respectivas estações de transbordo. Toda a população rural deve participar, realizando o acondicionamento adequado e a segregação dos resíduos recicláveis e não recicláveis, sendo passível de advertências e em casos extremos de multa, os domicílios que não contribuam com essa prática. Planeja-se alcançar 20% da população rural nos primeiros 5 anos de



implantação da ação, 40% nos 4 anos subsequentes e 100% em mais 4 anos subsequentes, as metas a serem alcançadas podem variar de acordo com a execução da ação.

- **Descrição: Resultados esperados:** Realizar coleta seletiva em toda a zona rural do Município, gerando insumos para a cooperativa de catadores a ser criada, segundo proposta da Ação C, do Projeto de Destinação Final dos Resíduos Sólidos Domésticos e inserindo esses resíduos no processo produtivo novamente.

15.5.2.8 Ação H – Manutenção e modernização do sistema de coleta dos resíduos sólidos

- **Objetivo:** Realizar modernização e manutenção periódica do sistema de coleta dos resíduos sólidos do Município.

- **Justificativa:** Para que o sistema de coleta dos resíduos sólidos, preste o serviço com a qualidade solicitada no Art. 43, da Lei 11.445/2007, é imprescindível a realização de manutenção periódica, respeitando a vida útil dos equipamentos que fazem parte do sistema de coleta dos resíduos sólidos. Além disso, para melhorar a efetividade continuamente, é necessário investir em modernização do sistema, acompanhando as inovações tecnológicas do mercado.

- **Descrição:** Um planejamento para as manutenções no sistema de coleta dos resíduos sólidos do Município deve ser criado, respeitando a vida útil dos equipamentos que compõem o sistema, realizando ações preventivas e não somente mitigadoras, garantindo que o sistema funcione com a qualidade a que foi planejado. Os equipamentos do sistema que tenham eventualmente passado do tempo de sua vida útil devem ser prontamente substituídos para não comprometerem o serviço de coleta dos resíduos sólidos. Em relação a modernização do sistema, torna-se indispensável investir em novas tecnologias, que automatizem o serviço, facilite a coleta e aumente a capacidade de coleta, diminuindo a carga sobre os agentes públicos de limpeza pública, sempre respeitando a viabilidade técnica e financeira do sistema.

- **Resultados esperados:** Tornar o sistema de coleta dos resíduos sólidos efetivo, com equipamentos funcionando em sua plenitude e com o melhor nível de modernização possível para as condições técnicas e financeiras.



15.5.2.9 Ação I – Elaboração dos Planos Municipais de Gestão Integrada dos Resíduos da construção civil, resíduos de serviço de saúde e de resíduos perigosos

- **Objetivo:** Elaboração dos Planos Municipais de Gestão Integrada dos Resíduos da construção civil, resíduos de serviço de saúde e de resíduos perigosos.
- **Justificativa:** Com base no Art. 10, da Lei 12.305/2010, que incube os municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados em seus territórios, além do Art. 55, da mesma lei, que estabelece que até agosto de 2012, todos os municípios devem possuir o Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, estando, portanto, o Município em desconformidade com a Lei 12.305/2010, além deste plano o município necessita das elaborações dos planos de gestão integrada dos resíduos da construção civil, resíduos de serviço de saúde e de resíduos perigosos
- **Descrição:** A Prefeitura do Município deve elaborar, em caráter emergencial, atendendo aos requisitos mínimos especificados na Lei 12.305/2010, além de levar em considerações as informações, prospecção e programas desse PMSB.
- **Resultados esperados:** Realizar o planejamento municipal em relação aos resíduos sólidos produzidos no Município, complementando e auxiliando, de forma associada ao planejamento feito nesse PMSB.

15.5.3 Projeto de destinação final dos resíduos sólidos urbanos

O Projeto de Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos é constituído de atividades, que proporcionem a destinação final ambientalmente adequada para os resíduos sólidos, realizando recuperação de áreas degradadas, tratamento (reutilização, reciclagem, compostagem, geração de energia, entre outras formas de tratamento) e disposição final ambientalmente adequada, segundo as características dos resíduos coletados e segregados e da viabilidade técnica, econômica e ambiental.

Esse projeto é subdividido em sete ações, que visam recuperar e monitorar áreas de disposição ambientalmente inadequada de resíduos sólidos existentes no Município, criar cooperativa de catadores e estação de triagem e beneficiamento de resíduos sólidos e elaboração do projeto e implantação de aterro sanitário para dispor os rejeitos, essas atividades são descritas nas Seções 15.5.3.1 a 15.5.3.8.



Objetiva-se com o Projeto de Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos, realizar tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, seguindo a ordem de prioridade do Art. 9º, da Lei 12.305/2010, sendo justificado pelos sérios problemas de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos do Município, relatados no Relatório de Diagnóstico Técnico-participativo, em que não há nenhuma espécie de aproveitamento dos resíduos sólidos gerados e todos estes são lançados em vazadouro a céu aberto, que não traz apenas problemas ambientais, mas sociais devido à presença de catadores no local.

15.5.3.1 Ação A – Elaboração de Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) para área de disposição ambientalmente inadequada de resíduos sólidos

- **Objetivo:** Desativar o vazadouro à céu aberto do Município e consequentemente elaborar o Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) para a área de disposição ambientalmente inadequada de resíduos sólidos.
- **Justificativa:** Com base no inciso II, do Art. 47, da Lei 12.305/2010, que proíbe qualquer disposição final de resíduos ou de rejeitos a céu aberto e sabendo que o Município utiliza vazadouros a céu aberto, para disposição final dos seus resíduos, assim como descrito no Relatório de Diagnóstico Técnico-participativo, deve-se cessar essa forma de disposição. E para remediar os impactos ambientais gerados pelo lançamento a céu aberto dos resíduos sólidos, na área de disposição ambientalmente inadequada de resíduos sólidos, deve ser realizado um planejamento para as ações mitigadoras de recuperação dessas áreas.
- **Descrição:** Os resíduos sólidos do Município não devem ser mais lançados em vazadouros a céu aberto, de maneira emergencial, pois além da imposição do inciso II, do Art. 47, da Lei 12.305/2010, na mesma lei, ainda há, no Art. 54 a previsão de todos os Municípios brasileiros disporem seus resíduos sólidos de forma ambientalmente adequada até 2018 até agosto de 2014, sendo imprescindível a desativação do vazadouro a céu aberto. Logo, de forma emergencial após a desativação deve ser elaborado o PRAD para as áreas de disposição ambientalmente inadequada de resíduos sólidos, a fim de planejar as ações necessárias para mitigar os impactos gerados pela disposição a céu aberto, subsidiando a recuperação e eventualmente, a utilização da área degradada. No relatório de diagnóstico Técnico-participativo foi verificado que uma área foi degradada pela disposição de resíduos sólidos, sendo esta o antigo vazadouro a céu aberto, localizado na comunidade Alto do Pagão, o qual deve ser objeto desta ação.



- **Resultados esperados:** Diminuir o impacto ambiental do lançamento de resíduos sólidos a céu aberto, bem como aproveitar os resíduos que tenham potencial para aproveitamento; além de criar um planejamento de atividades que permitam a recuperação e eventual utilização da área degradada pela disposição ambientalmente inadequada de resíduos sólidos no Município.

15.5.3.2 Ação B – Recuperação e monitoramento da área degradada

- **Objetivo:** Recuperar e monitorar a área degradada pela disposição ambientalmente inadequada de resíduos sólidos.

- **Justificativa:** A destinação final ambientalmente inadequada dos resíduos sólidos gera impactos que degradam seriamente o ambiente na área de influência direta e indireta, portanto há a necessidade de recuperar e monitorar as áreas degradadas com base no planejamento realizado na Ação A deste projeto.

- **Descrição:** Esta ação deve seguir as propostas de recuperação criadas nos PRAD a ser desenvolvido na Ação A deste projeto, subsidiando a recuperação e eventualmente, a utilização da área degradada. O monitoramento dessa área deve ser realizado por responsável definido nos PRAD, para realização de análises da qualidade de águas subterrâneas e superficiais e do solo, nos locais e nas imediações das áreas degradadas.

- **Resultados esperados:** Recuperar e monitorar continuamente a área degradada por disposição ambientalmente inadequada de resíduos sólidos no Município.

15.5.3.3 Ação C – Criação de cooperativa de catadores de resíduos sólidos

- **Objetivo:** Criar cooperativa de catadores de resíduos sólidos do Município.
- **Justificativa:** Tendo como instrumento da Política Nacional dos Resíduos Sólidos o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, segundo o inciso IV, Art. 8º, da Lei 12.305/2010, bem como da obrigação do titular dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, segundo os § 1º e § 2º, inciso VI, do Art. 36, de incentivar a organização e o funcionamento de cooperativas ou associação de catadores, inclusive contratando-as a realização de atividades de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.



- **Descrição:** A criação da cooperativa de catadores do Município deve ser realizada emergencialmente, a fim de aproveitar os resíduos recicláveis coletados seletivamente, nas Ações C, D, E, F e G do Projeto de Coleta dos Resíduos Sólidos Urbanos. A cooperativa deve abranger todos os profissionais da reciclagem, que se interessem, em especial aos catadores que viviam nos vazadouros a céu aberto do Município, realizando cadastro de todos os catadores existentes e interessados em participar da cooperativa, além de ser responsável pelas atividades realizadas na usina de triagem e beneficiamento de resíduos, proposto na Ação E, desse projeto. Essa ação subsidiará a Ação C do Programa de Educação Ambiental, com os cursos que serão realizados pela cooperativa.

- **Resultados esperados:** Criar uma cooperativa capaz de aproveitar e beneficiar os resíduos sólidos com potencial aproveitável, do Município, fornecendo uma possibilidade de trabalho aos catadores do Município.

15.5.3.4 Ação D – Elaboração de projeto e implantação de aterro sanitário para dispor os rejeitos

- **Objetivo:** Projetar e implantar aterro sanitário para dispor de forma ambientalmente adequado os rejeitos.

- **Justificativa:** Segundo o inciso VI, do Art. 36, da Lei 12.305/2010, cabe ao titular dos serviços de limpeza pública e de manejo dos resíduos sólidos dispor os rejeitos de forma ambientalmente adequada. Além da urgência do Art. 54, de que todo Município deve dispor seus rejeitos de forma ambientalmente adequada, até agosto de 2014.

- **Descrição:** Deve ser projetado e implantado um aterro sanitário para dispor os rejeitos produzidos no Município, o aterro deve ser instalado em local adequado a este tipo de atividades, respeitando condições técnicas, sociais, econômicas e ambientais e as proibições do Art. 48, da Lei 12.305/2010. A implantação e operação do aterro sanitário deve, preferencialmente, ser realizada por consórcio, assim como descrito no instrumento da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, do inciso XIX, do Art. 8º, da Lei 12.305/2010, que deve ser incentivado a adoção de consórcios, em especial para pequenos Municípios, pois viabiliza o aterro sanitário segundo as características técnicas e econômicas, podendo ser estudada a proposta de regionalização da região do município.



- **Resultados esperados:** Evitar os impactos ambientais do lançamento dos rejeitos de forma ambientalmente inadequada, tratando os gases e chorume gerado pela disposição final do aterro sanitário.

15.5.3.5 Ação E – Criação de usina de triagem e beneficiamento de resíduos sólidos

- **Objetivo:** Criação de usina de triagem e beneficiamento de resíduos sólidos, para realização das atividades da cooperativa de catadores do Município.
- **Justificativa:** Uma vez que haverá a geração de resíduos recicláveis em curto prazo, com as Ações C, D, E, F e G, do Projeto de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos e será criada a cooperativa de catadores do Município, com a Ação C, deste projeto, deve ser disponibilizado a cooperativa um local para a triagem e beneficiamento dos resíduos sólidos coletados.
- **Descrição:** A Prefeitura Municipal deve dispor de local, com infraestrutura adequada a triagem e beneficiamento de resíduos sólidos, para a cooperativa a ser criada na Ação C, desse projeto. Essa usina deve preferencialmente estar próximo ao(s) local(is) de geração de resíduos, devendo realizar a triagem dos resíduos para comercialização no peso, bem como atividades de reciclagem, reutilização, compostagem, artesanato e cursos de capacitação nas áreas de manejo dos resíduos sólidos, assim como proposto na Ação C, do Programa de Educação Ambiental.
- **Resultados esperados:** Fornecer a cooperativa um local adequado para realização das atividades de reciclagem, reutilização, compostagem, artesanato e cursos de capacitação nas áreas de manejo dos resíduos sólidos.

15.5.3.6 Ação F – Implantação da destinação final ambientalmente adequada para os resíduos de limpeza urbana

- **Objetivo:** Implantar destinação final ambientalmente adequada para os resíduos gerados na limpeza urbana.
- **Justificativa:** A coleta dos resíduos de limpeza urbana, capina, roçada e poda de árvores é realizada juntamente com os resíduos domésticos e de fontes especiais, logo a destinação final destes é a mesma, o vazadouro a céu aberto. Portanto, torna-se necessário implantar uma destinação final diferenciada e ambientalmente adequada para esses resíduos.



- **Descrição:** Os resíduos de limpeza urbana, capina, roçada e poda devem ser coletados seletivamente, segundo as ações A, B, F e G do Projeto de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos e possuir destinação final ambientalmente adequada, seguindo a ordem do Art. 9º da Lei 12.305/2010, no qual deve-se exaurir as possibilidades de reaproveitamento e tratamento antes de enviar os resíduos para disposição final. Os resíduos de limpeza urbana são caracteristicamente constituídos por material inerte (terra e areia) podendo ir para o aterro sanitário do Município. Por outro lado, os resíduos de capina, roçada e poda são formados por material orgânico, podendo passar por um processo de compostagem, geração de energia ou outra tecnologia de reaproveitamento, a ser desenvolvida na estação de triagem e beneficiamento de resíduos sólidos, a ser criada na Ação E deste projeto.

- **Resultados esperados:** Reutilizar, reciclar ou tratar todos os resíduos de limpeza urbana gerados no Município, realizando o reaproveitamento e tratamento, sempre que viável economicamente e tecnologicamente, antes de enviar para disposição final ambientalmente adequada.

15.5.3.7 Ação G – Manutenção e modernização do sistema de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos

- **Objetivo:** Realizar modernização e manutenção periódica do sistema de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos do Município.

- **Justificativa:** Para que o sistema de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, preste o serviço com a qualidade solicitada no Art. 43, da Lei 11.445/2007, é imprescindível a realização de manutenção periódica, respeitando a vida útil dos equipamentos que fazem parte do sistema de coleta dos resíduos sólidos. Além disso, para melhorar a efetividade continuamente, é necessário investir em modernização do sistema, acompanhando as inovações tecnológicas do mercado.

- **Descrição:** Um planejamento para as manutenções no sistema de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos do Município deve ser criado, respeitando a vida útil dos equipamentos que compõem o sistema, realizando ações preventivas e não somente mitigadoras, garantindo que o sistema funcione com a qualidade a que foi planejado. Os equipamentos do sistema que tenham eventualmente passado do tempo de sua vida útil devem ser prontamente substituídos para não comprometerem o serviço de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos. Em relação à modernização do sistema, torna-se indispensável



investir em novas tecnologias, que automatizem o serviço, aumentem a eficiência e as possibilidades de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, sempre respeitando a viabilidade técnica e financeira do sistema.

- **Resultados esperados:** Tornar o sistema de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos efetivo, com equipamentos funcionando em sua plenitude e com o melhor nível de modernização possível para as condições técnicas e financeiras.

15.5.3.7 Ação H – Desativação do vazadouro a céu aberto do município

- **Objetivo:** Desativar o vazadouro à céu aberto do Município.
- **Justificativa:** Com base no inciso II, do Art. 47, da Lei 12.305/2010, que proíbe qualquer disposição final de resíduos ou de rejeitos a céu aberto e sabendo que o Município utiliza vazadouros a céu aberto, para disposição final dos seus resíduos, assim como descrito no Relatório de Diagnóstico Técnico-participativo, deve-se cessar essa forma de disposição.
- **Descrição:** Os resíduos sólidos do Município não devem ser mais lançados em vazadouros a céu aberto, de maneira emergencial, pois além da imposição do inciso II, do Art. 47, da Lei 12.305/2010, na mesma lei, ainda há, no Art. 54 a previsão de todos os Municípios brasileiros disporem seus resíduos sólidos de forma ambientalmente adequada até 2018 até agosto de 2014, sendo imprescindível a desativação do vazadouro a céu aberto.
- **Resultados esperados:** Diminuir o impacto ambiental do lançamento de resíduos sólidos a céu aberto, bem como aproveitar os resíduos que tenham potencial para aproveitamento.

15.6 Programa de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas

O Programa de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas é constituído de atividades que drenem e maneje as águas pluviais na zona urbana, evitando problemas de saúde pública e garantindo segurança da vida e do patrimônio público e privado, segundo inciso IV, do Art. 2º, da Lei 11.445/2007. Apesar das ações do programa serem centralizadas na zona urbana, através da facilitação da drenagem, escoamento, infiltração e utilização das águas pluviais, algumas ações devem ser realizadas na zona rural também, principalmente em relação a preservação e monitoramento dos corpos hídricos. O programa deve obedecer aos aspectos técnicos do Capítulo VII da Lei 11.445/2007.



A fim de categorizar os projetos e ações do Programa de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas, este foi dividido em dois projetos, o Projeto de Infraestrutura de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais, que salienta projetos e ações de facilitação da drenagem, escoamento, infiltração, utilização e monitoramento das águas pluviais, e o Projeto de Preservação dos Corpos Hídricos, que foca em projetos e ações de preservação dos corpos hídricos do Município.

O Programa de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas objetiva o manejo das águas pluviais, através de drenagem, escoamento, infiltração e utilização, além do cuidado na manutenção da qualidade da água pluvial e dos corpos hídricos.

Esse programa é justificado pelo inciso I, do Art. 2º, da Lei 11.445/2007 que estabelece o princípio fundamental da universalização do acesso aos serviços de saneamento básico, bem como, o Art. 43 da mesma lei que versa que:

“A prestação dos serviços atenderá a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas, de acordo com as normas regulamentares e contratuais” (BRASIL, 2007).

15.6.1 Projeto de infraestrutura de drenagem e manejo das águas pluviais

O Projeto de Infraestrutura de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais é constituído de atividades direcionadas ao fortalecimento de infraestrutura para drenagem, escoamento, infiltração, utilização e monitoramento das águas pluviais, não somente na zona urbana, mas também nas principais comunidades da zona rural. Nesse projeto, serão realizadas, emergencialmente, atividades que favoreçam o escoamento superficial e a infiltração das águas pluviais, sendo posteriormente inseridas atividades que garantam um sistema de drenagem independente, com monitoramento e utilização dessas águas pluviais.

Ao longo das Seções 15.6.1.1 a 15.6.1.9, são especificadas as ações que implementem sistema de drenagem pluvial independente, crie áreas verdes para infiltração das águas pluviais, pavimente os logradouros na zona urbana e rural, monitore qualiquantitativamente as águas pluviais e incentive o uso das águas pluviais.

O objetivo desse projeto é inserir uma infraestrutura adequada para a drenagem e manejo das águas pluviais, fornecendo a possibilidade de escoamento, infiltração e uso, garantindo segurança para a vida e o patrimônio público e privado.



Justifica-se a proposta do projeto, pela realidade registrada no Relatório de Diagnóstico Técnico-participativo, relacionados a falta de pavimentação e de infraestrutura de macrodrenagem, mas também, pelo intuito de realizar atividades preventivas, pois apesar do Município não sofrer frequentemente com alagamentos, enchentes, deslizamentos ou qualquer outro problema de ordem social relacionado a precipitação, a urbanização do Município pode diminuir as áreas de infiltração e causar esses problemas.

15.6.1.1 Ação A – Implantação de sistema de drenagem pluvial independente

- **Objetivos:** Implantar um sistema de drenagem pluvial independente no Município.
- **Justificativa:** Segundo o Relatório de Diagnóstico Técnico-participativo o Município não apresenta sistema de macrodrenagem artificial das águas pluviais. Além disso, a coleta dos efluentes sanitários não abrange toda a zona urbana, sendo assim, os efluentes sanitários escoam juntamente com as águas pluviais superficialmente, nos logradouros.
- **Descrição:** Um sistema de drenagem pluvial independente deve ser projetado e instalado, com base em estudo hidrológico local, transportando o efluente pluvial para os corpos hídricos, para evitar alagamentos nos logradouros do município. Uma vez implantada a rede de macrodrenagem, uma ação de combate a ligações clandestinas na rede de drenagem pluvial deve ser realizada, essas ações estão incluídas na ação B do Projeto de Esgotamento Sanitário na Zona Urbana e ação C do Projeto de Esgotamento Sanitário na Zona Rural. Uma associação com a Ação A e D do Programa de Educação Ambiental pode ser realizada, a fim de sensibilizar a população da importância de não misturar as os efluentes sanitários dos pluviais e não depositar resíduos sólidos nos canais de drenagem e logradouros. Previamente, entende-se que se for necessário será instalado o sistema de macrodrenagem nas áreas críticas, tanto na zona urbana, quanto na zona rural, prevendo algo em torno de 13 km de rede de drenagem, os locais e a extensão da rede de drenagem podem variar à medida que o projeto seja elaborado.
- **Resultados esperados:** Possuir sistema de drenagem pluvial independente no Município, evitando problemas de saúde pública e garantindo segurança da vida e do patrimônio público e privado.



15.6.1.2 Ação B – Criação e recuperação de áreas verdes para infiltração

- **Objetivos:** Criar e recuperar áreas verdes para facilitar a infiltração das águas pluviais no Município.
- **Justificativa:** O principal problema da condicionante de drenagem e manejo das águas pluviais, nos grandes centros urbanos, é a impermeabilização do solo, que impede a infiltração das águas pluviais, causando enchentes, inundações, alagamentos, deslizamentos, entre outros problemas do excesso de escoamento das águas pluviais, necessitando de áreas que possibilitem a infiltração dessa água.
- **Descrição:** O Município deve realizar um estudo do nível de permeabilidade na zona urbana e zona rural e a partir daí, projetar, criar ou recuperar áreas verdes, na zona urbana e na zona rural, que possibilitem a infiltração da água da chuva, evitando o escoamento, pois com o crescimento do município há a tendência de impermeabilização do solo e alta probabilidade de aumentar os casos de enchentes, inundações, alagamentos, deslizamentos, entre outros problemas do excesso de escoamento das águas pluviais. Essas áreas também podem servir para preservação da flora, da fauna e lazer da população.
- **Resultados esperados:** Aumentar a taxa de infiltração das águas pluviais no Município, evitando enchentes, inundações, alagamentos, deslizamentos, entre outros problemas do excesso de escoamento das águas pluviais.

15.6.1.3 Ação C – Pavimentação dos logradouros da zona urbana

- **Objetivos:** Pavimentar todos os logradouros da zona urbana do Município.
- **Justificativa:** Durante a elaboração do Relatório de Diagnóstico Técnico-participativo, foi verificado que alguns logradouros da zona urbana do Município não são pavimentados, necessitando realizar essa ação para eliminar os problemas de passeio de pessoas e automóveis, além do contato da população com poças de água que podem transmitir doenças.
- **Descrição:** Deve ser realizado um levantamento dos logradouros da zona urbana do Município, em relação a existência de pavimentação, sendo realizado o projeto e a execução da pavimentação dos logradouros que não a possuem, favorecendo o passeio de pessoas e automóveis e evitando o contato da população com poças de água que possam transmitir doenças. A extensão dos logradouros a serem pavimentados na zona urbana, até o final do plano, é de 23.53 km.



- **Resultados esperados:** Melhorar o passeio de pessoas e automóveis e evitar o contato da população com poças de água que possam transmitir doenças.

15.6.1.4 Ação D – Pavimentação dos logradouros das principais comunidades rurais

- **Objetivos:** Pavimentar os principais logradouros da zona rural do Município.
- **Justificativa:** Durante a elaboração do Relatório de Diagnóstico Técnico-participativo, foi verificado que os logradouros da zona rural do Município não eram pavimentados, necessitando realizar essa ação para eliminar os problemas de passeio de pessoas e automóveis, além do contato da população com poças de água que podem transmitir doenças.
- **Descrição:** Deve ser realizado um levantamento dos logradouros da zona rural do Município, em relação a existência de pavimentação, sendo realizado o projeto e a execução da pavimentação dos logradouros que não a possuam, favorecendo o passeio de pessoas e automóveis e evitando o contato da população com poças de água que possam transmitir doenças. A extensão dos logradouros a serem pavimentados das principais comunidades rurais, até o final do plano, é de 11,3 km.
- **Resultados esperados:** Melhorar o passeio de pessoas e automóveis e evitar o contato da população com poças de água que possam transmitir doenças.

15.6.1.5 Ação E – Monitoramento pluviométrico, fluviométrico e sedimentológico

- **Objetivos:** Monitorar os dados pluviométricos, fluviométricos e sedimentológicos dos corpos hídricos do Município.
- **Justificativa:** O monitoramento desses dados é primordial para definir políticas públicas relacionadas a gestão da bacia hidrográfica, avaliar a disponibilidade hídrica, planejar e executar projetos, além de prever eventos críticos, como cheias e estiagens.
- **Descrição:** O monitoramento dos corpos hídricos do município deve ser feito através de projetos e execução para instalação de estações pluviométricas, fluviométricas e sedimentológicas. As estações pluviométricas são responsáveis por registrar a intensidade e duração das chuvas, enquanto que as fluviométricas são responsáveis por monitorar qualitativamente os recursos hídricos e as sedimentológicas por quantificar e caracterizar os sedimentos transportados pelos cursos d'água. Um sistema de monitoramento e alerta de cheias pode ser acoplado a essa rede de monitoramento, mas apenas se houver registro de



ocorrências de cheias que possam prejudicar a segurança para a vida e o patrimônio público e privado, o que provavelmente não é o caso do Município. A priori foram definidos duas estações pluviométricas e três fluviométricas e sedimentológicas, não sendo necessário implantar sistema de monitoramento e alerta de cheias. No entanto, a quantidade de estações, os instrumentos a serem utilizados e a metodologia de monitoramento a ser utilizado deve ser definido e pode ser modificado pelo projeto a ser desenvolvido nessa ação.

- **Resultados esperados:** Acompanhar continuamente a precipitação, a quantidade e qualidade das águas dos corpos hídricos e a quantidade de sedimentos transportados pelos corpos hídricos do Município.

15.6.1.6 Ação F – Criação de incentivos a quem utilizar as águas pluviais

- **Objetivos:** Criar incentivos para os usuários das águas pluviais.
- **Justificativa:** A utilização das águas pluviais, especialmente na zona urbana dos municípios, torna-se uma das alternativas para resolver os problemas de manejo e drenagem das águas pluviais, pois diminui o volume escoado superficialmente, além disso, ainda auxilia no abastecimento de água, se for armazenado adequadamente, pode ser uma fonte de água para o abastecimento de empreendimentos.

- **Descrição:** A Prefeitura Municipal deve criar incentivos econômicos para quem utilizar as águas pluviais, seja na forma de armazenamento ou pela disponibilização de área para infiltração dessas águas, devendo ser estabelecido por lei, abatimentos no pagamento de impostos ou taxas, podendo ser inserido, por exemplo, na conta de água e no Imposto Predial Território Urbano (IPTU). Ressalta-se que esta ação não deve ser permanente, devendo os incentivos serem eliminados quando for verificado que a população está sensibilizada em utilizar essa fonte de água. Os prédios públicos podem ser os empreendimentos pioneiros no município utilizando a água pluvial para seus gastos de manutenção.

- **Resultados esperados:** Incentivar o uso de águas pluviais nos domicílios do Município.

15.6.1.7 Ação G – Adequação dos novos loteamentos para melhor escoamento das águas

- **Objetivos:** Adequar os novos loteamentos do Município, para facilitar o escoamento das águas pluviais.



- **Justificativa:** O crescimento do Município deve ser realizado de forma planejada, necessitando que a construção de novos loteamentos e empreendimentos possuam condições mínimas para a instalação dos serviços de drenagem das águas pluviais.
- **Descrição:** A medida que o Município cresça, deve ser exigido dos novos loteamentos e empreendimentos, a criação de infraestrutura mínima para o escoamento das águas pluviais. Esta ação deve estar associada a Ação D, do Projeto de Abastecimento de Água na Zona Urbana, Ação C, do Projeto de Abastecimento de Água na Zona Rural, a Ação E, do Projeto de Esgotamento Sanitário na Zona Urbana e a Ação D, do Projeto de Esgotamento Sanitário na Zona Rural.
- **Resultados esperados:** Envolver todos os loteamentos e empreendimentos que se desenvolvam no Município a partir do estabelecimento da Política Municipal de Saneamento Básico.

15.6.1.8 Ação H – Manutenção e modernização do sistema de drenagem de águas pluviais

- **Objetivos:** Realizar modernização e manutenção periódica do sistema de drenagem de águas pluviais do Município.
- **Justificativa:** Para que o sistema de drenagem de águas pluviais preste o serviço com a efetividade projetada, durante toda sua vida útil, é imprescindível a realização de manutenção periódica, respeitando a vida útil dos equipamentos que fazem parte do sistema de drenagem de águas pluviais. Além disso, para melhorar a efetividade continuamente, é necessário investir em modernização do sistema, acompanhando as inovações tecnológicas do mercado.
- **Descrição:** Um planejamento para as manutenções no sistema de drenagem de águas pluviais do Município deve ser criado, respeitando a vida útil dos equipamentos que compõem o sistema, realizando ações preventivas e não somente mitigadoras, garantindo que o sistema funcione com a efetividade a que foi projetado. Os equipamentos do sistema que tenham eventualmente passado do tempo de sua vida útil devem ser prontamente substituídos para não comprometerem o serviço de drenagem de águas pluviais. Em relação a modernização do sistema, torna-se indispensável investir em novas tecnologias, que automatizem o serviço, que causem menos vazamentos, gaste menos energia e que realizem atividades mais acuradas, enfim, que torne o processo de drenagem de águas pluviais mais efetivo, sempre respeitando a viabilidade técnica e financeira do sistema. Atividades de limpeza de logradouros, canais,



tubulações, poços de visita, sarjetas e bocas de lobo são as principais para manutenção do sistema de drenagem pluvial.

- **Resultados esperados:** Tornar o sistema de drenagem das águas pluviais efetivo, com equipamentos funcionando em sua plenitude e com o melhor nível de modernização possível para as condições técnicas e financeiras.

15.6.1.9 Ação I – Desocupação e recuperação de áreas de risco

- **Objetivos:** Desocupar e recuperar áreas de risco do Município.
- **Justificativa:** Durante a elaboração do Relatório de Diagnóstico Técnico-participativo e nas reuniões com a sociedade, foi verificada a necessidade de criar uma ação com a finalidade de criar uma ação destinada a recuperação de áreas de risco, identificando ao longo dos anos construções localizadas em APP's que necessitam a desocupação e recuperação dessas áreas, com intuito de evitar deslizamentos, conter as encostas, controlar enchentes e inundações, além da redução de áreas vulneráveis.

• **Descrição:** As áreas de risco que possuam empreendimentos instalados necessitam serem desocupadas e recuperadas para eliminar o risco de desastres e proteger a vida e o patrimônio público e privado. A desocupação deve ser subsidiada de estudo realizado pelo órgão de Defesa Civil local, que definirá os empreendimentos que passarão por esse processo. A desocupação não deve trazer nenhum prejuízo aos proprietários dos empreendimentos desocupados, mas sim levar a certeza de melhoria da situação insegura e das condições de moradia, sendo assim, é necessário que esses empreendimentos sejam indenizados. O ideal quanto o gerenciamento de risco é elaborar um mapa de risco do município, para impedir a construção de empreendimentos em áreas de risco, bem como fazer fiscalização periódica dessas áreas, esse projeto e fiscalização podem ser realizados pelo órgão de Defesa Civil local. No Município as áreas de risco são caracterizadas por Áreas de Preservação Permanente, leito do rio e encostas, cada tipo de área de risco deve ser recuperada segundo suas características, sendo necessário o reflorestamento dessas áreas, podendo ser realizado uma associação com a Ação A do Subprograma de Preservação de Corpos Hídricos e contenção de taludes seja de forma natural ou artificial.

- **Resultados esperados:** Eliminar o risco de desastres, desocupando as áreas de risco e posteriormente recuperando-as.



15.6.2 Projeto de preservação dos corpos hídricos

O Projeto de Preservação dos Corpos Hídricos insere atividades para manter e melhorar a qualidade da água pluvial e dos corpos hídricos do Município, respeitando e remediando Áreas de Preservação Permanente (APP's) ao longo do Município.

O projeto é composto por uma ação, detalhada na Seção 2.6.2.1, que possui atividades direcionadas ao estabelecimento e recuperação de áreas de APP.

O objetivo do presente projeto é garantir e melhorar a qualidade da água pluvial e dos corpos hídricos do Município, tornando-as compatíveis com seus usos preponderantes, sendo justificado pela necessidade de proteger os corpos hídricos de toda a bacia hidrográfica em que está inserido o município e da possibilidade de utilizá-los como manancial, segundo a busca que deve ser realizada na Ação B, do Projeto de Abastecimento de Água na Zona Urbana e Ação A, do Projeto de Abastecimento de Água na Zona Rural.

15.6.2.1 Ação A – Estabelecimento e recuperação de Áreas de Proteção Permanente (APP) dos corpos hídricos do Município

- **Objetivos:** Estabelecer e recuperar as Áreas de Proteção Permanente (APP) dos corpos hídricos do Município.
- **Justificativa:** Com base no Art. 4º, da Lei 12.651/2012, que estabelece as regras para delimitação das áreas de preservação permanente.
- **Descrição:** As APP's dos corpos hídricos devem ser criadas, respeitando o regime de proteção das APP's, segundo Seção II, do Capítulo II, da Lei 12.651/2012, devendo, se necessário, desapropriar alguns empreendimentos. O reflorestamento das APP's dos corpos hídricos do Município, deve ser realizado com flora endêmica, buscando melhorar a qualidade ambiental dessas áreas. Uma associação com as Ações A, B e D do Programa de Educação Ambiental, deve ser realizada para utilizar essa ação como forma de educação ambiental, envolvendo instituições de ensino, associações governamentais e não governamentais e empresas públicas e privadas no reflorestamento das APP's. Como proposto no Relatório da Prospectiva e Planejamento Estratégico a delimitação de três APP's, as quais referem-se aos riachos que cortam o Município, os riachos da parte nordeste e sudeste, e o riacho Santo Antônio.



- **Resultados esperados:** Estabelecer e respeitar as APP's dos corpos hídricos do Município, proibindo algumas atividades dentro dessas áreas, segundo a Seção II, do Capítulo II, da Lei 12.651/2012, além de melhorar a qualidade ambiental das APP's dos corpos hídricos do Município, através do reflorestamento das mesmas.

15.7 Resumo dos programas, projetos e ações

A fim de tornar mais inteligível a organização dos Programas, Projetos e Ações propostos na Seção 2.0 e resumi-los, foram desenvolvidos os Quadros 2.1 a 2.14, que mostram de forma resumida os projetos, item, objetivos e prioridades desses, e as ações e suas prioridades, listando o Programa de Melhoria na Gestão do Saneamento, o Programa de Educação Ambiental, o Programa de Abastecimento de Água, o Programa de Esgotamento Sanitário, o Programa de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos e o Programa de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas:



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 15.1 – Projeto de Institucionalização do Saneamento Básico

Programa de Melhoria na Gestão do Saneamento					
Projeto	Item	Objetivo	Prioridade do Projeto	Ações	Prioridade das Ações
Projeto de Institucionalização do Saneamento Básico	Gestão do saneamento	Regulamentar as ações de saneamento básico, criando uma gestão integralizada, descentralizada, participativa e transparente	Alta, Média e Baixa	Ação A – Regularização e/ou delegação das funções do titular dos serviços de saneamento básico	Alta
				Ação B – Elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos	Alta
				Ação C – Revisão do PMSB	Alta, Média e Baixa
				Ação D – Institucionalização do Órgão Colegiado	Alta, Média e Baixa
				Ação E – Institucionalização do Fundo Municipal de Saneamento Básico	Alta, Média e Baixa
				Ação F – Cobrança pelos serviços de saneamento básico	Alta, Média e Baixa
				Ação G – Estabelecimento de controle e fiscalização dos serviços de saneamento básico	Alta, Média e Baixa
Considerações gerais sobre o programa e projeto					
Componente			Abastecimento de água, Esgotamento sanitário, Drenagem urbana e Limpeza urbana e manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos		



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Consideração técnica do programa e do projeto	Estruturante (ou seja, mais ligada à gestão) e estrutural (ou seja, mais ligada à implantação/ampliação de sistemas, operação/manutenção da infraestrutura)				
Meta	Ações que atuarão de forma conjunta objetivando a regulamentar as ações de saneamento básico, criando uma gestão integralizada, descentralizada, participativa e transparente				
Áreas/Comunidades	Todo o município (zonas urbana e rural)				
Fontes de Financiamento	As fontes de financiamento de todas as ações estão descritas no plano de execução Produto F				
Natureza	Ambiental; Institucional; Intersetorialidade; Regulação pública; Social; Operacional.				
Análise de cumprimento das ações					
Ações	Prioridade das Ações	Prazo de cumprimento das ações			
		2019 a 2021	2022 a 2026	2027 a 2030	2031 a 2038
Ação A – Regularização e/ou delegação das funções do titular dos serviços de saneamento básico	Alta	x	x		
Ação B – Elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos	Alta	x	x		
Ação C – Revisão do PMSB	Alta, Média e Baixa	x	x	x	x
Ação D – Institucionalização do Órgão Colegiado	Alta, Média e Baixa	x	x	x	x
Ação E – Institucionalização do Fundo Municipal de Saneamento Básico	Alta, Média e Baixa	x	x	x	x
Ação F – Cobrança pelos serviços de saneamento básico	Alta, Média e Baixa	x	x	x	x
Ação G – Estabelecimento de controle e fiscalização dos serviços de saneamento básico	Alta, Média e Baixa	x	x	x	x

Fonte: Empatech (2018).

Nota: PMSB = Plano Municipal de Saneamento Básico.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 15.2 – Projeto de Implementação do Sistema de Informação

Programa de Melhoria na Gestão do Saneamento					
Projeto	Item	Objetivo	Prioridade do Projeto	Ações	Prioridade das Ações
Projeto de Implementação do Sistema de Informação	Gestão do saneamento	Implementar um sistema de informação articulado ao SINISA, buscando subsidiar os tomadores de decisão	Alta, Média e Baixa	Ação A – Preenchimento do Sistema de Informação desenvolvido no PMSB	Alta, Média e Baixa
				Ação B – Atualização do Sistema de Informação desenvolvido no PMSB	Alta, Média e Baixa
				Ação C – Realização de pesquisa de satisfação dos usuários	Alta, Média e Baixa
Considerações gerais sobre o programa e projeto					
Componente			Abastecimento de água, Esgotamento sanitário, Drenagem urbana e Limpeza urbana e manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos		
Consideração técnica do programa e do projeto			Estruturante (ou seja, mais ligada à gestão) e estrutural (ou seja, mais ligada à implantação/ampliação de sistemas, operação/manutenção da infraestrutura)		
Meta			Ações que atuarão na implementação de um sistema de informação articulado ao SINISA, buscando subsidiar os tomadores de decisão		
Áreas/Comunidades			Todo o município (zonas urbana e rural)		
Fontes de Financiamento			As fontes de financiamento de todas as ações estão descritas no plano de execução Produto F		
Natureza			Institucional; Intersetorialidade; Regulação pública; Operacional.		
Análise de cumprimento das ações					



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Ações	Prioridade das Ações	Prazo de cumprimento das ações			
		2019 a 2021	2022 a 2026	2027 a 2030	2031 a 2038
Ação A – Preenchimento do Sistema de Informação desenvolvido no PMSB	Alta, Média e Baixa	x	x	x	x
Ação B – Atualização do Sistema de Informação desenvolvido no PMSB	Alta, Média e Baixa	x	x	x	x
Ação C – Realização de pesquisa de satisfação dos usuários	Alta, Média e Baixa	x	x	x	x

Fonte: Empatech (2018).

Nota: PMSB = Plano Municipal de Saneamento Básico; SINISA = Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 15.3 – Ações do Programa de Educação Ambiental

Programa de Educação Ambiental				
Item	Objetivo	Prioridade do Programa	Ações	Prioridade das Ações
Educação ambiental	Sensibilizar, conscientizar a população do Município da importância do Saneamento Básico e de um ambiente salubre	Alta, Média e Baixa	Ação A – Estabelecimento da Semana do Meio Ambiente	Alta, Média e Baixa
			Ação B – Treinamentos e capacitação dos funcionários da prefeitura, órgão regulamentador e fiscalizador e prestadores de serviços	Alta, Média e Baixa
			Ação C – Realização de cursos de capacitação em manejo de resíduos sólidos para jovens	Alta, Média e Baixa
			Ação D – Realização de palestras, oficinas e conferências com a população	Alta, Média e Baixa
Considerações gerais sobre o programa				
Componente		Abastecimento de água, Esgotamento sanitário, Drenagem urbana e Limpeza urbana e manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos		
Consideração técnica do programa e do projeto		Estruturante (ou seja, mais ligada à gestão) e estrutural (ou seja, mais ligada à implantação/ampliação de sistemas, operação/manutenção da infraestrutura)		
Meta		Ações que atuarão de forma conjunta objetivando a sensibilização, conscientização a população do Município da importância do Saneamento Básico e de um ambiente salubre		
Áreas/Comunidades		Todo o município (zonas urbana e rural)		
Fontes de Financiamento		As fontes de financiamento de todas as ações estão descritas no plano de execução Produto F		
Natureza		Institucional;		



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Intersetorialidade;
Regulação pública;
Operacional.

Análise de cumprimento das ações

Ações	Prioridade das Ações	Prazo de cumprimento das ações			
		2019 a 2021	2022 a 2026	2027 a 2030	2031 a 2038
Ação A – Estabelecimento da Semana do Meio Ambiente	Alta, Média e Baixa	x	x	x	x
Ação B – Treinamentos e capacitação dos funcionários da prefeitura, órgão regulamentador e fiscalizador e prestadores de serviços	Alta, Média e Baixa	x	x	x	x
Ação C – Realização de cursos de capacitação em manejo de resíduos sólidos para jovens	Alta, Média e Baixa		x	x	x
Ação D – Realização de palestras, oficinas e conferências com a população	Alta, Média e Baixa		x	x	x

Fonte: Empatech (2018).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 15.4 – Projeto de Abastecimento de Água na Zona Urbana

Programa de Abastecimento de Água					
Projeto	Item	Objetivo	Prioridade do Projeto	Ações	Prioridade das Ações
Projeto de Abastecimento de Água na Zona Urbana	Infraestrutura de abastecimento de água potável	Universalizar o acesso ao abastecimento de água potável na Zona Urbana	Alta, Média e Baixa	Ação A – Cadastramento da rede de distribuição da Zona Urbana	Alta
				Ação B – Identificação de novos mananciais para abastecimento da Zona Urbana	Alta
				Ação C – Aumento da vazão de água tratada fornecida ao sistema de abastecimento de água da Zona Urbana	Alta, Média e Baixa
				Ação D – Inserção de novos empreendimentos na rede de distribuição de água da Zona Urbana	Alta, Média e Baixa
				Ação E – Expansão da rede de abastecimento da Zona Urbana	Alta, Média e Baixa
				Ação F – Diminuição e controle de perdas no sistema de abastecimento de água da Zona Urbana	Alta, Média e Baixa



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



				Ação G – Manutenção e modernização do sistema de abastecimento de água da Zona Urbana	Alta, Média e Baixa			
Considerações gerais sobre o programa e projeto								
Componente			Abastecimento de água					
Consideração técnica do programa e do projeto			Estruturante (ou seja, mais ligada à gestão) e estrutural (ou seja, mais ligada à implantação/ampliação de sistemas, operação/manutenção da infraestrutura)					
Meta			Ações que atuarão de forma conjunta objetivando universalizar o acesso ao abastecimento de água potável na Zona Urbana					
Áreas/Comunidades			Zonas urbana (todos os bairros e locais de expansão da área urbana)					
Fontes de Financiamento			As fontes de financiamento de todas as ações estão descritas no plano de execução Produto F					
Natureza			Ambiental; Institucional; Intersetorialidade; Regulação pública; Social; Operacional.					
Análise de cumprimento das ações								
Ações				Prioridade das Ações	Prazo de cumprimento das ações			
					2019 a 2021	2022 a 2026	2027 a 2030	2031 a 2038
Ação A – Cadastramento da rede de distribuição da Zona Urbana				Alta	x	x		
Ação B – Identificação de novos mananciais para abastecimento da Zona Urbana				Alta	x	x		
Ação C – Aumento da vazão de água tratada fornecida ao sistema de abastecimento de água da Zona Urbana				Alta, Média e Baixa	x	x	x	x
Ação D – Inserção de novos empreendimentos na rede de distribuição de água da Zona Urbana				Alta, Média e Baixa	x	x	x	x
Ação E – Expansão da rede de abastecimento da Zona Urbana				Alta, Média e Baixa	x	x	x	x



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Ação F – Diminuição e controle de perdas no sistema de abastecimento de água da Zona Urbana	Alta, Média e Baixa	x	x	x	x
Ação G – Manutenção e modernização do sistema de abastecimento de água da Zona Urbana	Alta, Média e Baixa	x	x	x	x

Fonte: Empatech (2018).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 15.5 – Projeto de Abastecimento de Água na Zona Rural

Programa de Abastecimento de Água					
Projeto	Item	Objetivo	Prioridade do Projeto	Ações	Prioridade das Ações
Projeto de Abastecimento de Água na Zona Rural	Infraestrutura de abastecimento de água potável	Universalizar o acesso ao abastecimento de água potável na Zona Rural	Alta, Média e Baixa	Ação A – Cadastramento da rede de distribuição da Zona Rural	Alta
				Ação B – Identificação de novos mananciais para abastecimento da Zona Rural	Alta
				Ação C – Implantação de sistema de abastecimento de água por rede de distribuição nas principais comunidades rurais	Alta, Média e Baixa
				Ação D – Inserção de novos empreendimentos na rede de distribuição de água da Zona Rural	Baixa
				Ação E – Implantação de soluções individuais para abastecimento em aglomerados rurais remotos	Alta
				Ação F – Diminuição e controle de perdas no sistema de abastecimento de água da Zona Rural	Alta, Média e Baixa



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



				Ação G – Manutenção e modernização do sistema de abastecimento da Zona Rural	Alta, Média e Baixa			
				Ação H – Aumento da vazão de água tratada fornecida ao sistema de abastecimento de água da Zona Rural	Baixa			
Considerações gerais sobre o programa e projeto								
Componente			Abastecimento de água					
Consideração técnica do programa e do projeto			Estruturante (ou seja, mais ligada à gestão) e estrutural (ou seja, mais ligada à implantação/ampliação de sistemas, operação/manutenção da infraestrutura)					
Meta			Ações que atuarão de forma conjunta objetivando universalizar o acesso ao abastecimento de água potável na Zona Rural					
Áreas/Comunidades			Zonas rural (todas as comunidades rurais existentes no município), salienta-se que as Ações C, D, E, F e G devem ser implementadas nos distritos e nas comunidades com maior número de residências, conforme descritos nos Produtos C e D do PMSB. A Ação E deve ser aplicada as residências que não possuem viabilidade de integrarem um sistema de abastecimento, devendo-se aplicar soluções individuais a estes locais isolados ou comunidades remotas					
Fontes de Financiamento			As fontes de financiamento de todas as ações estão descritas no plano de execução Produto F					
Natureza			Ambiental; Institucional; Intersetorialidade; Regulação pública; Social; Operacional.					
Análise de cumprimento das ações								
Ações				Prioridade das Ações	Prazo de cumprimento das ações			
					2019 a 2021	2022 a 2026	2027 a 2030	2031 a 2038



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Ação A – Cadastramento da rede de distribuição da Zona Rural	Alta	x	x		
Ação B – Identificação de novos mananciais para abastecimento da Zona Rural	Alta	x	x		
Ação C – Implantação de sistema de abastecimento de água por rede de distribuição nas principais comunidades rurais	Alta, Média e Baixa	x	x	x	x
Ação D – Inserção de novos empreendimentos na rede de distribuição de água da Zona Rural	Baixa				x
Ação E – Implantação de soluções individuais para abastecimento em aglomerados rurais remotos	Alta	x	x		
Ação F – Diminuição e controle de perdas no sistema de abastecimento de água da Zona Rural	Alta, Média e Baixa	x	x	x	x
Ação G – Manutenção e modernização do sistema de abastecimento da Zona Rural	Alta, Média e Baixa	x	x	x	x
Ação H – Aumento da vazão de água tratada fornecida ao sistema de abastecimento de água da Zona Rural	Baixa				x

Fonte: Empatech (2018).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 15.6 – Projeto de Qualidade da Água

Programa de Abastecimento de Água					
Projeto	Item	Objetivo	Prioridade do Projeto	Ações	Prioridade das Ações
Projeto de Qualidade da Água	Infraestrutura de abastecimento de água potável	Garantir o abastecimento de água potável para toda a população do Município	Alta, Média e Baixa	Ação A – Aumento da capacidade de tratamento para a água distribuída por rede	Alta
				Ação B – Implantação de tratamento das soluções alternativas da Zona Rural	Alta
				Ação C – Proteção dos mananciais que abastecem o município	Alta, Média e Baixa
				Ação D – Estabelecimento da vigilância da qualidade da água	Alta, Média e Baixa
				Ação E – Extensão do controle da qualidade da água	Alta, Média e Baixa
				Ação F – Implantação do Plano de Segurança da Água	Baixa
Considerações gerais sobre o programa e projeto					
Componente			Abastecimento de água		
Consideração técnica do programa e do projeto			Estruturante (ou seja, mais ligada à gestão) e estrutural (ou seja, mais ligada à implantação/ampliação de sistemas, operação/manutenção da infraestrutura)		
Meta			Ações que atuarão de forma conjunta objetivando garantir o abastecimento de água potável para toda a população do Município		
Áreas/Comunidades			Zonas urbana e rural		



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Fontes de Financiamento	As fontes de financiamento de todas as ações estão descritas no plano de execução Produto F				
Natureza	Ambiental; Institucional; Intersetorialidade; Regulação pública; Social; Operacional.				
Análise de cumprimento das ações					
Ações	Prioridade das Ações	Prazo de cumprimento das ações			
		2019 a 2021	2022 a 2026	2027 a 2030	2031 a 2038
Ação A – Aumento da capacidade de tratamento para a água distribuída por rede	Alta	x	x		
Ação B – Implantação de tratamento das soluções alternativas da Zona Rural	Alta	x	x		
Ação C – Proteção dos mananciais que abastecem o município	Alta, Média e Baixa	x	x	x	x
Ação D – Estabelecimento da vigilância da qualidade da água	Alta, Média e Baixa	x	x	x	x
Ação E – Extensão do controle da qualidade da água	Alta, Média e Baixa	x	x	x	x
Ação F – Implantação do Plano de Segurança da Água	Baixa				x

Fonte: Empatech (2018).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 15.7 – Projeto de Esgotamento Sanitário na Zona Urbana

Programa de Esgotamento Sanitário					
Projeto	Item	Objetivo	Prioridade do Projeto	Ações	Prioridade das Ações
Projeto de Esgotamento Sanitário na Zona Urbana	Infraestrutura de esgotamento sanitário	Universalizar o acesso ao esgotamento sanitário na Zona Urbana	Alta, Média e Baixa	Ação A – Cadastramento da rede de coleta da Zona Urbana	Alta
				Ação B – Combate as ligações clandestinas na Zona Urbana	Alta, Média e Baixa
				Ação C – Expansão da rede de esgotamento sanitário da Zona Urbana	Alta, Média e Baixa
				Ação D – Aumento da vazão de emissão de efluentes na Zona Urbana	Alta, Média e Baixa
				Ação E – Inserção de novos empreendimentos na rede de esgotamento sanitário da Zona Urbana	Alta, Média e Baixa
				Ação F – Manutenção e modernização do sistema de esgotamento sanitário da Zona Urbana	Alta, Média e Baixa
Considerações gerais sobre o programa e projeto					
Componente			Esgotamento sanitário		
Consideração técnica do programa e do projeto			Estruturante (ou seja, mais ligada à gestão) e estrutural (ou seja, mais ligada à implantação/ampliação de sistemas, operação/manutenção da infraestrutura)		



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Meta	Ações que atuarão de forma conjunta objetivando universalizar o acesso ao esgotamento sanitário na Zona Urbana				
Áreas/Comunidades	Zonas urbana				
Fontes de Financiamento	As fontes de financiamento de todas as ações estão descritas no plano de execução Produto F				
Natureza	Ambiental; Institucional; Intersetorialidade; Regulação pública; Social; Operacional.				
Análise de cumprimento das ações					
Ações	Prioridade das Ações	Prazo de cumprimento das ações			
		2019 a 2021	2022 a 2026	2027 a 2030	2031 a 2038
Ação A – Cadastramento da rede de coleta da Zona Urbana	Alta	x	x		
Ação B – Combate as ligações clandestinas na Zona Urbana	Alta, Média e Baixa	x	x	x	x
Ação C – Expansão da rede de esgotamento sanitário da Zona Urbana	Alta, Média e Baixa	x	x	x	x
Ação D – Aumento da vazão de emissão de efluentes na Zona Urbana	Alta, Média e Baixa	x	x	x	x
Ação E – Inserção de novos empreendimentos na rede de esgotamento sanitário da Zona Urbana	Alta, Média e Baixa	x	x	x	x
Ação F – Manutenção e modernização do sistema de esgotamento sanitário da Zona Urbana	Alta, Média e Baixa	x	x	x	x

Fonte: Empatech (2018).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 15.8 – Projeto de Esgotamento Sanitário na Zona Rural

Programa de Esgotamento Sanitário					
Projeto	Item	Objetivo	Prioridade do Projeto	Ações	Prioridade das Ações
Projeto de Esgotamento Sanitário na Zona Rural	Infraestrutura de esgotamento sanitário	Universalizar o acesso ao esgotamento sanitário na Zona Rural	Alta, Média e Baixa	Ação A – Realização de melhorias sanitárias nos domicílios que não possuem	Alta
				Ação B – Implantação de rede de esgotamento sanitário separador absoluto nas principais comunidades rurais	Alta, Média e Baixa
				Ação C – Combate as ligações clandestinas na Zona Rural	Alta, Média e Baixa
				Ação D – Inserção de novos empreendimentos na rede de esgotamento sanitário da Zona Rural	Média e Baixa
				Ação E – Manutenção e modernização do sistema de esgotamento sanitário da Zona Rural	Alta, Média e Baixa
Considerações gerais sobre o programa e projeto					
Componente			Esgotamento sanitário		
Consideração técnica do programa e do projeto			Estruturante (ou seja, mais ligada à gestão) e estrutural (ou seja, mais ligada à implantação/ampliação de sistemas, operação/manutenção da infraestrutura)		
Meta			Ações que atuarão de forma conjunta objetivando universalizar o acesso ao esgotamento sanitário na Zona Rural		



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Áreas/Comunidades	Zonas rural (todas as comunidades rurais existentes no município), salienta-se que a Ação A deve ser realizada em toda a área rural do município, pois existem residências que não possuem melhorias sanitárias, conforme diagnóstico técnico participativo. As Ações B, C, D e E devem ser implementadas nos distritos e comunidades rurais com maior quantitativo de aglomeração urbana. Ressalta-se que a Ação A deve ser aplicada as residências que não possuem viabilidade de integrarem um sistema de esgotamento sanitário, devendo-se aplicar soluções individuais a estes locais isolados e/ou comunidades remotas.				
Fontes de Financiamento	As fontes de financiamento de todas as ações estão descritas no plano de execução Produto F				
Natureza	Ambiental; Institucional; Intersetorialidade; Regulação pública; Social; Operacional.				
Análise de cumprimento das ações					
Ações	Prioridade das Ações	Prazo de cumprimento das ações			
		2019 a 2021	2022 a 2026	2027 a 2030	2031 a 2038
Ação A – Realização de melhorias sanitárias nos domicílios que não possuem	Alta	x	x		
Ação B – Implantação de rede de esgotamento sanitário separador absoluto nas principais comunidades rurais	Alta, Média e Baixa	x	x	x	x
Ação C – Combate as ligações clandestinas na Zona Rural	Alta, Média e Baixa	x	x	x	x
Ação D – Inserção de novos empreendimentos na rede de esgotamento sanitário da Zona Rural	Média e Baixa			x	x
Ação E – Manutenção e modernização do sistema de esgotamento sanitário da Zona Rural	Alta, Média e Baixa	x	x	x	x

Fonte: Empatech (2018).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 15.9 – Projeto de Tratamento de Efluentes e Reuso

Programa de Esgotamento Sanitário					
Projeto	Item	Objetivo	Prioridade do Projeto	Ações	Prioridade das Ações
Projeto de Tratamento de Efluentes e Reuso	Infraestrutura de esgotamento sanitário	Garantir o lançamento e reuso de efluentes tratados, adequando-os a normas nacionais e internacionais	Alta, Média e Baixa	Ação A – Implantação do tratamento dos efluentes coletados por rede na Zona Urbana	Alta e Média
				Ação B – Implantação de soluções individuais de esgotamento sanitário em aglomerados rurais remotas	Alta e Média
				Ação C – Implantação do tratamento por reatores compactos para efluentes coletados por rede na Zona Rural	Alta
				Ação D – Implantação de programa de reuso (agricultura e indústria)	Alta, Média e Baixa
Considerações gerais sobre o programa e projeto					
Componente			Esgotamento sanitário		
Consideração técnica do programa e do projeto			Estruturante (ou seja, mais ligada à gestão) e estrutural (ou seja, mais ligada à implantação/ampliação de sistemas, operação/manutenção da infraestrutura)		
Meta			Ações que atuarão de forma conjunta objetivando garantir o lançamento e reuso de efluentes tratados, adequando-os a normas nacionais e internacionais		
Áreas/Comunidades			Zonas urbana e rural		
Fontes de Financiamento			As fontes de financiamento de todas as ações estão descritas no plano de execução Produto F		



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Natureza

Ambiental;
Institucional;
Intersetorialidade;
Regulação pública;
Social;
Operacional.

Análise de cumprimento das ações

Ações	Prioridade das Ações	Prazo de cumprimento das ações			
		2019 a 2021	2022 a 2026	2027 a 2030	2031 a 2038
Ação A – Implantação do tratamento dos efluentes coletados por rede na Zona Urbana	Alta e Média	x	x	x	
Ação B – Implantação de soluções individuais de esgotamento sanitário em aglomerados rurais remotos	Alta e Média	x	x	x	
Ação C – Implantação do tratamento por reatores compactos para efluentes coletados por rede na Zona Rural	Alta	x	x		
Ação D – Implantação de programa de reuso (agricultura e indústria)	Alta, Média e Baixa	x	x	x	x

Fonte: Empatech (2018).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 15.10 –Projeto de Limpeza Urbana

Programa de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos					
Projeto	Item	Objetivo	Prioridade do Projeto	Ações	Prioridade das Ações
Projeto de Limpeza Urbana	Infraestrutura de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	Universalizar o serviço de limpeza urbana nos logradouros do Município	Alta, Média e Baixa	Ação A – Melhoramento das condições de trabalho dos agentes de limpeza urbana	Alta, Média e Baixa
				Ação B – Instalação de coletores fixos em pontos estratégicos do município	Alta
				Ação C – Universalização do serviço de limpeza urbana	Alta e Média
				Ação D – Manutenção e modernização do serviço de limpeza urbana	Alta, Média e Baixa
				Ação E – Implantação da destinação final ambientalmente adequada para os resíduos de limpeza urbana	Alta, Média e Baixa
Considerações gerais sobre o programa e projeto					
Componente			Resíduos sólidos		
Consideração técnica do programa e do projeto			Estruturante (ou seja, mais ligada à gestão) e estrutural (ou seja, mais ligada à implantação/ampliação de sistemas, operação/manutenção da infraestrutura)		
Meta			Ações que atuarão de forma conjunta objetivando universalizar o serviço de limpeza urbana nos logradouros do Município		
Áreas/Comunidades			Zona urbana		
Fontes de Financiamento			As fontes de financiamento de todas as ações estão descritas no plano de execução Produto F		



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Natureza

Ambiental;
Institucional;
Intersetorialidade;
Regulação pública;
Social;
Operacional.

Análise de cumprimento das ações

Ações	Prioridade das Ações	Prazo de cumprimento das ações			
		2019 a 2021	2022 a 2026	2027 a 2030	2031 a 2038
Ação A – Melhoria das condições de trabalho dos agentes de limpeza urbana	Alta, Média e Baixa	x	x	x	x
Ação B – Instalação de coletores fixos em pontos estratégicos do município	Alta	x	x		
Ação C – Universalização do serviço de limpeza urbana	Alta e Média	x	x	x	
Ação D – Manutenção e modernização do serviço de limpeza urbana	Alta, Média e Baixa	x	x	x	x
Ação E – Implantação da destinação final ambientalmente adequada para os resíduos de limpeza urbana	Alta, Média e Baixa	x	x	x	x

Fonte: Empatech (2018).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 15.11 – Projeto de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos

Programa de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos					
Projeto	Item	Objetivo	Prioridade do Projeto	Ações	Prioridade das Ações
Projeto de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos	Infraestrutura de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	Universalizar a coleta dos resíduos sólidos urbanos no Município, inserindo a prática da coleta seletiva no cotidiano da população	Alta, Média e Baixa	Ação A – Implantação de estações de transbordo e coleta na Zona Rural	Alta
				Ação B – Extensão da coleta domiciliar as principais comunidades da Zona Rural	Alta
				Ação C – Estabelecimento de Pontos de Entrega Voluntária (PEV's)	Alta
				Ação D – Implantação de coleta seletiva nos prédios públicos	Alta
				Ação E – Criação de incentivos econômicos a quem aderir a coleta seletiva	Alta
				Ação F – Implantação da coleta seletiva domiciliar na Zona Urbana	Alta, Média e Baixa
				Ação G – Implantação de coleta seletiva na Zona Rural	Alta, Média e Baixa
				Ação H – Manutenção e modernização do sistema de coleta dos resíduos sólidos	Alta, Média e Baixa
				Ação I – Elaboração dos Planos Municipais de Gestão Integrada dos	Alta



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



				Resíduos da construção civil, resíduos de serviço de saúde e de resíduos perigosos					
Considerações gerais sobre o programa e projeto									
Componente			Resíduos sólidos.						
Consideração técnica do programa e do projeto			Estruturante (ou seja, mais ligada à gestão) e estrutural (ou seja, mais ligada à implantação/ampliação de sistemas, operação/manutenção da infraestrutura).						
Meta			Ações que atuarão de forma conjunta objetivando universalizar a coleta dos resíduos sólidos urbanos no Município, inserindo a prática da coleta seletiva no cotidiano da população.						
Áreas/Comunidades			Zonas urbana e rural (todas as comunidades rurais existentes no município), salienta-se que a Ação A deve ser realizadas em locais estratégicos, conforme diagnóstico técnico participativo. As Ações B, C, D, E e G devem serem implementadas nos distritos e comunidades rurais obedecendo os estudos dos Produtos C e D.						
Fontes de Financiamento			As fontes de financiamento de todas as ações estão descritas no plano de execução Produto F.						
Natureza			Ambiental; Institucional; Intersetorialidade; Regulação pública; Social; Operacional.						
Análise de cumprimento das ações									
Ações				Prioridade das Ações		Prazo de cumprimento das ações			
						2019 a 2021	2022 a 2026	2027 a 2030	2031 a 2038
Ação A – Implantação de estações de transbordo e coleta na Zona Rural				Alta		x	x		
Ação B – Extensão da coleta domiciliar as principais comunidades da Zona Rural				Alta		x	x		
Ação C – Estabelecimento de Pontos de Entrega Voluntária (PEV's)				Alta		x	x		
Ação D – Implantação de coleta seletiva nos prédios públicos				Alta		x	x		
Ação E – Criação de incentivos econômicos a quem aderir a coleta seletiva				Alta		x	x		
Ação F – Implantação da coleta seletiva domiciliar na Zona Urbana				Alta, Média e Baixa		x	x	x	x



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Ação G – Implantação de coleta seletiva na Zona Rural	Alta, Média e Baixa	x	x	x	x
Ação H – Manutenção e modernização do sistema de coleta dos resíduos sólidos	Alta, Média e Baixa	x	x	x	x
Ação I – Elaboração dos Planos Municipais de Gestão Integrada dos Resíduos da construção civil, resíduos de serviço de saúde e de resíduos perigosos	Alta	x	x		

Fonte: Empatech (2018).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 15.12 – Projeto de Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos

Programa de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos					
Projeto	Item	Objetivo	Prioridade do Projeto	Ações	Prioridade das Ações
Projeto de Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos	Infraestrutura de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	Garantir o tratamento e a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos, de forma que estes prejudiquem o mínimo possível o meio ambiente	Alta, Média e Baixa	Ação A – Elaboração de Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) para área de disposição ambientalmente inadequada de resíduos sólidos	Alta
				Ação B – Recuperação e monitoramento da(s) área(s) degradada(s)	Alta, Média e Baixa
				Ação C – Criação de cooperativa de catadores de resíduos sólidos	Alta
				Ação D – Elaboração de projeto e implantação de aterro sanitário para dispor os rejeitos	Média
				Ação E – Criação de usina de triagem e beneficiamento de resíduos sólidos	Alta
				Ação F – Implantação da destinação final ambientalmente adequada para os resíduos de limpeza urbana	Alta e Média



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



				Ação G – Manutenção e modernização do sistema de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos	Alta, Média e Baixa				
				Ação H – Desativação do vazadouro a céu aberto do município	Alta				
Considerações gerais sobre o programa e projeto									
Componente			Resíduos sólidos.						
Consideração técnica do programa e do projeto			Estruturante (ou seja, mais ligada à gestão) e estrutural (ou seja, mais ligada à implantação/ampliação de sistemas, operação/manutenção da infraestrutura).						
Meta			Ações que atuarão de forma conjunta objetivando garantir o tratamento e a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos, de forma que estes prejudiquem o mínimo possível o meio ambiente.						
Áreas/Comunidades			Zonas urbana e rural.						
Fontes de Financiamento			As fontes de financiamento de todas as ações estão descritas no plano de execução Produto F.						
Natureza			Ambiental; Institucional; Intersetorialidade; Regulação pública; Social; Operacional.						
Análise de cumprimento das ações									
Ações				Prioridade das Ações		Prazo de cumprimento das ações			
						2019 a 2021	2022 a 2026	2027 a 2030	2031 a 2038
Ação A – Elaboração de Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) para área de disposição ambientalmente inadequada de resíduos sólidos e a consequente desativação do vazadouro à céu aberto existente(s)				Alta		x	x		
Ação B – Recuperação e monitoramento da(s) área(s) degradada(s)				Alta, Média e Baixa		x	x	x	x



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Ação C – Criação de cooperativa de catadores de resíduos sólidos	Alta	x	x		
Ação D – Elaboração de projeto e implantação de aterro sanitário para dispor os rejeitos	Alta e Média		x	x	
Ação E – Criação de usina de triagem e beneficiamento de resíduos sólidos	Alta	x	x		
Ação F – Implantação da destinação final ambientalmente adequada para os resíduos de limpeza urbana	Alta e Média	x	x		
Ação G – Manutenção e modernização do sistema de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos	Alta, Média e Baixa	x	x	x	x
Ação H – Desativação do vazadouro a céu aberto do município	Alta	x	x		

Fonte: Empatech (2018).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 15.13 – Projeto de Infraestrutura de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais

Programa de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas					
Projeto	Item	Objetivo	Prioridade do Projeto	Ações	Prioridade das Ações
Projeto de Infraestrutura de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais	Infraestrutura de drenagem e manejo das águas pluviais	Fornecer infraestrutura para drenagem e infiltração das águas pluviais urbanas	Alta, Média e Baixa	Ação A – Implantação de sistema de drenagem pluvial independente	Alta e Média
				Ação B – Criação e recuperação de áreas verdes para infiltração	Alta
				Ação C – Pavimentação dos logradouros da Zona Urbana	Alta e Média
				Ação D – Pavimentação dos logradouros das principais comunidades rurais	Alta, Média e Baixa
				Ação E – Monitoramento pluviométrico, fluviométrico e sedimentológico	Alta, Média e Baixa
				Ação F – Criação de incentivos para os usuários das águas pluviais	Média
				Ação G – Adequação dos novos loteamentos para melhor escoamento das águas	Alta, Média e Baixa
				Ação H – Manutenção e modernização do sistema de drenagem de águas pluviais	Alta, Média e Baixa
				Ação I – Desocupação e recuperação de áreas de risco	Média e Baixa



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Considerações gerais sobre o programa e projeto						
Componente		Drenagem e manejo de águas pluviais.				
Consideração técnica do programa e do projeto		Estruturante (ou seja, mais ligada à gestão) e estrutural (ou seja, mais ligada à implantação/ampliação de sistemas, operação/manutenção da infraestrutura).				
Meta		Ações que atuarão de forma conjunta objetivando fornecer infraestrutura para drenagem e infiltração das águas pluviais urbanas.				
Áreas/Comunidades		Zonas urbana e rural.				
Fontes de Financiamento		As fontes de financiamento de todas as ações estão descritas no plano de execução Produto F.				
Natureza		Ambiental; Institucional; Intersetorialidade; Regulação pública; Social; Operacional.				
Análise de cumprimento das ações						
Ações		Prioridade das Ações	Prazo de cumprimento das ações			
			2019 a 2021	2022 a 2026	2027 a 2030	2031 a 2038
Ação A – Implantação de sistema de drenagem pluvial independente		Alta e Média	x	x	x	
Ação B – Criação e recuperação de áreas verdes para infiltração		Alta	x	x		
Ação C – Pavimentação dos logradouros da Zona Urbana		Alta e Média	x	x	x	
Ação D – Pavimentação dos logradouros das principais comunidades rurais		Alta, Média e Baixa	x	x	x	x
Ação E – Monitoramento pluviométrico, fluviométrico e sedimentológico		Alta, Média e Baixa	x	x	x	x
Ação F – Criação de incentivos para os usuários das águas pluviais		Média			x	
Ação G – Adequação dos novos loteamentos para melhor escoamento das águas		Alta, Média e Baixa	x	x	x	x
Ação H – Manutenção e modernização do sistema de drenagem de águas pluviais		Alta, Média e Baixa	x	x	x	x
Ação I – Desocupação e recuperação de áreas de risco		Média e Baixa			x	x

Fonte: Empatech (2018).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 15.14 – Projetos e Ações do Projeto de Preservação dos Corpos Hídricos

Programa de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas									
Projeto	Item	Objetivo	Prioridade do Projeto	Ação	Prioridade da Ação				
Projeto de Preservação dos Corpos Hídricos	Infraestrutura de drenagem e manejo das águas pluviais	Preservar os corpos hídricos do Município	Alta, Média e Baixa	Ação A – Estabelecimento e recuperação de Áreas de Proteção Permanente (APP) dos corpos hídricos do município	Alta, Média e Baixa				
Considerações gerais sobre o programa e projeto									
Componente			Drenagem e manejo de águas pluviais.						
Consideração técnica do programa e do projeto			Estruturante (ou seja, mais ligada à gestão) e estrutural (ou seja, mais ligada à implantação/ampliação de sistemas, operação/manutenção da infraestrutura).						
Meta			Ações que atuarão de forma conjunta objetivando preservar os corpos hídricos do Município.						
Áreas/Comunidades			Zonas urbana e rural.						
Fontes de Financiamento			As fontes de financiamento de todas as ações estão descritas no plano de execução Produto F.						
Natureza			Ambiental; Institucional; Intersetorialidade; Regulação pública; Social; Operacional.						
Análise de cumprimento das ações									
Ação				Prioridade da Ação		Prazo de cumprimento das ações			
						2019 a 2021	2022 a 2026	2027 a 2030	2031 a 2038
Ação A – Estabelecimento e recuperação de Áreas de Proteção Permanente (APP) dos corpos hídricos do município				Alta, Média e Baixa		x	x	x	x

Fonte: Empatech (2018).



16.0 PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Em toda prestação de serviço que apresente potencial para gerar agravos aos seres humanos, ao meio ambiente e aos bens públicos e privados, deve existir um Plano de Emergência e Contingência (PEC) para garantir a continuidade e a qualidade do serviço, que pode ser comprometido, no caso do saneamento básico, por estiagem, enchentes, demandas temporárias, greves, acidentes químicos ou biológicos, sabotagens, deslizamentos, entre outros fatores.

Um PEC deve possuir ações, que estabeleçam medidas de controle, capazes de minimizar e até eliminar riscos potenciais aos usuários, ao meio ambiente e aos bens públicos e privados, provenientes de situações atípicas ou críticas, buscando treinar, organizar, orientar, facilitar, agilizar e uniformizar ações que possam prover respostas adequadas as situações anormais. As ações do PEC são prioritárias, sendo privilegiadas em detrimento de qualquer outra ação de saneamento básico, podendo ser de caráter preventivo ou corretivo.

As ações de caráter preventivo estão mais relacionadas a contingência, possuindo a finalidade de evitar as situações anormais e garantir a continuidade do serviço e a segurança dos usuários, do meio ambiente e dos bens públicos e privados, necessitando de manutenção estratégica, prevista por meio de planejamento, ação das áreas de gestão operacional, controle de qualidade, suporte de comunicação, suprimentos e tecnologia de informação.

Por outro lado, as ações corretivas, são ações que pretendem sanar situações atípicas de situações não programadas, utilizando toda mão de obra especializada, material e equipamento para a recuperação dos serviços no menor prazo possível, estando mais relacionado a emergência.

Os recursos financeiros para prover as ações emergenciais e contingenciais, devem ser provenientes do Fundo Municipal de Saneamento Básico, que acumulará uma reserva dos recursos para sanar os danos de eventuais situações atípicas e críticas, desde que estas sejam comprovadas.

O PEC deve possuir corpo técnico qualificado capaz de desenvolver e auditar o plano, além disso, deve delegar coordenadores locais, de preferência do órgão colegiado de saneamento básico, para cada condicionante do saneamento básico, com o dever de providenciar documentos, registros fotográficos e/ou filmagens para subsidiar eventuais estudos sobre as situações atípicas ou críticas. Este coordenador também deve comunicar aos



órgãos competentes a ocorrências das situações atípicas ou críticas, a fim de realizar uma avaliação e sendo confirmada a existência dessas situações, acionar o plano de contingência.

Sempre que ocorrer situações não previstas nesse plano, estas devem ser inseridas, juntamente com suas causas e ações de contingência e emergência, tornando o PEC cada vez mais robusto.

Com base nos relatórios de Diagnóstico Técnico-participativo e da Prospectiva e Planejamento Estratégico, foram levantadas hipóteses de situações atípicas e críticas que poderiam acontecer nas condicionantes do saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e manejo e drenagem de águas pluviais urbanas.

Para tanto, no sistema de abastecimento de água as situações previstas foram o desabastecimento generalizado ou localizado às demandas temporárias, racionamento, desabastecimento generalizado, parcial ou localizado de água e contaminação das águas, sendo apresentadas no Quadro 16.1 suas causas e possíveis ações contingenciais e emergenciais.

Por outro lado, no sistema de esgotamento sanitário as situações previstas foram aumento da vazão de efluentes devido à demanda temporária, interrupção da prestação de serviço, extravasamento de efluentes na estação de tratamento de efluentes, extravasamento de efluentes nas estações elevatórias, rompimento de coletores, interceptores ou emissários, retorno de efluentes aos imóveis e contaminação do solo e dos corpos hídricos, estando no Quadro 16.2, além das situações atípicas ou críticas, suas possíveis causas e ações contingenciais e emergenciais.

As situações atípicas ou críticas previstas para a condicionante do sistema de limpeza e manejo dos resíduos sólidos são relacionadas ao comprometimento da prestação de serviço, de limpeza, de poda e capina, de coleta convencional e seletiva, bem como da destinação inadequada dos resíduos sólidos e geração excessiva de resíduos. No Quadro 16.3 estão as causas e ações emergenciais e contingenciais das situações supracitadas.

Por fim, no Quadro 16.4 estão expostas todas as situações atípicas ou críticas previstas para a condicionante manejo e drenagem de águas pluviais urbanas, sendo alagamentos, enchentes provocadas por transbordamento de corpo hídrico, processo erosivo e mau cheiro do sistema de drenagem, além das possíveis causas e ações emergenciais e contingenciais dessas situações.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 16.1 – Situações atípicas ou críticas para a condicionante abastecimento de água

Situação atípica ou crítica	Causas	Ação Contingencial	Ação Emergencial
Desabastecimento generalizado ou localizado devido às demandas temporárias	- Incremento da população flutuante, devido aos feriados, festivais e eventos que atraíam muitas pessoas por um curto período de tempo, como festas da padroeira, festejos juninos, festa de Emancipação Política do Município, réveillon e demais outros eventos que venham ocorrer no município.	- Realizar estudos sobre o aumento da demanda, analisando a quantidade e consumo da população flutuante, a distribuição desta no Município, além dos custos do suprimento da demanda extra e os mecanismos de cobrança a serem adotados; - Realizar comunicação prévia do aumento da demanda aos órgãos gestores e aos usuários, antevendo as ações emergenciais; - Providenciar equipamentos auxiliares para não interromper o abastecimento em caso de avarias nos equipamentos, inclusive geradores de energia elétrica; - Introduzir campanhas educativas de uso racional da água; - Elaborar estratégias de operação, manutenção e atendimento aos	- Alocar água para os locais que mais demandem o recurso; - Aumentar a vazão durante o período de maior demanda (seja por novos mananciais, aumento da capacidade de tratamento e/ou aumento da vazão aduzida); - Abastecer as localidades através de carros-pipa e outras fontes alternativas; - Inserir mecanismos de cobrança diferenciados nesses períodos; - Acionar plano de racionamento de água, em casos extremos do aumento da demanda.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		usuários durante o período de maior demanda.	
Racionamento	- Estação seca prolongada; - Contaminação dos mananciais.	- Realizar a Gestão Integrada dos Recursos Hídricos na bacia que abastece o Município, aplicando o princípio dos usos múltiplos e dos usos prioritários, controlando as atividades humanas que possam comprometer as características qualitativas dos mananciais; - Selecionar mananciais que garantam água, com segurança, durante os períodos de estiagem; - Realizar manutenção periódica dos mananciais, em especial os superficiais, pois necessitam de limpeza para garantir o maior armazenamento de água possível, preservando a qualidade; - Introduzir campanhas educativas de uso racional da água; - Elaborar estratégias de operação, manutenção e atendimento aos	- Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários o estado de racionamento e as novas regras que entrarão em vigência; - Definir outros mananciais para garantir o abastecimento de água, seja por rede ou por fontes alternativas; - Prever cotas diárias para os usuários, com eventuais tarifas punitivas para os que ultrapassarem as cotas; - Realizar, em último caso, interrupção no abastecimento, por períodos definidos, em diferentes localidades do Município; - Restringir ou proibir o uso da água para fins menos nobres como lavagem de carro, logradouros, calçadas, irrigação e indústria, no qual deve ser priorizado o uso



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		usuários durante o período de racionamento.	doméstico e dessedentação de animais; - Acionar o plano de contaminação das águas, quando o racionamento for devido contaminação.
Desabastecimento generalizado, parcial ou localizado de água	- Redução da disponibilidade de água devido ao período de estiagem prolongado; - Desastres naturais, em especial inundações e secas; - Incêndios e outros desastres de grandes proporções; - Interrupção do fornecimento de energia elétrica; - Avarias nas estruturas do sistema de abastecimento de água (captação, estações elevatórias, reservatórios, adutoras e rede de distribuição); - Interrupção no sistema produtor de água; - Contaminação biológica ou química das águas brutas e tratadas; - Vandalismo ou sabotagem; - Greve.	- Realizar manutenção periódica no sistema de abastecimento de água; - Introduzir campanhas educativas de uso racional da água; - Providenciar equipamentos auxiliares para não interromper o abastecimento em caso de avarias nos equipamentos, inclusive geradores de energia elétrica; - Elaborar estratégias de operação, manutenção e atendimento aos usuários durante o período de desabastecimento; - Proteger o sistema de abastecimento de água do vandalismo e da sabotagem;	- Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários o desabastecimento e as novas condições que se instalaram; - Definir outras fontes de água para abastecer a população; - Realizar transferências de água, temporariamente, para abastecer setores desabastecidos, quando o desabastecimento for parcial ou localizado; - Em caso de redução da disponibilidade de água, acionar o plano de racionamento de água; - Em caso de interrupção de energia elétrica, comunicar e exigir providências da concessionária que fornece energia elétrica e buscar



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		- Implementar monitoramento da qualidade da água bruta dos mananciais que abastecem o sistema; - Implementar sistema de controle e vigilância da qualidade da água.	outras fontes de energia, como geradores de energia elétrica; - Em caso de avarias nas estruturas, devem ser realizados reparos nas instalações danificadas; - Em casos como vazamentos de adutoras, deslizamentos, inundações, incêndios, entre outros acidentes ou desastres de maiores proporções, deve-se evacuar o local e isolar a área para evitar outros acidentes; - Em caso de interrupção do sistema produtor de água, acionar o plano de interrupção no sistema produtor de água; - Em caso de contaminação biológica ou química das águas brutas e tratadas, acionar o plano de contaminação das águas; - Em caso de vandalismo ou sabotagem, comunicar aos órgãos competentes para serem encontrados os responsáveis;
--	--	--	--



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



			- Em caso de greve, solucionar o mais rápido possível o impasse com os funcionários, caso contrário, contratar em caráter de urgência pessoal terceirizado.
Interrupção no sistema produtor de água	- Desastres como inundações, incêndios, deslizamentos entre outros que possam comprometer a produção de água; - Interrupção do fornecimento de energia elétrica; - Avarias nos equipamentos que formam o sistema produtor de água; - Rompimentos nas adutoras de água bruta ou tratada; - Vazamento de cloro gasoso; - Baixa qualidade da água bruta; - Vandalismo ou sabotagem; - Greve.	- Realizar manutenção periódica no sistema produtor de água; - Realizar a Gestão Integrada dos Recursos Hídricos na bacia que abastece o Município, aplicando o princípio dos usos múltiplos e dos usos prioritários, controlando as atividades humanas que possam comprometer as características qualitativas dos mananciais; - Realizar manutenção periódica dos mananciais, em especial os superficiais, pois necessitam de limpeza para garantir o maior armazenamento de água possível, preservando a qualidade; - Providenciar equipamentos auxiliares para não interromper a	- Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários a interrupção e as novas condições que se instalaram; - Definir outras fontes de água para abastecer a população; - Acionar o plano de racionamento de água; - Em caso de interrupção de energia elétrica, comunicar e exigir providências da concessionária que fornece energia elétrica e buscar outras fontes de energia, como geradores de energia elétrica; - Em caso de avarias nos equipamentos e adutoras, devem ser realizados reparos nas instalações danificadas;



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		produção de água em caso de avarias nos equipamentos, inclusive geradores de energia elétrica; - Elaborar estratégias de operação, manutenção e atendimento aos usuários durante o período de interrupção no sistema produtor de água; - Proteger o sistema produtor de água do vandalismo e da sabotagem; - Implementar monitoramento da qualidade da água bruta dos mananciais que abastecem o sistema; - Implementar sistema de controle e vigilância da qualidade da água.	- Em casos como vazamentos de adutoras, deslizamentos, vazamento de cloro gasoso, inundações, incêndios, entre outros acidentes ou desastres de maiores proporções, deve-se evacuar o local e isolar a área para evitar outros acidentes; - Em caso de vazamento de cloro gasoso, uma equipe treinada deve realizar os reparos no sistema; - Em caso de vandalismo ou sabotagem, comunicar aos órgãos competentes para serem encontrados os responsáveis; - Em caso de greve, solucionar o mais rápido possível o impasse com os funcionários, caso contrário, contratar em caráter de urgência pessoal terceirizado.
Contaminação das águas	- Acidentes com carga perigosa ou contaminante; - Vazamento de efluentes industriais ou domésticos.	- Realizar estudos de análise de risco, para buscar eliminar acidentes que possam contaminar as águas brutas e tratadas;	- Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários a contaminação e as novas condições que se instalaram;



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		- Evitar produzir e lançar efluentes próximos dos mananciais que abastecem o sistema.	- Interromper o abastecimento até que seja feito um diagnóstico da área atingida e da extensão da contaminação e seja reestabelecido a qualidade da água; - Realizar medidas de mitigação para diminuir o impacto ambiental da contaminação; - Definir outras fontes de água para abastecer a população; - Acionar o plano de racionamento; - Interromper as atividades que estejam gerando os efluentes que contaminaram a água; - Comunicar aos órgãos competentes para serem encontrados os responsáveis; - Realizar contenção dos vazamentos de efluentes.
--	--	--	---

Fonte: Empatech (2017).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 16.2 – Situações atípicas ou críticas para a condicionante esgotamento sanitário

Situação atípica ou crítica	Causas	Ação Contingencial	Ação Emergencial
Aumento da vazão de efluentes devido à demanda temporária	- Incremento da população flutuante, devido aos feriados, festivais e eventos que atraíam muitas pessoas por um curto período de tempo, como festas da padroeira, festejos juninos, festa de Emancipação Política do Município, réveillon e demais outros eventos que venham ocorrer no município.	- Realizar estudos sobre o aumento da demanda, analisando a quantidade e consumo da população flutuante, a distribuição desta no Município, além dos custos com o aumento da vazão e os mecanismos de cobrança a serem adotados; - Realizar comunicação prévia do aumento da vazão aos órgãos gestores e aos usuários, antevendo as ações emergenciais; - Introduzir campanhas educativas de aspectos sanitários; - Providenciar equipamentos auxiliares para não interromper o esgotamento sanitário em caso de avarias nos equipamentos, inclusive geradores de energia elétrica;	- Inserir mecanismos de cobrança diferenciados nesses períodos; - Acionar plano de extravasamento em estações de tratamento, estações elevatórias, de rompimentos de coletores, interceptores ou emissários e de retorno de efluentes aos imóveis, no caso de algum dessas situações atípicas ou críticas ocorrerem.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		- Dimensionar o sistema de esgotamento sanitário para os eventuais aumentos na vazão; - Elaborar estratégias de operação, manutenção e atendimento aos usuários durante o período de maior vazão.	
Interrupção da prestação de serviço	- Risco de poluição de corpos hídricos e solo devido ao lançamento ou extravasamento dos efluentes; - Avarias nas estruturas do sistema de esgotamento sanitário (estações elevatórias, estações de tratamento de efluentes, coletores, interceptores ou emissários); - Desastres naturais (inundações e deslizamentos) e acidentes (incêndio e explosões); - Interrupção do fornecimento de energia elétrica; - Vandalismo ou sabotagem; - Greve.	- Realizar manutenção periódica no sistema de esgotamento sanitário; - Introduzir campanhas educativas de aspectos sanitários; - Realizar controle e monitoramento dos efluentes, dos gases gerados e do sistema de esgotamento sanitário; - Providenciar equipamentos auxiliares para não interromper o esgotamento sanitário em caso de avarias nos equipamentos, inclusive geradores de energia elétrica; - Proteger o sistema de esgotamento sanitário do vandalismo e da sabotagem; - Treinar funcionários para adentrar em locais confinados que possam possuir gases combustíveis ou tóxicos.	- Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários a interrupção e as novas condições que se instalaram; - Em caso de risco de poluição das águas e do solo, interromper o lançamento dos efluentes imediatamente; - Em caso de avarias nas estruturas, devem ser realizados reparos nas instalações danificadas; - Em casos de acidentes ou desastres de maiores proporções, deve-se evacuar o local e isolar a área para evitar outros acidentes; - Em caso de interrupção de energia elétrica, comunicar e exigir providências da concessionária que fornece energia elétrica e buscar outras fontes de energia, como geradores de energia elétrica; - Em caso de vandalismo ou sabotagem, comunicar aos órgãos competentes para serem encontrados os responsáveis;



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



			- Em caso de greve, solucionar o mais rápido possível o impasse com os funcionários, caso contrário, contratar em caráter de urgência pessoal terceirizado.
Extravasamento de efluentes na estação de tratamento de efluentes	- Avarias nos equipamentos que formam a estação de tratamento de efluentes; - Desastres naturais (inundações e deslizamentos) e acidentes (incêndio e explosões); - Interrupção do fornecimento de energia elétrica; - Alteração das características qualitativas dos efluentes; - Vandalismo ou sabotagem; - Greve.	- Realizar manutenção periódica na estação de tratamento de efluentes; - Realizar controle e monitoramento dos efluentes, dos gases gerados e da estação de tratamento de efluentes; - Introduzir campanhas educativas de aspectos sanitários; - Providenciar equipamentos auxiliares para não interromper o esgotamento sanitário em caso de avarias nos equipamentos, inclusive geradores de energia elétrica; - Proteger a estação de tratamento de efluentes do vandalismo e da sabotagem; - Avaliar periodicamente a capacidade da estação de tratamento de efluente, responder a mudanças nas características dos efluentes.	- Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários o extravasamento e as novas condições que se instalaram; - Instalar armazenadores para os efluentes extravasados, evitando contaminar solo e águas; - Em caso de avarias nos equipamentos, devem ser realizados reparos nas instalações danificadas; - Em casos de acidentes ou desastres de maiores proporções, deve-se evacuar o local e isolar a área para evitar outros acidentes; - Em caso de interrupção de energia elétrica, comunicar e exigir providências da concessionária que fornece energia elétrica e buscar outras fontes de energia, como geradores de energia elétrica; - Em caso de vandalismo ou sabotagem, comunicar aos órgãos competentes para serem encontrados os responsáveis; - Em caso de greve, solucionar o mais rápido possível o impasse com os funcionários, caso contrário, contratar em caráter de urgência pessoal terceirizado.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Extravasamento de efluentes nas estações elevatórias	- Avarias nos equipamentos que formam as estações elevatórias; - Desastres naturais (inundações e deslizamentos) e acidentes (incêndio e explosões); - Interrupção do fornecimento de energia elétrica; - Alteração das características qualitativas dos efluentes; - Vandalismo ou sabotagem; - Greve.	- Realizar manutenção periódica nas estações elevatórias; - Realizar controle e monitoramento dos efluentes, dos gases gerados e das estações elevatórias; - Introduzir campanhas educativas de aspectos sanitários; - Providenciar equipamentos auxiliares para não interromper o esgotamento sanitário em caso de avarias nos equipamentos, inclusive geradores de energia elétrica; - Proteger as estações elevatórias do vandalismo e da sabotagem; - Avaliar periodicamente a capacidade das estações elevatórias, responder a mudanças nas características dos efluentes.	- Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários o extravasamento e as novas condições que se instalaram; - Instalar armazenadores para os efluentes extravasados, evitando contaminar solo e águas; - Em caso de avarias nos equipamentos, devem ser realizados reparos nas instalações danificadas; - Em casos de acidentes ou desastres de maiores proporções, deve-se evacuar o local e isolar a área para evitar outros acidentes; - Em caso de interrupção de energia elétrica, comunicar e exigir providências da concessionária que fornece energia elétrica e buscar outras fontes de energia, como geradores de energia elétrica; - Em caso de vandalismo ou sabotagem, comunicar aos órgãos competentes para serem encontrados os responsáveis; - Em caso de greve, solucionar o mais rápido possível o impasse com os funcionários, caso contrário, contratar em caráter de urgência pessoal terceirizado.
Rompimento de coletores, interceptores ou emissários	- Desmoronamento de taludes; - Erosão de fundo de vale; - Rompimento em pontos de trânsito de veículos; - Vandalismo ou sabotagem.	- Realizar manutenção periódica nos coletores, interceptores ou emissários; - Realizar reforço do talude, da pavimentação e manejar a drenagem das águas pluviais, durante a	- Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários o rompimento e as novas condições que se instalaram; - Comunicar às autoridades de trânsito, para interromper o trânsito;



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		implantação da rede, em locais susceptíveis ao rompimento de coletores, interceptores ou emissários.	- Sinalizar e isolar a área do rompimento; - Executar reparo em caráter de urgência.
Retorno de efluentes aos imóveis	- Obstrução nos coletores de efluentes; - Ligações clandestinas de drenagem de águas pluviais na rede de coleta de efluentes.	- Introduzir campanhas educativas de aspectos sanitários; - Combater as ligações clandestinas de águas pluviais na rede de coleta de efluentes, com o monitoramento da rede de coleta e em casos extremos através de punições e multas.	- Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários o retorno dos efluentes e as novas condições que se instalaram; - Isolar a área da rede com retorno para não prejudicar mais as moradias atingidas; - Executar limpeza e desobstrução dos coletores de efluentes; - Executar reparo em caráter de urgência.
Contaminação do solo e dos corpos hídricos	- Extravasamento de efluentes na estação de tratamento de efluentes; - Extravasamento de efluentes nas estações elevatórias; - Rompimento de coletores, interceptores ou emissários; - Retorno de efluentes aos imóveis; - Construção de soluções individuais inadequadas.	- Introduzir campanhas educativas de aspectos sanitários; - Realizar manutenção periódica no sistema de esgotamento sanitário; - Substituir as soluções individuais inadequadas por fossas sépticas ou interligar as ligações domésticas à rede de coleta de efluentes.	- Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários a contaminação e as novas condições que se instalaram; - Realizar o isolamento da área e da rede de cólera para reduzir a contaminação; - Realizar medidas de mitigação para diminuir o impacto ambiental da contaminação; - Em caso de extravasamento de efluentes na estação de tratamento de efluentes, acionar o plano de extravasamento de efluentes na estação de tratamento de efluentes; - Em caso de extravasamento de efluentes nas estações elevatórias, acionar o plano de extravasamento de efluentes nas estações elevatórias; - Em caso de rompimento de coletores, interceptores ou



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



			emissários, acionar o plano de rompimento de coletores, interceptores ou emissários; - Em caso de retorno dos efluentes aos imóveis, acionar o plano de retorno dos efluentes aos imóveis; - Em caso de contaminação por soluções individuais inadequadas, realizar a limpeza destas por caminhões limpa-fossas.
--	--	--	--

Fonte: Empatech (2017).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 16.3 – Situações atípicas ou críticas para a condicionante drenagem e manejo das águas pluviais urbanas

Situação atípica ou crítica	Causas	Ação Contingencial	Ação Emergencial
Alagamentos	- Entupimento das estruturas de microdrenagem (bocas de lobo, sarjetas ou canais); - Subdimensionamento das estruturas de microdrenagem; - Ausência de pavimentação nos logradouros.	- Instalar redes de microdrenagem; - Pavimentar os logradouros da cidade; - Realizar manutenção periódica e substituição das estruturas necessárias a microdrenagem (incluindo limpeza da rede de microdrenagem); - Introduzir campanhas educativas de limpeza dos logradouros e de manutenção sistema de drenagem das águas pluviais; - Promover estudos para avaliar a adequação da rede de microdrenagem a realidade do Município; - Construir os loteamentos e suas estruturas auxiliares de forma a não acumular água, garantindo o	- Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários o alagamento e as novas condições que se instalaram; - Desobstruir as estruturas de microdrenagem entupidas; - Caso exista o risco de invadir algum imóvel, o prestador de serviço deve ser acionado para encontrar alguma solução para o escoamento, podendo ser realizado até o bombeamento das águas.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		escoamento e a infiltração das águas pluviais.	
Enchente provocada por transbordamento de corpo hídrico	- Entupimento dos canais de macrodrenagem; - Subdimensionamento dos canais de macrodrenagem; - Erosão e assoreamento; - Instalação de empreendimentos em área de APP.	- Realizar estudos hidrológicos do histórico de cheias dos corpos hídricos que drenam o Município e seus respectivos tempos de retorno; - Instalar redes de macrodrenagem; - Realizar manutenção periódica e substituição das estruturas necessárias a macrodrenagem (incluindo limpeza da rede de macrodrenagem); - Introduzir campanhas educativas de limpeza dos logradouros e de manutenção sistema de drenagem das águas pluviais; - Promover estudos para avaliar a adequação da rede de macrodrenagem a realidade do Município;	- Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários a enchente e as novas condições que se instalaram; - Remover a população afetada e isolar a área; - Desobstruir os canais de macrodrenagem entupidos; - Caso a enchente seja provocada por erosão e assoreamento dos corpos hídricos, acionar o plano de erosão e assoreamento; - Caso exista o risco de invadir algum imóvel, o prestador de serviço deve ser acionado para encontrar alguma solução para o escoamento, podendo ser realizado até o bombeamento das águas.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		- Realizar monitoramento dos corpos hídricos que drenam o Município, para prever eventuais cheias; - Instalar alarmes de alerta de enchentes, para evitar acidentes envolvendo a população; - Remover os empreendimentos que estejam instalados em áreas afetadas por enchentes.	
Processos erosivos e assoreamento	- Inexistência ou ineficiência do sistema de drenagem; - Inexistência ou ineficiência de emissários e dissipadores de energia; - Inexistência ou vulnerabilidade das áreas de proteção ambiental.	- Instalar redes de drenagem de águas pluviais; - Instalar emissários e dissipadores de energia; - Promover estudos para avaliar a adequação da rede de drenagem a realidade do Município; - Introduzir campanhas educativas de preservação das áreas de proteção ambiental; - Preservar e recompor as áreas de proteção ambiental dos corpos hídricos; - Fiscalizar e monitorar as áreas de proteção ambiental.	- Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários o processo erosivo e de assoreamento e as novas condições que se instalaram.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Mau cheiro do sistema de drenagem	- Ligações clandestinas de efluentes na rede de drenagem; - Presença de resíduos sólidos no sistema de drenagem.	- Realizar manutenção periódica e substituição das estruturas necessárias a drenagem (incluindo limpeza da rede de macrodrenagem); - Introduzir campanhas educativas de limpeza dos logradouros e de manutenção sistema de drenagem das águas pluviais; - Promover estudos para avaliar a adequação da rede de drenagem a realidade do Município; - Combater as ligações clandestinas de efluentes na rede de drenagem, com o monitoramento da rede de drenagem e em casos extremos através de punições e multas.	- Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários o mau cheiro e as novas condições que se instalaram; - Realizar limpeza do sistema de drenagem; - Eliminar as ligações clandestinas de efluentes na rede de drenagem.
--	---	--	--

Fonte: Empatech (2017).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 16.4 – Situações atípicas ou críticas para a condicionante limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

Situação atípica ou crítica	Causas	Ação Contingencial	Ação Emergencial
Geração excessiva de resíduos sólidos	- Incremento da população flutuante, devido aos feriados, festivais e eventos que atraiam muitas pessoas por um curto período de tempo, como festas da padroeira, festejos juninos, festa de Emancipação Política do Município, réveillon e demais outros eventos que venham ocorrer no município.	- Realizar estudos sobre o aumento da demanda, analisando a quantidade e produção de resíduos da população flutuante, a distribuição desta no Município, além dos custos com o aumento da geração e os mecanismos de cobrança a serem adotados; - Realizar comunicação prévia do aumento da geração aos órgãos gestores e aos usuários, antevendo as ações emergenciais; - Introduzir campanhas educativas de redução da produção de resíduos; - Providenciar equipamentos auxiliares para não interromper a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos em caso de avarias nos equipamentos, inclusive geradores de energia elétrica;	- Inserir mecanismos de cobrança diferenciados nesses períodos; - Escalar equipe maior para realizar a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		- Elaborar estratégias de operação, manutenção e atendimento aos usuários durante o período de maior geração.	
Comprometimento do serviço de varrição	- Falha mecânica; - Impedimento do acesso devido a desastres naturais (precipitação intensa, inundações e deslizamentos), acidentes (incêndio, acidentes de trânsito e explosões), obras, entre outras atividades que impeçam o acesso dos agentes de limpeza pública; - Greve.	- Realizar manutenção periódica e substituição dos equipamentos necessários para o serviço de varrição; - Providenciar equipamentos auxiliares para não interromper o serviço de varrição em caso de avarias nos equipamentos; - Em caso de comprometimento devido obras, comunicar previamente ao prestador de serviço, para não ocupar os agentes de limpeza pública desnecessariamente.	- Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários o comprometimento e as novas condições que se instalaram; - Em casos de desastres naturais e acidentes de grandes proporções, interromper a prestação de serviço e retornar imediatamente depois a resolução do problema; - Em caso de greve, solucionar o mais rápido possível o impasse com os funcionários, caso contrário, contratar em caráter de urgência pessoal terceirizado.
Comprometimento dos serviços de poda e capina	- Falha mecânica; - Impedimento do acesso devido a desastres naturais (precipitação intensa, inundações e deslizamentos), acidentes (incêndio, acidentes de trânsito e explosões), obras, entre outras atividades que impeçam o acesso dos agentes de limpeza pública; - Tombamento de árvores; - Greve.	- Realizar manutenção periódica e substituição dos equipamentos necessários para o serviço de poda e capina; - Realizar monitoramento das árvores da cidade para prever tombamentos em caso de doenças ou erosão; - Providenciar equipamentos auxiliares para não interromper o serviço de poda e capina em caso de avarias nos equipamentos; - Em caso de comprometimento devido obras, comunicar previamente ao prestador de serviço, para não	- Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários o comprometimento e as novas condições que se instalaram; - Em casos de desastres naturais e acidentes de grandes proporções, interromper a prestação de serviço e retornar imediatamente depois a resolução do problema; - Quando houver tombamentos acionar a equipe responsável pela remoção da massa arbórea; - Em caso de greve, solucionar o mais rápido possível o impasse com os funcionários, caso contrário,



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		ocupar os agentes de limpeza pública desnecessariamente.	contratar em caráter de urgência pessoal terceirizado.
Comprometimento dos serviços de coleta convencional e seletiva	- Falha mecânica; - Impedimento do acesso devido a desastres naturais (precipitação intensa, inundações e deslizamentos), acidentes (incêndio, acidentes de trânsito e explosões), obras, entre outras atividades que impeçam o acesso dos agentes de limpeza pública; - Greve.	- Realizar manutenção periódica e substituição dos equipamentos necessários para o serviço de coleta convencional ou coletiva; - Introduzir campanhas educativas de redução da produção de resíduos, durante o comprometimento da coleta; - Providenciar equipamentos auxiliares para não interromper o serviço de coleta em caso de avarias nos equipamentos; - Em caso de comprometimento devido obras, comunicar previamente ao prestador de serviço, para não ocupar os agentes de limpeza pública desnecessariamente.	- Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários o comprometimento e as novas condições que se instalaram; - A coleta de resíduos em locais vulneráveis como hospitais, escolas, asilos, entre outros locais que aglomerem população vulnerável, deve ser interrompida apenas se a coleta possa trazer algum risco a saúde dos agentes de limpeza pública; - Em casos de desastres naturais e acidentes de grandes proporções, interromper a prestação de serviço e retornar imediatamente depois a resolução do problema; - Em caso de greve, solucionar o mais rápido possível o impasse com os funcionários, caso contrário, contratar em caráter de urgência pessoal terceirizado; - Em casos que o retorno da coleta convencional e coletiva não tenha previsão, o Município deve declarar estado de calamidade.
Deposição inadequada dos resíduos	- Risco de poluição de corpos hídricos e solo devido à deposição dos resíduos; - Falha mecânica; - Desastres naturais (inundações e deslizamentos), acidentes (incêndio e explosões);	- Realizar manutenção periódica e substituição dos equipamentos necessários para a destinação adequada dos resíduos sólidos; - Introduzir campanhas educativas de redução da produção de resíduos e	- Comunicar aos órgãos gestores e aos usuários a destinação inadequada e as novas condições que se instalaram; - Em caso de risco de poluição das águas e do solo, interromper a



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



	- Destinação inadequada em locais clandestinos, por parte da prestadora de serviço e de pessoas físicas ou jurídicas; - Greve.	não deposição de resíduos em locais inadequados; - Providenciar equipamentos auxiliares para não interromper a destinação adequada dos resíduos sólidos em caso de avarias nos equipamentos.	deposição de resíduos imediatamente; - Realizar punições e multas para pessoas físicas e jurídicas que depositarem resíduos inadequadamente em locais clandestinos; - Cessar a deposição inadequada de resíduos em locais clandestinos e remover os resíduos para uma destinação correta; - Realizar a recuperação das áreas de destinação inadequada de resíduos, após cessar a deposição de resíduos; - Localizar local adequado para destinar os resíduos do Município, mesmo que sejam fora da área de domínio do Município; - Em casos de desastres naturais e acidentes de grandes proporções, interromper a prestação de serviço e retornar imediatamente depois a resolução do problema; - Em caso de greve, solucionar o mais rápido possível o impasse com os funcionários, caso contrário, contratar em caráter de urgência pessoal terceirizado.
--	---	---	--

Fonte: Empatech (2017).

17.0 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE AS DEMANDAS DA POPULAÇÃO ELENCADAS NO PROGNÓSTICO

De acordo com o presente documento foram elaborados programas, projetos e ações que objetivaram sanar todas as demandas elencadas pela população nos eventos de prognóstico, destacando que existem ações que serão executadas de forma conjunta a fim de cumprir todos os objetivos dos cenários atual e futuro de maneira sistemática ao longo dos próximos vinte anos, resultando na universalização do saneamento básico para a toda a população do município.



18.0 FONTES DE RECURSOS FINANCEIROS EM POTENCIAL

Alguns programas, projetos e ações apresentados no Relatório de Programas, Projetos e Ações (Produto E), necessitam de recursos financeiros para implementá-las, para tanto, é imprescindível, segundo o inciso I, do Art. 165, da Constituição Federal, prever esses investimentos no Plano Plurianual, que é uma ferramenta que auxilia no planejamento dos gastos a serem realizados pelo governo, permitindo uma gestão integrada entre os diversos níveis e setores governamentais, bem como a iniciativa privada e o terceiro setor.

Com o advento do Plano Plurianual, o governo se tornou obrigado não só a planejar os seus gastos, como também a cumprir as diretrizes contidas no plano, logo nenhum investimento pode ser realizado fora do instituído pelo plano, inclusive ações de saneamento, que no caso desse PMSB, deve estar em conformidade com o Plano Plurianual do Município de Aiuaba e viável para o orçamento do Município.

Desta forma, fontes de recursos financeiros em potencial, para subsidiar as ações desse PMSB, serão apresentadas nessa seção. As possíveis fontes de financiamento foram selecionadas de PMSB's de outros Municípios, como por exemplo, os Municípios de Rio Grande no Rio Grande do Sul (2013), Estrela Dalva em Minas Geral (2013) e Sumaré em São Paulo (2013) e de trabalhos do Banco do Brasil (2011), além de consultas nos sítios eletrônicos dos órgãos públicos federais e estaduais.

As fontes de recursos financeiros, para implementação dos programas, projetos e ações desse PMSB, podem ser próprias, quando é proveniente do orçamento do Município; de fontes não reembolsáveis, quando não necessita retornar o recurso a fonte, sendo apenas dada uma contrapartida e de fontes reembolsáveis, quando é exigido um retorno, sendo caracterizado por operações de crédito e financiamento. A seguir são detalhadas as principais fontes de cada tipo supracitado.

18.1 Fontes próprias

Em relação as fontes próprias, o Município pode implementar os programas, projetos e ações desse PMSB, através da cobrança pela prestação de serviço ou do Fundo Municipal de Saneamento Básico.



18.1.1 Cobrança pela prestação dos serviços de saneamento

A cobrança pela prestação dos serviços de saneamento é a forma preferencial de garantir a sustentabilidade econômico-financeira do sistema, segundo Art. 29, da Lei 11.445/2007. Esta deve seguir as diretrizes do Capítulo VI, da Lei 11.445/2007, podendo ser realizada por tarifas, taxas, preços públicos, transferências e subsídios, assim como previsto na Ação F, do Projeto de Institucionalização do Saneamento Básico.

18.1.2 Fundo Municipal de Saneamento Básico

Por sua vez, o Fundo Municipal de Saneamento Básico, criado segundo o Art. 13, da Lei 11.445/2007 e proposto na Ação E, do Projeto de Institucionalização do Saneamento Básico, pode subsidiar as atividades desse plano, através de recursos provenientes de parcelas dos impostos cobrados pela prefeitura (IPTU, ITBI, ISSQN), repassados pelo Estado (ICMS, IPVA), repassados pela União (FPM) e da cobrança pela prestação de serviço de saneamento, além das fontes de financiamento nacionais, internacionais, públicas ou privadas.

18.2 Recursos não reembolsáveis

Além das fontes próprias de recursos financeiros, a implementação do PMSB, pode contar com as fontes não onerosas e onerosas. Para tanto, foi instituído no Decreto 7.217/2010, em seus Arts. 55 e 56, as regras para receber esses recursos, devendo ser levado em consideração, quando for ser realizado qualquer dessas práticas.

A principal forma de recursos não onerosos é proveniente do Orçamento Geral da União (OGU), que é formado pelo orçamento fiscal, da seguridade e pelo orçamento de investimento das empresas estatais federais, existindo princípios básicos que devem ser seguidos para elaboração e controle do orçamento que estão definidos na Constituição, no Plano Plurianual e na Lei de Diretrizes Orçamentárias.

18.2.1 Programa de Aceleração do Crescimento 2

O Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) foi criado no ano de 2007, com o intuito de promover a retomada do planejamento e execução de grandes obras de infraestrutura



social, urbana, logística e energética do país, contribuindo para o seu desenvolvimento acelerado e sustentável. Este programa aumentou a oferta de empregos, geração de renda e investimentos em obras fundamentais. No ano de 2011, o programa entrou na sua segunda fase, com mais recursos e mais parcerias com os Estados e Municípios. O PAC é dividido nos seguintes programas: Cidade Melhor, Comunidade Cidadã, Minha Casa Minha Vida, Água e Luz para Todos, Transporte e Energia.

Dentre esses programas, o Cidade Melhor é o que mais se adequa a ações de saneamento, pois existe uma vertente especialmente para esse setor, que busca aumentar a cobertura de coleta e tratamento de esgoto, proteção dos mananciais, despoluição de cursos d'água e no tratamento de resíduos sólidos. Contudo, outros programas como o Minha Casa Minha Vida e o Água e Luz para Todos, também prevê ações que estão interligadas com o setor de saneamento.

Segundo a vertente de saneamento do programa Cidade Melhor, os Municípios a serem beneficiados foram divididos em três grupos, o das regiões metropolitanas, os que possuíam mais de 50 mil habitantes e os que possuíam menos de 50 mil habitantes. Este último grupo é beneficiado por ações da FUNASA, enquanto os demais grupos, por ações do Ministério das Cidades.

18.2.1.1 FUNASA

A Fundação Nacional da Saúde (FUNASA) é um órgão executivo do Ministério da Saúde, que busca promover a inclusão social através de ações de saneamento para prevenção e controle das doenças, bem como, formular e implementar outras ações de promoção e proteção à saúde.

Esse órgão possui interesse prioritário, em investimentos no meio ambiente e na infraestrutura de Municípios com menos de 50 mil habitantes e que não façam parte de regiões metropolitanas, bem como, nas condições de vidas de populações vulneráveis, como assentamentos, remanescentes de quilombos e reservas extrativistas.

As ações e programas da FUNASA são subdivididos em duas áreas: A engenharia de saúde pública e a saúde ambiental. Na engenharia de saúde pública, são especificadas atividades nas áreas de saneamento para promoção da saúde, abastecimento de água, cooperação técnica, sistema de esgotamento sanitário, estudos e pesquisas, melhorias sanitárias domiciliares, melhorias habitacionais para controle da doença de chagas, manejo dos resíduos sólidos,



saneamento rural e projetos de laboratório. Por sua vez, a saúde ambiental, foca em atividades de ação estratégica em saúde ambiental, educação em saúde ambiental, controle de qualidade da água e atuação em desastres ocasionados por inundações. Portanto, a FUNASA se torna uma entidade imprescindível no desenvolvimento dos programas, projetos e ações desse PMSB.

18.2.1.2 Ministério das Cidades

O Ministério das Cidades é o órgão que fomenta as ações do PAC para Municípios com mais de 50 mil habitantes ou que estejam localizados em regiões metropolitanas, esse foi criado com o intuito de descentralizar as ações do governo federal, integralizando os setores de habitação, saneamento, transporte e trânsito a nível municipal, pois estes são os responsáveis pelo planejamento urbano, políticas fundiárias e imobiliárias, requalificação de áreas centrais, prevenção a riscos de desmoronamento de encostas e recuperação de áreas ambientalmente degradadas.

Este ministério é dividido nas secretarias nacionais de habitação, saneamento ambiental, transporte e mobilidade e programas urbanos, sendo que as duas primeiras apresentam ações direcionadas ao saneamento. A Secretaria Nacional de Habitação possui apenas o programa Minha Casa Minha Vida, para implantação e melhoria das habitações, relacionado ao saneamento básico.

Por outro lado, a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental possui como missão assegurar à população os direitos humanos fundamentais de acesso à água potável em qualidade e quantidade suficientes, e a vida em ambiente salubre nas cidades e no campo, segundo os princípios fundamentais da universalidade, equidade e integralidade, logo os quatro projetos dessa secretaria (Saneamento Básico; Planejamento Urbano; Gestão de Riscos, Respostas a Desastres; e Saneamento para Todos) são todos direcionados ao saneamento.

O Programa Saneamento Básico tem o intuito de expandir a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços de saneamento em áreas urbanas, por meio da implantação, ampliação e melhorias estruturantes nos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluvial e resíduos sólidos urbanos, com ênfase em populações carentes de aglomerados urbanos e em Municípios de pequeno porte localizados em bolsões de pobreza.



Enquanto que, o Programa de Planejamento Urbano atua na promoção do fortalecimento da gestão municipal voltada ao desenvolvimento urbano integrado e com participação social.

O Programa de Gestão de Riscos, Respostas a Desastres apoia a execução de estudos e intervenções para prevenção de riscos de deslizamentos de encostas, enxurradas, erosões marítimas e fluviais, enchentes e inundações recorrentes em áreas urbanas por meio de obras de engenharia e recuperação ambiental.

Por sua vez, o Programa Saneamento para Todos não possui caráter não reembolsável e é financiado por recursos do FGTS, sendo, portanto, explicado na Seção 2.3.2.

18.2.2 Ministério da Integração Nacional

O Ministério da Integração Nacional tem a missão de promover a integração nacional, o desenvolvimento sustentável e a superação das desigualdades regionais do país, assegurando inclusão socioeconômica, melhoria da qualidade de vida, proteção civil e segurança hídrica da população.

O Ministério da Integração tem como objetivos estratégicos superar desigualdades regionais e erradicar a miséria, ampliar e garantir a eficiência da irrigação, garantir segurança hídrica, assegurar segurança hídrica e implementar gestão eficiente, eficaz e efetiva.

Dentro dos objetivos do ministério estão inseridas três condicionantes do saneamento básico, em especial o abastecimento de água, o esgotamento sanitário e a drenagem e manejo das águas pluviais. Dessa maneira, foram criadas as Secretarias de Proteção e Defesa Civil, Desenvolvimento Regional e Infraestrutura Hídrica, para auxiliar, entre outras coisas, em ações sobre o saneamento.

A Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil – SEDEC atua com o objetivo de reduzir os riscos de desastres e compreende ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação, e se dá de forma multissetorial e nos três níveis de governo federal, estadual e municipal. Esta secretaria está inserida no Programa de Gestão de Riscos e Respostas a Desastres, além de apoiar os Municípios em situações de emergência e contingência.

A Secretaria de Desenvolvimento Regional se encontra atrelada ao Programa Água para Todos e a Secretaria de Infraestrutura Hídrica aos Programas Oferta de Água, Gestão de Riscos e Resposta a Desastres e Saneamento Básico, ambos do Ministério das Cidades.



Contudo, é importante ressaltar que o Ministério da Integração, associado ao Ministério das Cidades, fornece mais apoio a condicionante drenagem e manejo das águas pluviais.

O Ministério da Integração Nacional também possui dois programas muito importantes para o saneamento, são estes o Projeto de Integração do Rio São Francisco e o Programa Água Para Todos.

O Projeto de Integração do Rio São Francisco interligará a Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco com as Bacias do Nordeste Setentrional, com o objetivo de assegurar água para mais de 12 milhões de pessoas nos estados de Pernambuco, Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte. O projeto é a maior obra de infraestrutura hídrica, para usos múltiplos, realizada pelo Governo Federal, tendo sido orçada em R\$ 8,2 bilhões, estando com 73,7% concluída e prevendo fornecer 26,4 m³/s de água para a população sertaneja.

Por outro lado, o Programa Água para Todos aumenta o acesso ao abastecimento de água através de soluções individuais, especificamente cisternas, barreiros e sistemas coletivos, buscando aproveitar a água meteórica, para abastecer populações carentes, residentes em comunidades rurais não atendidas por este serviço público essencial, atendidas por sistemas de abastecimento deficitários ou, ainda, que recebam abastecimento difuso.

18.2.3 Ministério do Meio Ambiente

O Ministério do Meio Ambiente tem a missão de promover a adoção de princípios e estratégias para o conhecimento, a proteção e a recuperação do meio ambiente, o uso sustentável dos recursos naturais, a valorização dos serviços ambientais e a inserção do desenvolvimento sustentável na formulação e na implementação de políticas públicas, de forma transversal e compartilhada, participativa e democrática, em todos os níveis e instâncias de governo e sociedade. Este pode servir como fonte de recurso financeiro através de seu Fundo Nacional do Meio Ambiente, que prioritariamente aplica seus recursos em ações em recursos hídricos e ambientes urbanos, mudanças climáticas e qualidade ambiental, biodiversidade e florestas, extrativismo e meio ambiente rural sustentável e articulação institucional e cidadania ambiental, podendo subsidiar ações relacionadas as condicionantes do saneamento e as institucionais, de educação ambiental e de qualidade do meio ambiente.



18.2.4 Ministério da Justiça

Através do Fundo de Direito Difuso (FDD), o Ministério da Justiça também poderá subsidiar as ações do PMSB. Esse fundo tem como fonte de recursos financeiros, as multas aplicadas pelo Conselho Administrativo de Defesa Econômica e pela Secretaria de Direito Econômico, além de condenações judiciais de ações relacionadas ao meio ambiente e a outros direitos difusos, como direito do consumidor, direito da concorrência e patrimônio histórico, cultural e artístico. Os recursos financeiros provindos deste fundo são aplicados em projetos que visem a reparação dos danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico, paisagístico, por infração à ordem econômica e a outros interesses difusos e coletivos.

18.2.5 Emendas Parlamentares

Segundo o Senado Federal, Emendas Parlamentares são emendas realizadas no OGU, para que os parlamentares tenham a possibilidade de participar da elaboração desse orçamento. As emendas podem suprimir ou modificar determinados itens do OGU enviado pelo poder executivo.

Existem três tipos de emendas, a individual quando é realizada por um senador ou deputado; a de bancada quando um grupo de parlamentares se une para apresentar uma emenda para uma atividade em comum e a de comissão, quando uma comissão técnica da Câmara apresenta a emenda. Todas as emendas passam por votação da Comissão Mista de Planos, Orçamentos Públicos e Fiscalização.

As áreas temáticas para realização de emendas são: infraestrutura, saúde, integração nacional e meio ambiente, educação, cultura, ciência e tecnologia e esporte, planejamento e desenvolvimento urbano, fazenda, desenvolvimento e turismo, justiça e defesa, poderes do Estado e representação, agricultura e desenvolvimento agrário, e trabalho, previdência e assistência social (SENADO FEDERAL, 2015).

18.2.6 Governo do Estado do Ceará

18.2.6.1 Secretaria do Desenvolvimento Agrário



A Secretaria do Desenvolvimento Agrário do Ceará tem como missão promover o desenvolvimento rural sustentável do Estado do Ceará, com ênfase nos agricultores e agricultoras familiares, com participação, inclusão e justiça social. Esta secretaria apresenta programas direcionados ao meio ambiente tais como, Produção Integrada Mandalla Ceará, Quintais Produtivos, Práticas Agrícolas para a Convivência com o Semiárido e Bioinseticidas. Contudo, apenas esse último não possui ações relacionadas a saneamento básico.

O programa Quintais Produtivos tem como objetivo desenvolver ações junto às comunidades rurais de agricultores (as) de base familiar, fomentando o uso de transferências e tecnologias apropriadas e de convivência com as adversidades impostas pelo clima semiárido, a partir de modelos de explorações menos agressivas ao meio ambiente, que garantam a sustentabilidade dos agroecossistemas, melhorar o nível de renda das famílias e promova o estabelecimento da inclusão social. O financiamento do projeto é a partir do Fundo Estadual de Desenvolvimento da Agricultura Familiar (FEDAF) e o Fundo Estadual de Combate à Pobreza (FECOP).

Por sua vez, o programa Práticas Agrícolas para a Convivência com o Semiárido tem o objetivo de desenvolver ações visando à implementação de tecnologias alternativas de convivência com o Semiárido, integrando-as aos demais projetos desenvolvidos pela Secretaria do Desenvolvimento Agrário, para dar sustentação aos agroecossistemas, do equilíbrio dos recursos naturais solo e água, a redução das vulnerabilidades do clima, proporcionando a melhoria socioeconômica das famílias. Propõe como alternativas de convivência com as adversidades do clima semiárido a implementação de práticas que possibilitem o aproveitamento das águas de chuvas de forma racional. O financiamento do projeto pode ser através do FECOP, do Tesouro do Estado, do Governo Municipal.

18.2.6.2 Secretaria da Educação

A Secretaria da Educação do Ceará vem desenvolvendo um modelo de gestão participativo, procurando melhorar a eficiência no uso dos recursos públicos (financeiros, materiais e humanos), através da implantação de novos sistemas e da participação da comunidade. A secretaria tem como missão garantir educação básica com equidade e foco no sucesso do aluno. Esta secretaria apresenta o programa Mais Educação, em que tem parte direcionada ao meio ambiente.



O Mais Educação é um Programa Federal que busca aumentar a oferta educativa nas escolas públicas por meio de atividades optativas que foram agrupadas em macrocampos como acompanhamento pedagógico, meio ambiente, esporte e lazer, direitos humanos, cultura e artes, cultura e artes, cultura e digital, prevenção e promoção da saúde, educomunicação, educação científica e educação econômica. O recurso é enviado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE, FPE Educação Integral, às escolas e para a conta da Unidade Executora, de acordo com as atividades e quantitativo de alunos informado pela escola.

18.2.6.3 Secretaria das Cidades

A Secretaria das Cidades tem como missão promover o desenvolvimento equilibrado das cidades e regiões do Ceará por meio de ações de estruturação urbana, habitação, saneamento ambiental e fortalecimento institucional dos municípios. Esta secretaria apresenta a Coordenadoria de Saneamento Ambiental que é responsável pela aplicação da política nacional de saneamento básico, através dos programas: PAC – Sanear II, Programa de Saneamento Básico Ceará II e III, Projeto Alvorada e Prosaneamento II, III e IV.

Os investimentos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) – Sanear II, realizados a partir de 2007, têm por objetivo implantar 122.584 novas ligações de esgoto em Fortaleza, 3.018 novas ligações de água e 30.100 novas ligações de esgoto no interior do Estado.

O Programa de Saneamento Básico Ceará II e III visa melhorar o saneamento básico nas regiões das Bacias do Banabuiú (BBA) e Baixo Jaguaribe (BBJ), por meio da implantação, ampliação e melhoria de sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário em comunidades rurais. Além disso, o Programa contribui com o desenvolvimento Sistema Integrado de Saneamento Rural (SISARs), que tem a responsabilidade de gerir os sistemas a serem beneficiados, garantindo que os recursos aplicados atinjam os objetivos.

O Projeto Alvorada é um projeto do Governo Federal que conta com a parceria dos governos estaduais e municipais e a sociedade organizada. O Alvorada implanta ou amplia sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, incluindo coleta, tratamento dos dejetos, em distritos e localidades dos 31 municípios com os menores índices de Desenvolvimento Humano. Para isso, também instala unidades sanitárias e pias para população residente nas sedes municipais.

O programa Prosaneamento II, III e IV tem o objetivo de promover a melhoria das condições de saúde e de qualidade de vida da população. Para isso, integra suas ações com



outras políticas setoriais, através de empreendimentos destinados ao aumento e melhoria da cobertura dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana, tratamento e disposição final de resíduos sólidos e estudos e projetos.

18.2.6.4 Secretaria dos Recursos Hídricos

A Secretaria dos Recursos Hídricos tem como missão a oferta, a gestão e a preservação dos recursos hídricos de forma participativa e descentralizada, contribuindo para o desenvolvimento sustentável do Estado do Ceará. Esta secretaria apresenta projetos que visam a melhoria da infraestrutura hídrica.

A Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará, especialmente através da COGERH, tem como missão efetuar gerenciamento participativo, descentralizado e integrado dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos do Estado.

O Programa de Gestão dos Recursos Hídricos visa à implantação e consolidação do Sistema Estadual de Recursos Hídricos - SIGERH, promovendo: a implementação dos instrumentos legais de outorga de direito de uso dos recursos hídricos, do licenciamento para as obras hídricas e da cobrança pelo uso da água bruta; o monitoramento dos recursos hídricos; a operação e a manutenção da infraestrutura hídrica; o apoio à organização dos usuários de água e ao funcionamento dos órgãos colegiados que compõem o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CONERH) e Comitês de Bacias Hidrográficas; a fiscalização de mananciais; o desenvolvimento do Sistema de Informação dos Recursos Hídricos e Meteorológicos; a implementação do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PLANERH).

A Secretaria dos Recursos Hídricos, através do Programa de Eixos de Integração das Bacias Hidrográficas do Ceará, busca otimizar a disponibilidade de água no Estado. O Programa aumenta espacialmente o alcance de uso dos estoques acumulados de água e melhora o rendimento de todo o sistema de açudagem. O sistema integrado de bacias - reservatórios, eixos de integração, canais, adutoras e estações de bombeamento - possibilita a otimização da gestão de seus recursos, permitindo que, em determinado momento, aquelas possuidoras de maiores disponibilidades possam, de forma complementar, suprir as necessidades das bacias vizinhas, contribuindo para o “preenchimento” dos “vazios hídricos”, uma preocupação do Estado nos últimos anos. O Programa terá efeitos diretos e indiretos no Estado, promovendo o desenvolvimento em bases sustentáveis e duradouras, beneficiando a população e aumentando seus níveis de bem estar.



O Programa de Adutoras de Múltiplos Usos tem como objetivo atender às demandas hídricas do Estado, com a ampliação da estrutura hídrica de distribuição dos estoques de água, fortalecer o sistema de abastecimento do Estado e dotar de maior eficiência a malha de transferência de água para múltiplos usos, ligando as fontes hídricas permanentes aos centros consumidores de variadas categorias. Ao disponibilizar água nas "manchas de solo" irrigáveis, nos núcleos urbanos e industriais, estabelece eixos e desenvolvimento econômico, fomentando o desenvolvimento e a instalação de complexos urbanos-turísticos-industriais. Dessa forma, o Programa transforma em realidade algumas das prioridades perseguidas pela Secretaria dos Recursos Hídricos no Estado do Ceará.

O Programa de Açudes Estratégicos consiste na elaboração de projetos e construção de açudes, componentes básicos da estrutura hídrica concebida para o Estado do Ceará, que são selecionados e hierarquizados segundo critérios bem definidos, atendendo aos aspectos sociais, ambientais, econômicos, tecnológicos e de planejamento governamental. O Programa incrementa a oferta hídrica, preenche os "vazios hídricos" identificados no PLANERH, aumenta a capacidade de armazenamento de água, melhora a distribuição espacial dos estoques, permite o controle dos rios a serem barrados, aumenta a garantia de atendimento das demandas atuais e futuras, além de estabelecer novas fronteiras agrícolas.

O abastecimento de água potável para consumo humano é um dos principais problemas para a sobrevivência e melhoria da qualidade de vida das populações das pequenas comunidades rurais no Estado, tendo em vista que a distribuição espacial dessas comunidades dá-se de forma extremamente difusa. A solução idealizada para resolver o abastecimento de água nessas situações está na combinação de poços, construídos no embasamento cristalino, mesmo com as limitações de vazão e qualidade de água, com a utilização de dessalinizadores ou associados ao uso adequado de cisternas individuais. É importante ressaltar a utilização de conversão de energia eólica através de cataventos e energia solar, por meio de painéis fotovoltaicos, como solução para acionar o bombeamento da água em locais em que não existe energia elétrica. Essas ações integram o Programa de Abastecimento de Água de Pequenas Comunidades, implantado através da Superintendência de Obras Hidráulicas (SOHIDRA), que tem como princípios a busca da auto sustentabilidade, a parceria com as prefeituras e empresas de saneamento e a necessidade de conscientização da própria comunidade.

Através Programa de Dessalinização, o Estado do Ceará objetiva antecipar-se aos fatos, desenvolvendo ações que venham a possibilitar, futuramente, a utilização dessa alternativa para a obtenção de água. O grande impedimento atual para a adoção dessa alternativa



prende-se a seu custo, pois, apesar do desenvolvimento tecnológico das últimas décadas, o custo da produção de água dessalinizada do mar permanece elevado. Este custo ainda é muito alto comparado com o aproveitamento de fontes alternativas de água, exceto para grande parte das áreas áridas do mundo. No entanto, não se deve ignorar que, futuramente, a escassez regional implicará na necessidade de importação de água de bacias hidrográficas cada vez mais distantes, quando então a alternativa de dessalinização da água do mar poderá viabilizar-se.

18.3 Recursos reembolsáveis

As fontes de recursos reembolsáveis são também conhecidas como fontes de financiamento, pois estas exigem retorno do valor fornecido, através de operações de crédito e financiamento. Sendo a mais comum forma de subsidiar ações de saneamento, essas fontes podem ser obtidas através de convênios ou contratos com as instituições que serão apresentadas ao longo dessa seção.

18.3.1 Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) foi fundado em 1952, com o intuito de apoiar a agricultura, indústria, infraestrutura, comércio e serviços, oferecendo condições especiais para micro, pequenas e médias empresas. Atualmente, realizando também linhas de investimentos sociais, direcionados para educação e saúde, agricultura familiar, saneamento básico e transporte urbano.

O BNDES é o principal financiador das dimensões social, regional e ambiental, apoiando através de financiamentos projetos de investimentos, aquisição de equipamentos e exportação de bens e serviços. Para o setor de saneamento, o banco possui três linhas de crédito, a do meio ambiente, a do saneamento ambiental e recursos hídricos e a de projetos multissetoriais integrados urbanos.

A linha de crédito do meio ambiente tem o objetivo de apoiar investimentos envolvendo saneamento básico, eco eficiência, racionalização do uso de recursos naturais, mecanismo de desenvolvimento limpo, recuperação e conservação de ecossistemas e biodiversidade, sistemas de gestão e recuperação de passivos ambientais, financiando até 90% das ações, num valor mínimo de R\$ 20 milhões, podendo ser na forma direta (operação realizada diretamente com o BNDES) ou indireta (operação realizada através de instituição



financeira credenciada). O Quadro 18.1 apresenta as condições financeiras para a linha de financiamento.

Quadro 18.1 – Condições financeiras da linha de financiamento do meio ambiente

Linha de Financiamento	Custos Financeiros	Direta	Indireta
Meio Ambiente	Custo Financeiro	No mínimo, TJLP	No mínimo, TJLP
	Remuneração Básica do BNDES	A partir de 1,5% a.a. para micro, pequenas e médias empresas e a partir de 1,2% a.a. para média-grandes e grandes empresas.	A partir de 1,5% a.a. para micro, pequenas e médias empresas e a partir de 1,2% a.a. para média-grandes e grandes empresas.
	Taxa de Risco de Crédito para a forma Direta e Taxa de intermediação financeira para a forma indireta	1% a.a. para Estados, Municípios e Distrito Federal e até 4,18% a.a., conforme o risco de crédito do cliente.	0,1% a.a. para micro, pequenas e médias empresas e 0,5% a.a. para média-grandes e grandes empresas.
	Remuneração da instituição credenciada	-	Negociada entre a instituição e o cliente

Fonte: BNDES (2015).

Nota: TJPL = Taxa de Juros de Longo Prazo; a.a. = ao ano.

Por sua vez, a linha de crédito do saneamento ambiental e recursos hídricos apoia 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, financiando também até 90% desses projetos, valor mínimo de R\$ 20 milhões, podendo ser na forma direta ou indireta. O Quadro 18.2 apresenta as condições financeiras para a linha de financiamento.



Quadro 18.2 – Condições financeiras da linha de financiamento de saneamento ambiental e recursos hídricos

Linha de Financiamento	Custos Financeiros	Direta	Indireta
Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos	Custo Financeiro	No mínimo, TJLP	No mínimo, TJLP
	Remuneração Básica do BNDES	A partir de 1,5% a.a. para micro, pequenas e médias empresas e a partir de 1,2% a.a. para média-grandes e grandes empresas	A partir de 1,5% a.a. para micro, pequenas e médias empresas e a partir de 1,2% a.a. para média-grandes e grandes empresas
	Taxa de Risco de Crédito para a forma Direta e Taxa de intermediação financeira para a forma indireta	1% a.a. para Estados, Municípios e Distrito Federal ou até 4,18% a.a., conforme o risco de crédito do cliente.	0,1% a.a. para micro, pequenas e médias empresas e 0,5% a.a. para média-grandes e grandes empresas.
	Remuneração da instituição credenciada	-	Negociada entre a instituição e o cliente

Fonte: BNDES (2015).

Nota: TJPL = Taxa de Juros de Longo Prazo; a.a. = ao ano.

Enquanto que, a linha de pesquisa de projetos multisetoriais e integrados urbanos financia projetos que integram o planejamento e as ações dos agentes municipais em diversos setores, incluindo saneamento, a fim de solucionar problemas estruturais dos centros urbanos, formulando soluções integradas, considerando-se as especificidades locais, desenvolvendo processos de participação das comunidades, o gerenciando, o acompanhando e avaliando os resultados e metas estabelecidas, a manutenção e sustentabilidade das transformações promovidas. Da mesma forma que as demais linhas de pesquisa, esta financia até 90% desses projetos, valor mínimo de R\$ 20 milhões, podendo ser na forma direta ou indireta. O Quadro 18.3 apresenta as condições financeiras para a linha de financiamento, tanto na forma direta como na forma indireta.



Quadro 18.3 – Condições financeiras da linha de financiamento projetos multissetoriais integrados urbanos

Linha de Financiamento	Custos Financeiros	Direta	Indireta
Projetos Multissetoriais Integrados Urbanos	Custo Financeiro	No mínimo, TJLP para micro, pequenas e médias empresas. Para média-grandes e grandes empresas no mínimo, TJLP para Projeto de Desenvolvimento Multissetorial Integrado ou máximo de 50 % de TJLP + mínimo de 50% de Cesta ou IPCA ou TS ou TJ3 ou TJ6 para projeto focado em setor específico ou não integrado.	No mínimo, TJLP para micro, pequenas e médias empresas. Para média-grandes e grandes empresas no mínimo, TJLP para Projeto de Desenvolvimento Multissetorial Integrado ou máximo de 50 % de TJLP + mínimo de 50% de Cesta ou IPCA ou TS ou TJ3 ou TJ6 para projeto focado em setor específico ou não integrado.
	Remuneração Básica do BNDES	A partir de 1,5% ao ano (a.a.) para micro, pequenas e médias empresas e a partir de 1,2% a.a. para Projeto de Desenvolvimento Multissetorial Integrado ou a partir de 1,5% a.a para projeto focado em setor específico ou não integrado.	A partir de 1,5% ao ano (a.a.) para micro, pequenas e médias empresas e a partir de 1,2% a.a. para Projeto de Desenvolvimento Multissetorial Integrado ou a partir de 1,5% a.a para projeto focado em setor específico ou não integrado.
	Taxa de Risco de Crédito para a forma Direta e Taxa de intermediação financeira para a forma indireta	Até 4,18% a.a., conforme o risco de crédito do cliente.	0,1% a.a. para micro, pequenas e médias empresas e 0,5% a.a. para média-grandes e grandes empresas.
	Remuneração da instituição credenciada	-	Negociada entre a instituição e o cliente

Fonte: BNDES (2015).

Nota: TJPL = Taxa de Juros de Longo Prazo; a.a. = ao ano.

18.3.2 Caixa Econômica Federal

A Caixa Econômica Federal é o maior banco público da América Latina, tendo mais de 150 anos, possui como missão atuar na promoção da cidadania e do desenvolvimento sustentável do País, como instituição financeira, agente de políticas públicas e parceira



estratégica do Estado brasileiro. O banco exerce papel fundamental na promoção do desenvolvimento urbano e da justiça social do país, uma vez que, prioriza setores como habitação, saneamento básico, infraestrutura e prestação de serviços, contribuindo significativamente para melhorar a vida das pessoas, principalmente as de baixa renda, apoiando, ainda atividades artísticas-culturais, educacionais e desportivas.

Inserido no setor de saneamento, a Caixa Econômica Federal funciona como banco de repasse de vários programas não reembolsáveis do Governo Federal, associados ao Ministério das Cidades e ao Ministério do Meio Ambiente, assim como mostrados na Seção 2.2. Contudo, a Caixa Econômica Federal também é fonte de recursos financeiros, porém de caráter reembolsável, para ações de saneamento, através do Programa Saneamento para Todos do Ministério das Cidades.

O Programa Saneamento para Todos visa financiar empreendimentos ao setor público e ao setor privado, 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. Esse programa é dividido em 9 modalidades, sendo a de abastecimento de água, esgotamento sanitário, saneamento integrado, desenvolvimento institucional, manejo de águas pluviais, manejo de resíduos sólidos, manejo de resíduos da construção e demolição, preservação e recuperação de mananciais, estudos e projetos.

A fonte de recurso do Programa Saneamento para Todos é proveniente do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS), que é um fundo instituído pelo Governo Federal com o objetivo de proteger o trabalhador demitido sem justa causa, mediante a abertura de uma conta vinculada ao contrato de trabalho, no qual o empregador deposita um valor referente a 8% do salário do empregado. Além de financiar obras de saneamento básico, o FGTS também realiza financiamentos na área de habitação popular e infraestrutura urbana.

Para participar do Programa Saneamento para Todos, o setor público necessita dispor de pelo menos 5% de contrapartida, e na modalidade de abastecimento de água a contrapartida mínima é de 10%. Por sua vez, a contrapartida mínima, para o setor privado, é de 20%. Realçasse que a taxa nominal de juros é de 6% ao ano, exceto para a modalidade saneamento integrado que possui taxa nominal de 5,0%. Verifica-se também que a remuneração da Caixa Econômica Federal é de 2% e a taxa de risco de crédito é limitada a 1% ao ano.



18.3.3 Ministério do Trabalho e Emprego

O Ministério do Trabalho e Emprego é o órgão de administração direta do Governo Federal, responsável por política e diretrizes para a geração de emprego e renda e de apoio ao trabalhador; política e diretrizes para a modernização das relações do trabalho; fiscalização do trabalho, inclusive do trabalho portuário, bem como aplicação das sanções previstas em normas legais ou coletivas; política salarial; formação e desenvolvimento profissional; segurança e saúde no trabalho; política de imigração; e cooperativismo e associativismo urbanos. Dentro dessas prerrogativas, foi criado o Fundo de Amparo do Trabalhador (FAT), com o intuito de custear Programas de Seguro-Desemprego, de Abono Salarial e o financiamento de Programas de Desenvolvimento Econômico, tendo como principal fonte de recurso, a contribuição realizada pelos empregados, denominada de Programa de Integração Social (PIS).

O FAT possui duas linhas de crédito que financiam ações de saneamento, são o Proemprego e Infraestrutura Econômica. O Proemprego financia até 90% do valor do projeto, com um teto financiável discutido junto ao BNDES, a taxa de juros é definida pelo agente financeiro e o prazo é de até 25 anos, com 5 anos de carência. Uma vez que, a linha de crédito Infraestrutura Econômica pode financiar até 100% da ação, com um teto financiável discutido junto ao BNDES, os encargos básicos é a Taxa de Juros de Longo Prazo ou outro índice que venha legalmente substituí-la, enquanto que os encargos adicionais são de até 5,5 % efetivos ao ano e o prazo é de até 25 anos, com 2 anos de carência.

18.3.4 Governo do Estado do Ceará

18.3.4.1 Secretaria dos Recursos Hídricos

A Secretaria Estadual dos Recursos Hídricos do Ceará possui atividades de fomento a ações de saneamento através do Projeto de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Estado do Ceará (PROGERIRH) e do Projeto de Desenvolvimento Sustentável de Recursos Hídricos do Semiárido Brasileiro (PROÁGUA).

O PROGERIRH foi criado em parceria com o Banco Mundial, com o intuito de ampliar a infraestrutura hídrica e fornecer um aparato técnico, operacional e institucional no gerenciamento dos recursos hídricos capazes de dar suporte não só ao abastecimento humano, mas também ao desenvolvimento econômico, lidando com o problema da escassez de recursos



hídricos, através de medidas estruturais e de ações que visem fortalecer o sistema de gestão, buscando criar uma nova cultura e consolidar um novo modelo para tratar os recursos hídricos de forma integrada, tecnicamente planejada, democrática e participativa. O PROGERIRH dispõe de recursos da ordem de US\$ 247,27 milhões, sendo US\$ 136,00 milhões oriundos de empréstimo do Banco Mundial e US\$ 111,27 milhões do Governo do Estado, a título de contrapartida. O BNDES financia parte da contrapartida, no valor de R\$ 126,00 milhões.

O PROÁGUA foi concebido pelo Governo Federal em parceria com o Banco Mundial, o Estado do Ceará tem sido um dos maiores beneficiários do PROÁGUA/Semiárido devido ao avanço na política setorial dos recursos hídricos nos últimos dez anos e traz consigo uma missão estruturante, com ênfase no fortalecimento institucional de todos os atores relevantes envolvidos com a gestão de recursos hídricos. Preveem-se investimentos, para todos os Estados do Nordeste, da ordem de US\$ 330 milhões, financiados pelo Banco Mundial (60%), Japan Bank for Internacional Cooperation - JBIC (21%) e pelos Governos Federal e Estaduais (19%). Desse montante, cerca de R\$ 160 milhões foi destinado ao Ceará por meio de convênios com a Agência Nacional de Águas (ANA), responsável pela execução do componente Gestão (R\$ 5 milhões) e com o Ministério da Integração Nacional, responsável pelo componente Obras Prioritárias (R\$ 155 milhões).

18.3.4.2 Secretaria do Desenvolvimento Agrário

A Secretaria do Desenvolvimento Agrário possui o Projeto de Combate à Pobreza Rural (Projeto São José), que tem o papel de fortalecimento da infraestrutura básica e da organização da agricultura familiar, com implantação de sistema de abastecimento de água, melhorias sanitárias e mecanização agrícola das comunidades rurais, focando no desenvolvimento sustentável. Tendo como objetivo a contribuição para elevar a qualidade de vida e gerar emprego e renda para a população carente do interior, financiando obras de infraestrutura e social. Os recursos são originários do Governo do Estado, participando com 90%, dos quais 15% do Tesouro do Estado e 75% de empréstimos contratados junto ao Banco Mundial. A comunidade participa com 10% do custo do Projeto, geralmente com mão de obra e materiais.



18.3.5 Bancos Internacionais

Existem vários fundos internacionais que apoiam ações de saneamento em países em desenvolvimento, e que não conseguem obter empréstimos para desenvolvimento. Esses bancos internacionais, em termos de taxa de juros, são mais favoráveis se comparados aos empréstimos do mercado nacional, porém os requisitos para a contratação são grandes, logo estão limitados aos grandes empreendimentos, além de estarem sujeitos a riscos cambiais.

O principal banco internacional de fomento a ações de saneamento é o Banco Mundial, sendo uma das maiores fontes de financiamento e conhecimento do mundo, financiando mais de U\$\$ 60 bilhões aos seus 187 países membros, com o objetivo principal de reduzir a pobreza e a desigualdade. Atualmente no Brasil, o Banco Mundial vem financiando mais de U\$\$ 3 bilhões, em gestão pública, infraestrutura, desenvolvimento urbano, educação, saúde e meio ambiente, mas a parceria extrapola o aspecto financeiro, no qual o Banco traz conhecimento de ponta e experiência internacional para ajudar o Brasil a lidar com as suas questões mais complexas e transformadoras, e também leva e adapta o conhecimento brasileiro a outros países.

18.4 Outras fontes de recursos

Os programas, projetos e ações desse PMSB, também podem buscar fontes de recursos financeiros privados, os quais vêm crescendo com as parcerias público-privadas, as concessões, entre outras determinações e formas de contrato que utilizam do capital privado para fomentar ações de saneamento.

18.4.1 Parceria Público-Privada

A parceria público-privada é uma forma de contrato entre o Estado e um parceiro privado, no qual este último realiza investimentos em infraestrutura em determinado setor público, sendo remunerado pela cobrança pela prestação de serviço ou pelo Estado. O contrato de parceria público-privada deve inserir também ações de prestação do serviço pelo parceiro privado, para que esse possa reaver o investimento realizado.

Esta forma de contrato pode ser remunerada por dois tipos, caracterizando a parceria público-privada de concessão patrocinada e a de concessão administrativa, sendo o primeiro



tipo remunerado pela cobrança pela prestação do serviço e pelo poder público, quando a cobrança não gera rendimentos suficientes para cobrir os gastos do parceiro privado e o segundo tipo remunerado apenas pelo poder público, quando não é possível ou conveniente a cobrança pela prestação de serviço.

Os contratos de prestação de serviço por parceria público-privada não devem ser inferiores a R\$ 20 milhões, com duração mínima de 5 anos e máxima de 35 anos, sendo regulamentada pela Lei 11.079/2004.

18.4.2 Concessão de Serviço Público

Outra forma de aplicar os recursos financeiros privados é a concessão de serviços públicos, que segundo a Lei 8.987/1995, que regimenta esta forma de contrato, a concessão é a delegação de sua prestação, feita pelo poder concedente, mediante licitação, na modalidade de concorrência, à pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco e por prazo determinado.

Geralmente as concessões são feitas em sistemas já existentes, no qual a concessionária investe seus recursos na expansão, manutenção e modernização do serviço. Diferentemente da parceria público-privada, a concessionária é remunerada apenas pela cobrança pela prestação de serviço, admitindo todo o risco do negócio. As concessões são reguladas pela Lei 8.987/1995.

18.4.3 Expansão Urbana

A Lei 6.766/1979 estabelece que todo empreendedor que instalar loteamentos, conjuntos habitacionais e loteamentos sociais, deve ser responsável pela infraestrutura de saneamento, incluindo redes, ligações e em casos especiais unidades de produção ou tratamento.

A Prefeitura Municipal deve autorizar o início dos novos empreendimentos, apenas com garantia do empreendedor, de instalação da infraestrutura de saneamento com a qualidade adequada e no prazo estipulado. Após a instalação da infraestrutura de saneamento, o prestador de serviço deve assumir a responsabilidade pela operação e manutenção.



19.0 PLANO DE EXECUÇÃO

O plano de execução é um documento que detalha o cronograma físico-financeiro dos programas, projetos e ações do PMSB. Nesse cronograma físico-financeiro, estão explicitadas o prazo de execução e as estimativas de investimentos de cada programa, projeto e ação, que estão dispostos durante a vigência desse PMSB, nos horizontes temporais definidos no termo de referência:

- Emergencial – até 3 anos;
- Curto prazo – entre 4 e 8 anos;
- Médio prazo – entre 9 e 12 anos;
- Longo prazo – entre 13 e 20 anos.

As estimativas de investimentos foram calculadas com base em projetos semelhantes de PMSB's e Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de outros municípios (Barreiras – BA, Campina Grande do Sul – PR, Ji-Paraná – RO, Balneário Camboriú – SC, Balneário Pinhal – RS, Catanduva – SP, Estrela D'alva – MG, Londrina – PR, Mairiporã – SP, Palmas – TO, Rio Grande – RS, São Fidelis – RJ, São Luis – MA, Campinas – SP, Fortaleza – CE e Rio de Janeiro – RJ) e do Portal da Transparência, estando dispostas na descrição de cada ação, ao longo desta Seção. Deve ser ressaltado que, as estimativas de investimentos para cada programa, projeto e ação pode variar ao longo da implantação do PMSB, devido a questões macroeconômicas, por exemplo, inflação e câmbio, e fatores externos não considerados durante o cálculo das estimativas.

No Plano de Execução, segundo o termo de referência, também deve constar as possíveis fontes de recursos financeiros e os responsáveis pela realização de cada ação, estes são explicados na Seção 18.0 e especificados nesta Seção. Um resumo das informações apresentadas ao longo desta Seção é apresentado nos Quadros 19.1 a 19.14.

Para melhor visualização de como serão implementadas as ações propostas no Relatório de Programas, Projetos e Ações, foram criadas as Tabelas 19.1 a 19.14, nas quais estão os cronogramas físico-financeiros de cada ação, para cada Projeto. Além disso, foi inserida a Tabela 19.15, que resume os investimentos necessários para alcançar os objetivos e metas desse PMSB, culminando na universalização dos serviços de saneamento básico.



19.1 Programa de melhoria na gestão do saneamento

19.1.1 Projeto de institucionalização do saneamento básico

19.1.1.1 Ação A – Regularização e/ou delegação das funções do titular dos serviços de saneamento básico

- **Prazo de execução:** Emergencial.
- **Estimativa de investimento:** Sem custos.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Prescindível.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal.
- **Obrigações do poder público:** O poder público deverá regularizar e/ou delegar as funções do titular dos serviços de saneamento básico. Devendo haver o cumprimento desta ação de forma imediata.

19.1.1.2 Ação B – Elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos

- **Prazo de execução:** Emergencial.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 50.000,00.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal.
- **Obrigações do poder público:** O poder público deverá elaborar o Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, a fim de aprimorar a gestão dos resíduos sólidos no município.

19.1.1.3 Ação C – Revisão do PMSB

- **Prazo de execução:** Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 250.000,00.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Federal e Governo Estadual.



- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal, Prestadores de Serviço, Órgãos Regulamentador e Fiscalizador e Sociedade Civil.
- **Obrigações do poder público:** O poder público deverá realizar revisões sistemáticas do o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) em prazos não superior a quatro anos, conforme preconiza a lei.

19.1.1.4 Ação D – Institucionalização do Órgão Colegiado

- **Prazo de execução:** Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 960.239,00 (custo com imóvel não incluído).
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Recursos Próprios e Governo Estadual.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal, Prestadores de Serviço, Órgãos Regulamentador e Fiscalizador e Sociedade Civil.
- **Obrigações do poder público:** O poder público deverá realizar a institucionalização do Órgão Colegiado ao longo do prazo de vigência do PMSB.

19.1.1.5 Ação E – Institucionalização do Fundo Municipal de Saneamento Básico

- **Prazo de execução:** Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** Sem custos.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Prescindível.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal.
- **Obrigações do poder público:** O poder público deverá realizar a institucionalização do fundo municipal de saneamento básico.

19.1.1.6 Ação F – Cobrança pelos serviços de saneamento básico

- **Prazo de execução:** Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** Sem custos.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Prescindível.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal e Prestadores de Serviço.
- **Obrigações do poder público:** O poder público deverá elaborar mecanismos de cobrança pelos serviços de saneamento básico.

19.1.1.7 Ação G – Estabelecimento de controle e fiscalização dos serviços de saneamento básico

- **Prazo de execução:** Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 2.280.000,00.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Federal e Governo Estadual.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prestadores de Serviço e Órgão Fiscalizador.
- **Obrigações do poder público:** O poder público deverá estabelecer o controle e fiscalização dos serviços de saneamento básico.

19.1.2 Projeto de implementação do sistema de informação

19.1.2.1 Ação A – Preenchimento do Sistema de Informação desenvolvido no PMSB

- **Prazo de execução:** Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 140.000,00.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias e Governo Estadual.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal e Prestadores de Serviço.
- **Obrigações do poder público:** O poder público deverá estabelecer a equipe técnica responsável preenchimento do Sistema de Informação desenvolvido no PMSB. Vale salientar que para o cumprimento desta ação deve-se haver a continuidade no preenchimento do sistema de informação. Os funcionários envolvidos nesta atividade deverão ser funcionários efetivos do município.



19.1.2.2 Ação B – Atualização do Sistema de Informação desenvolvido no PMSB

- **Prazo de execução:** Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 100.000,00.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Federal e Governo Estadual.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal, Prestadores de Serviço, Órgãos Regulamentador e Fiscalizador e Sociedade Civil.
- **Obrigações do poder público:** O poder público deverá estabelecer a equipe técnica responsável preenchimento e atualização do Sistema de Informação desenvolvido no PMSB. Vale salientar que para o cumprimento desta ação deve-se haver a continuidade no preenchimento e atualização do sistema de informação. Os funcionários envolvidos nesta atividade deverão ser funcionários efetivos do município.

19.1.2.3 Ação C – Realização de pesquisa de satisfação dos usuários

- **Prazo de execução:** Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 500.000,00.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Federal e Governo Estadual.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal e Prestadores de Serviço.
- **Obrigações do poder público:** O poder público deverá realizar pesquisa de satisfação dos usuários a fim de averiguar o nível de satisfação destes. Os funcionários envolvidos nesta atividade poderão ser funcionários efetivos e/ou terceirizados do município.

19.2 Programa de educação ambiental

19.2.1 Ação A – Estabelecimento da Semana do Meio Ambiente

- **Prazo de execução:** Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 400.000,00.



- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Federal, Governo Estadual e Bancos Internacionais.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal.
- **Obrigações do poder público:** O poder público deverá estabelecer uma data para a realização da semana do meio ambiente, esta semana deverá ser repetida ao longo do horizonte de planejamento do PMSB. Deverão participar da semana do meio ambiente a população no geral e todos funcionários efetivos e terceirizados do município.

19.2.2 Ação B – Treinamentos e capacitação dos funcionários da prefeitura, órgão regulamentador e fiscalizador e prestadores de serviços

- **Prazo de execução:** Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 2.003.504,00.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Federal e Governo Estadual.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal, Prestadores de Serviço e Órgãos Regulamentador e Fiscalizador.
- **Obrigações do poder público:** O poder público deverá estabelecer, promover e realizar treinamentos e/ou capacitação dos funcionários da prefeitura, órgão regulamentador e fiscalizador e prestadores de serviços com objetivo de capacitar todos os atores envolvidos no processo de universalização do saneamento básico.

19.2.3 Ação C – Realização de cursos de capacitação em manejo de resíduos sólidos para jovens

- **Prazo de execução:** Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 2.025.000,00.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Federal, Governo Estadual e Bancos Internacionais.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal e Sociedade Civil.
- **Obrigações do poder público:** O poder público deverá estabelecer, promover e realizar cursos de capacitação em manejo de resíduos sólidos para jovens.



19.2.4 Ação D – Realização de palestras, oficinas e conferências com a população

- **Prazo de execução:** Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 2.867.503,20.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Federal, Governo Estadual e Bancos Internacionais.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal, Prestadores de Serviço, Órgãos Regulamentador e Fiscalizador e Sociedade Civil.
- **Obrigações do poder público:** O poder público deverá estabelecer, promover e realizar palestras, oficinas e conferências com a população.

19.3 Programa de abastecimento de água

19.3.1 Projeto de abastecimento de água na zona urbana

19.3.1.1 Ação A – Cadastramento da rede de distribuição da zona urbana

- **Prazo de execução:** Emergencial.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 94.117,04.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prestador de Serviço.
- **Obrigações do poder público:** Caberá ao poder público e/ou prestador de serviço a realização do cadastramento da rede de distribuição da zona urbana.

19.3.1.2 Ação B – Identificação de novos mananciais para abastecimento da zona urbana

- **Prazo de execução:** Emergencial.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 2.040.000,00.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais.



- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal, Prestador de Serviço e Órgãos do Sistema Integrado de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará (SIGERH-CE).
- **Obrigações do poder público:** Caberá ao poder público, prestador de serviço e Identificação de novos mananciais para abastecimento da zona urbana a identificação de novos mananciais para abastecimento da zona urbana.

19.3.1.3 Ação C – Aumento da vazão de água tratada fornecida ao sistema de abastecimento de água da zona urbana

- **Prazo de execução:** Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 11.772.882,61.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prestador de Serviço.
- **Obrigações do poder público:** Caberá ao poder público e/ou prestador de serviço o aumento da vazão de água tratada fornecida ao sistema de abastecimento de água da zona urbana.

19.3.1.4 Ação D – Inserção de novos empreendimentos na rede de distribuição de água da zona urbana

- **Prazo de execução:** Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** Sem custos, pois os proprietários devem adequar seus empreendimentos à política de saneamento básico do município.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Expansão Urbana.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal, Prestador de Serviço e Sociedade Civil.
- **Obrigações do poder público:** Caberá ao poder público, prestador de serviço e a sociedade civil a inserção de novos empreendimentos na rede de distribuição de água da zona urbana.



19.3.1.5 Ação E – Expansão da rede de abastecimento da zona urbana

- **Prazo de execução:** Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 3.204.864,00.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prestador de Serviço.
- **Obrigações do poder público:** Caberá ao prestador de serviço a realização do estudo expansão da rede de abastecimento da zona urbana.

19.3.1.6 Ação F – Diminuição e controle de perdas da rede de distribuição da zona urbana

- **Prazo de execução:** Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 1.633.016,88.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prestador de Serviço.
- **Obrigações do poder público:** Caberá ao prestador de serviço e ao poder público a diminuição e controle de perdas da rede de distribuição da zona urbana.

19.3.1.7 Ação G – Manutenção e modernização do sistema de abastecimento de água da zona urbana

- **Prazo de execução:** Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 1.927.000,00.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prestador de Serviço.
- **Obrigações do poder público:** Caberá ao prestador de serviço e ao poder público a realização de manutenção e modernização do sistema de abastecimento de água da zona urbana.



19.3.2 Projeto de abastecimento de água na zona rural

19.3.2.1 Ação A – Cadastramento da rede de distribuição da Zona Rural

- **Prazo de execução:** Emergencial.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 104.223,57.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal, Prestador de Serviço e Órgãos do SIGERH-CE.
- **Obrigações do poder público:** Caberá ao prestador de serviço e ao poder público o cadastramento da rede de distribuição existente na zona rural.

19.3.2.2 Ação B – Identificação de novos mananciais para abastecimento da zona rural

- **Prazo de execução:** Emergencial.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 2.040.000,00.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal, Prestador de Serviço e Órgãos do SIGERH-CE.
- **Obrigações do poder público:** Caberão ao prestador de serviço, ao poder público e aos órgãos estaduais a identificação de novos mananciais para abastecimento da zona rural.

19.3.2.3 Ação C – Implantação de sistema de abastecimento de água por rede de distribuição das principais comunidades rurais

- **Prazo de execução:** Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 19.628.544,50.



- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal e Prestador de Serviço.
- **Obrigações do poder público:** Caberão ao prestador de serviço e/ou ao poder público a implantação de sistema de abastecimento de água por rede de distribuição das principais comunidades rurais, para isto deverão ser realizados projetos de acordo com as demandas apresentadas no presente PMSB, assim como as demandas futuras projetadas neste estudo.

19.3.2.4 Ação D – Inserção de novos empreendimentos na rede de distribuição de água da zona rural

- **Prazo de execução:** Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** Sem custos, pois os proprietários devem adequar seus empreendimentos à política de saneamento básico do município.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Expansão Urbana.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal, Prestador de Serviço e Sociedade Civil.
- **Obrigações do poder público:** Caberão a sociedade civil, ao prestador de serviço e/ou ao poder público a inserção de novos empreendimentos na rede de distribuição de água da zona rural. Como também cabe ao poder público fiscalizar o cumprimento desta ação.

19.3.2.5 Ação E – Implantação de soluções individuais para abastecimento em aglomerados rurais remotos

- **Prazo de execução:** Curto Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 3.650.000,00.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.



- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal e Prestador de Serviço.
- **Obrigações do poder público:** Caberão ao prestador de serviço e/ou ao poder público a implantação de soluções individuais para abastecimento em aglomerados rurais remotos. Como também cabe ao poder público fiscalizar o cumprimento desta ação.

19.3.2.6 Ação F – Diminuição e controle de perdas da rede de distribuição da zona rural

- **Prazo de execução:** Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 3.649.034,27.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prestador de Serviço.
- **Obrigações do poder público:** Caberá ao prestador de serviço a diminuição e controle de perdas da rede de distribuição da zona rural. Como também cabe ao poder público fiscalizar o cumprimento desta ação.

19.3.2.7 Ação G – Manutenção e modernização do sistema de abastecimento da zona rural

- **Prazo de execução:** Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 4.305.950,00.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prestador de Serviço.
- **Obrigações do poder público:** Caberá ao prestador de serviço realizar os processos de manutenção e modernização do sistema de abastecimento da zona rural. Como também cabe ao poder público fiscalizar o cumprimento desta ação.

19.3.2.8 Ação H – Aumento da vazão de água tratada fornecida ao sistema de abastecimento de água da Zona Rural

- **Prazo de execução:** Médio e Longo prazo.



- **Estimativa de investimento:** 8.092.886,94.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prestador de Serviço.
- **Obrigações do poder público:** Caberão ao prestador de serviço e/ou ao poder público a realização de estudos visando o aumento da vazão de água tratada fornecida ao sistema de abastecimento de água da Zona Rural.

19.3.3 Projeto de qualidade da água

19.3.3.1 Ação A – Aumento da capacidade de tratamento para a água distribuída por rede

- **Prazo de execução:** Curto Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 5.076.665,34.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prestador de Serviço.
- **Obrigações do poder público:** Caberá ao prestador de serviço realizar os processos de manutenção e modernização do sistema de abastecimento da zona rural. Como também cabe ao poder público fiscalizar o cumprimento desta ação.

19.3.3.2 Ação B – Implantação de tratamento das soluções alternativas da zona rural

- **Prazo de execução:** Curto Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 600.000,00.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal e Prestador de Serviço.



- **Obrigações do poder público:** Caberá ao poder público e/ou ao prestador de serviço realizar a implantação de tratamento das soluções alternativas da zona rural. Como também cabe ao poder público fiscalizar o cumprimento desta ação.

19.3.3.3 Ação C – Proteção dos mananciais que abastecem o Município

- **Prazo de execução:** Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 1.800.000,00.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal, Prestador de Serviço, Órgãos do SIGERH-CE e Órgãos do Sistema Estadual do Meio Ambiente do Ceará (SISEMA-CE).
- **Obrigações do poder público:** Caberá ao poder público, ao prestador de serviço e aos órgãos Estadual e Federal realizarem e/ou promoverem a proteção dos mananciais que abastecem o Município. Como também cabe ao poder público fiscalizar o cumprimento desta ação.

19.3.3.4 Ação D – Estabelecimento da vigilância da qualidade da água

- **Prazo de execução:** Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 7.168.883,70.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal, Órgão Fiscalizador e Autoridade de Saúde Pública.
- **Obrigações do poder público:** Caberão ao poder público, ao prestador de serviço, os órgãos fiscalizadores e/ou autoridades de saúde pública estabelecerem a ação para que ocorra a vigilância da qualidade da água no município.



19.3.3.5 Ação E – Extensão do controle da qualidade da água

- **Prazo de execução:** Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 3.522.499,50.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prestador de Serviço.
- **Obrigações do poder público:** Caberão ao poder público e ao prestador de serviço a realização da extensão do controle da qualidade da água.

19.3.3.6 Ação F – Implantação do Plano de Segurança da Água

- **Prazo de execução:** Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 420.000,00.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prestador de Serviço.
- **Obrigações do poder público:** Caberão ao poder público e ao prestador de serviço a implantação do plano de segurança da água.

19.4 Programa de esgotamento sanitário

19.4.1 Projeto de esgotamento sanitário na zona urbana

19.4.1.1 Ação A – Cadastramento da rede de coleta da zona urbana

- **Prazo de execução:** Emergencial.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 91.503,25.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prestador de Serviço e/ou poder público.



- **Obrigações do poder público:** Caberão ao poder público e ao prestador de serviço o cadastramento da rede de coleta da zona urbana.

19.4.1.2 Ação B – Combate as ligações clandestinas na zona urbana

- **Prazo de execução:** Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 720.220,10.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prestador de Serviço e Órgão Fiscalizador.
- **Obrigações do poder público:** Caberão ao poder público e o órgão fiscalizador e ao prestador de serviço realizar o combate as ligações clandestinas na zona urbana.

19.4.1.3 Ação C – Expansão da rede de esgotamento sanitário da zona urbana

- **Prazo de execução:** Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 19.886.640,00.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prestador de Serviço.
- **Obrigações do poder público:** Caberão ao poder público e ao prestador de serviço realizar a expansão da rede de esgotamento sanitário da zona urbana.

19.4.1.4 Ação D – Aumento da vazão de emissão de efluentes na zona urbana

- **Prazo de execução:** Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 13.998.683,00.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prestador de Serviço.



- **Obrigações do poder público:** Caberão ao poder público e ao prestador de serviço realizar o planejamento do aumento da vazão de emissão de efluentes na zona urbana.

19.4.1.5 Ação E – Inserção de novos empreendimentos na rede de esgotamento sanitário da zona urbana

- **Prazo de execução:** Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** Sem custos, pois os proprietários devem adequar seus empreendimentos à política de saneamento básico do município.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Expansão Urbana.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal, Prestador de Serviço e Sociedade Civil.
- **Obrigações do poder público:** Caberão a sociedade civil, ao poder público e ao prestador de serviço realizar a inserção de novos empreendimentos na rede de esgotamento sanitário da zona urbana.

19.4.1.6 Ação F – Manutenção e modernização do sistema de esgotamento sanitário da zona urbana

- **Prazo de execução:** Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 2.119.700,00.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal e/ou Prestador de Serviço.
- **Obrigações do poder público:** Caberão ao poder público e ao prestador de serviço realizar manutenções e a modernização do sistema de esgotamento sanitário da zona urbana.



19.4.2 Projeto de esgotamento sanitário na zona rural

19.4.2.1 Ação A – Realização de melhorias sanitárias nos domicílios que não possuem

- **Prazo de execução:** Emergencial.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 3.598.125,30.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal.
- **Obrigações do poder público:** Caberá ao poder público a realização de melhorias sanitárias nos domicílios que não possuem.

19.4.2.2 Ação B – Implantação de rede de esgotamento sanitário separador absoluto nas principais comunidades rurais

- **Prazo de execução:** Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 15.451.435,75.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal e Prestador de Serviço.
- **Obrigações do poder público:** Caberão ao poder público e ao prestador de serviço a implantação de rede de esgotamento sanitário separador absoluto nas principais comunidades rurais.

19.4.2.3 Ação C – Combate as ligações clandestinas na zona rural

- **Prazo de execução:** Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 812.806,78.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



- **Instituição responsável / Parcerias:** Prestador de Serviço e Órgão Fiscalizador.
- **Obrigações do poder público:** Caberão ao poder público, órgão fiscalizador e ao prestador de serviço o combate as ligações clandestinas na zona rural.

19.4.2.4 Ação D – Inserção de novos empreendimentos na rede de esgotamento sanitário da zona rural

- **Prazo de execução:** Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** Sem custos, pois os proprietários devem adequar seus empreendimentos à política de saneamento básico do município.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Expansão Urbana.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal, Prestador de Serviço e Sociedade Civil.
- **Obrigações do poder público:** Caberão ao poder público, prestador de serviço e sociedade civil realizarem a inserção de novos empreendimentos na rede de esgotamento sanitário da zona rural.

19.4.2.5 Ação E – Manutenção e modernização do sistema de esgotamento sanitário da zona rural

- **Prazo de execução:** Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 4.736.545,00
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prestador de Serviço.
- **Obrigações do poder público:** Caberão ao poder público e o prestador de serviço realizarem a manutenção e modernização do sistema de esgotamento sanitário da zona rural.



19.4.3 Projeto de tratamento de efluentes e reuso

19.4.3.1 Ação A – Implantação do tratamento dos efluentes coletados por rede na Zona Urbana

- **Prazo de execução:** Emergencial, Curto e Médio Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 9.242.234,38.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prestador de Serviço.
- **Obrigações do poder público:** Caberão ao poder público e o prestador de serviço realizarem a implantação do tratamento dos efluentes coletados por rede na Zona Urbana.

19.4.3.2 Ação B – Implantação de soluções individuais de esgotamento sanitário em aglomerados rurais remotos

- **Prazo de execução:** Curto e Médio Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 8.571.428,57.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal.
- **Obrigações do poder público:** Caberá ao poder público a implantação de soluções individuais de esgotamento sanitário em aglomerados rurais remotos.

19.4.3.3 Ação C – Implantação do tratamento por reatores compactos para efluentes coletados por rede na zona rural

- **Prazo de execução:** Curto e Médio Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 6.836.343,75.



- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal e Prestador de Serviço.
- **Obrigações do poder público:** Caberão ao poder público e o prestador de serviço realizarem a implantação do tratamento por reatores compactos para efluentes coletados por rede na zona rural.

19.4.3.4 Ação D – Implantação de programa de reuso (agricultura e indústria)

- **Prazo de execução:** Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 12.703.056,41.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal, Prestador de Serviço e Sociedade Civil.
- **Obrigações do poder público:** Caberão ao poder público, prestador de serviço e a sociedade civil realizarem a implantação de programa de reuso (agricultura e indústria).

19.5 Programa de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

19.5.1 Projeto de limpeza urbana

19.5.1.1 Ação A – Melhoria das condições de trabalho dos agentes de limpeza urbana

- **Prazo de execução:** Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** Custos estimados na Ação D deste Projeto.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prestador de Serviço.



- **Obrigações do poder público:** Caberá ao poder público realizar o melhoramento das condições de trabalho dos agentes de limpeza urbana.

19.5.1.2 Ação B – Instalação de coletores fixos em pontos estratégicos do Município

- **Prazo de execução:** Emergencial.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 271.548,48.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal.
- **Obrigações do poder público:** Caberá ao poder público realizar a instalação de coletores fixos em pontos estratégicos do Município.

19.5.1.3 Ação C – Universalização do serviço de limpeza urbana

- **Prazo de execução:** Emergencial, Curto e Médio Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 17.757.758,01.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prestador de Serviço.
- **Obrigações do poder público:** Caberá ao poder público realizar a universalização do serviço de limpeza urbana.

19.5.1.4 Ação D – Manutenção e modernização do serviço de limpeza urbana

- **Prazo de execução:** Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 5.235.678,00.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prestador de Serviço.
- **Obrigações do poder público:** Caberá ao poder público realizar a manutenção e modernização do serviço de limpeza urbana.



19.5.1.5 Ação E – Implantação da destinação final ambientalmente adequada para os resíduos de limpeza urbana

- **Prazo de execução:** Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** Custos estimados na Ação E e F do Projeto de Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prestador de Serviço.
- **Obrigações do poder público:** Caberá ao poder público realizar a implantação da destinação final ambientalmente adequada para os resíduos de limpeza urbana.

19.5.2 Projeto de coleta de resíduos sólidos urbanos

19.5.2.1 Ação A – Implantação de estações de transbordo e coleta na zona rural

- **Prazo de execução:** Emergencial e Curto Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 9.460.403,19.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal e Prestador de Serviço.
- **Obrigações do poder público:** Caberão ao poder público e prestador de serviço realizar a implantação de estações de transbordo e coleta na zona rural.

19.5.2.2 Ação B – Extensão da coleta domiciliar as principais comunidades da zona rural

- **Prazo de execução:** Emergencial e Curto Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 10.231.490,38.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.



- **Instituição responsável / Parcerias:** Prestador de Serviço.
- **Obrigações do poder público:** Caberá ao poder público realizar a extensão da coleta domiciliar as principais comunidades da zona rural.

19.5.2.3 Ação C – Estabelecimento de Pontos de Entrega Voluntária (PEV's)

- **Prazo de execução:** Emergencial e Curto Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 840.000,00.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal, Prestador de Serviço e Sociedade Civil.
- **Obrigações do poder público:** Caberão ao poder público, a sociedade civil e o prestador de serviço estabelecerem os Pontos de Entrega Voluntária (PEV's).

19.5.2.4 Ação D – Implantação de coleta seletiva nos prédios públicos

- **Prazo de execução:** Emergencial e Curto Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 236.405,34.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal, Prestador de Serviço e Sociedade Civil.
- **Obrigações do poder público:** Caberão ao poder público, a sociedade civil e o prestador de serviço a implantação de coleta seletiva nos prédios públicos.

19.5.2.5 Ação E – Criação de incentivos econômicos a quem aderir a coleta seletiva

- **Prazo de execução:** Emergencial e Curto Prazo.
- **Estimativa de investimento:** Custos estimados através de estudos da forma de incentivos econômicos a serem adotados pela Prefeitura Municipal.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal.
- **Obrigações do poder público:** Caberá ao poder público a criação de incentivos econômicos a quem aderir a coleta seletiva.

19.5.2.6 Ação F – Implantação da coleta seletiva domiciliar na zona urbana

- **Prazo de execução:** Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 5.738.499,01.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal, Prestador de Serviço e Sociedade Civil.
- **Obrigações do poder público:** Caberão ao poder público, a sociedade civil e o prestador de serviço a implantação de coleta seletiva domiciliar na zona urbana.

19.5.2.7 Ação G – Implantação de coleta seletiva na zona rural

- **Prazo de execução:** Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 10.578.876,03.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal, Prestador de Serviço e Sociedade Civil.
- **Obrigações do poder público:** Caberão ao poder público, a sociedade civil e o prestador de serviço a implantação de coleta seletiva na zona rural.

19.5.2.8 Ação H – Manutenção e modernização do sistema de coleta dos resíduos sólidos

- **Prazo de execução:** Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 3.490.452,00.



- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prestador de Serviço.
- **Obrigações do poder público:** Caberão ao poder público e o prestador de serviço a realização da manutenção e modernização do sistema de coleta dos resíduos sólidos.

19.5.2.9 Ação I – Elaboração dos Planos Municipais de Gestão Integrada dos Resíduos da construção civil, resíduos de serviço de saúde e de resíduos perigosos

- **Prazo de execução:** Emergencial e Curto Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 60.000,00.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prestador de Serviço e ao poder público.
- **Obrigações do poder público:** Caberão ao poder público e o prestador de serviço a elaboração dos Planos Municipais de Gestão Integrada dos Resíduos da construção civil, resíduos de serviço de saúde e de resíduos perigosos.

19.5.3 Projeto de destinação final dos resíduos sólidos urbanos

19.5.3.1 Ação A – Elaboração do Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) para área de disposição ambientalmente inadequada de resíduos sólidos

- **Prazo de execução:** Emergencial.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 40.000,00.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal.
- **Obrigações do poder público:** Caberá ao poder público a elaboração do Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) para área de disposição ambientalmente inadequada de resíduos sólidos.



19.5.3.2 Ação B – Recuperação e monitoramento da área degradada

- **Prazo de execução:** Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** Custos a serem estimados no PRAD da Ação A deste Projeto.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal e Órgãos do SISEMA-CE.
- **Obrigações do poder público:** Caberão ao poder público e o órgão Estadual a desenvolverem trabalhos de forma conjunta a fim de recuperar e monitorar a área degradada localizada no município.

19.5.3.3 Ação C – Criação de cooperativa de catadores de resíduos sólidos

- **Prazo de execução:** Emergencial.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 70.000,00.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal e Sociedade Civil.
- **Obrigações do poder público:** Caberão ao poder público e a sociedade civil a trabalharem conjuntamente na criação de cooperativa de catadores de resíduos sólidos.

19.5.3.4 Ação D – Elaboração de projeto e implantação de aterro sanitário para dispor os rejeitos

- **Prazo de execução:** Médio Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 7.198.450,00.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal e Prestador de Serviço.



- **Obrigações do poder público:** Caberão ao poder público elaborar de projeto e implantar o aterro sanitário para dispor os rejeitos.

19.5.3.5 Ação E – Criação de usina de triagem e beneficiamento de resíduos sólidos

- **Prazo de execução:** Emergencial.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 5.192.403,36.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal e Sociedade Civil.
- **Obrigações do poder público:** Caberão ao poder público e a sociedade civil a trabalharem conjuntamente na criação de usina de triagem e beneficiamento de resíduos sólidos.

19.5.3.6 Ação F – Implantação da destinação final ambientalmente adequada para os resíduos de limpeza urbana

- **Prazo de execução:** Emergencial, Curto e Médio Prazo.
- **Estimativa de investimento:** Custos estimados na Ação E e F do Projeto de Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prestador de Serviço.
- **Obrigações do poder público:** Caberá ao poder público desenvolver a implantação da destinação final ambientalmente adequada para os resíduos de limpeza urbana.

19.5.3.7 Ação G – Manutenção e modernização do sistema de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos

- **Prazo de execução:** Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 6.348.705,00.



- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prestador de Serviço.
- **Obrigações do poder público:** Caberá ao poder público fiscalizar o prestador de serviço e trabalhar de forma conjunta na manutenção e modernização do sistema de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos.

19.5.3.8 Ação H – Desativação do vazadouro a céu aberto do município

- **Prazo de execução:** Emergencial e Curto Prazo.
- **Estimativa de investimento:** Sem custos.
- **Instituição responsável / Parcerias:** poder Público.
- **Obrigações do poder público:** Caberá ao poder público desativar o vazadouro a céu aberto do município, instituindo mecanismos de maneira associada a outras ações descritas no presente PMSB.

19.6 Programa de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas

19.6.1 Projeto de infraestrutura de drenagem e manejo das águas pluviais

19.6.1.1 Ação A – Implantação de sistema de drenagem pluvial independente

- **Prazo de execução:** Curto e Médio Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 2.580.000,00.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal e Prestador de Serviço.
- **Obrigações do poder público:** Caberão ao poder público e o prestador de serviço trabalharem conjuntamente na implantação de sistema de drenagem pluvial independente.



19.6.1.2 Ação B – Criação e recuperação de áreas verdes para infiltração

- **Prazo de execução:** Emergencial e Curto Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 2.792.954,68.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal.
- **Obrigações do poder público:** Caberá ao poder público criar e recuperar as áreas verdes para infiltração.

19.6.1.3 Ação C – Pavimentação dos logradouros da zona urbana

- **Prazo de execução:** Emergencial, Curto e Médio Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 6.600.000,00.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal.
- **Obrigações do poder público:** Caberá ao poder público realização de forma planejada a pavimentação dos logradouros da zona urbana.

19.6.1.4 Ação D – Pavimentação dos logradouros das principais comunidades rurais

- **Prazo de execução:** Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 9.929.700,00 (visando atender até as interligações entre as comunidades mais distantes do município).
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal.
- **Obrigações do poder público:** Caberá ao poder público realização de forma planejada a pavimentação dos logradouros das principais comunidades rurais.



19.6.1.5 Ação E – Monitoramento pluviométrico, fluviométrico e sedimentológico

- **Prazo de execução:** Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 5.516.824,02.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal, Prestador de Serviço e Órgãos do SIGERH-CE.
- **Obrigações do poder público:** Caberão ao poder público, prestador de serviço e órgão Estadual realizar de forma planejada o monitoramento pluviométrico, fluviométrico e sedimentológico.

19.6.1.6 Ação F – Criação de incentivos a quem utilizar as águas pluviais

- **Prazo de execução:** Médio Prazo.
- **Estimativa de investimento:** Custos estimados através de estudos da forma de incentivos a serem adotados pela Prefeitura Municipal.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal.
- **Obrigações do poder público:** Caberá ao poder público realizar de forma planejada a criação de incentivos a quem utilizar as águas pluviais.

19.6.1.7 Ação G – Adequação dos novos loteamentos para melhor escoamento das águas

- **Prazo de execução:** Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** Sem custos, pois os proprietários devem adequar seus empreendimentos à política de saneamento básico do município.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Expansão Urbana.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal, Prestador de Serviço e Sociedade Civil.



- **Obrigações do poder público:** Caberão ao poder público, prestador de serviço e sociedade civil realizarem a adequação dos novos loteamentos para melhor escoamento das águas.

19.6.1.8 Ação H – Manutenção e modernização do sistema de drenagem de águas pluviais

- **Prazo de execução:** Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 4.986.360,00.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prestador do Serviço.
- **Obrigações do poder público:** Caberão ao poder público e prestador de serviço realizarem a manutenção e modernização do sistema de drenagem de águas pluviais.

19.6.1.9 Ação I – Desocupação e recuperação de áreas de risco

- **Prazo de execução:** Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 4.275.765,36.
- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias e Governo Estadual.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal, Prestador de Serviço e Órgão de Defesa Civil local.
- **Obrigações do poder público:** Caberá ao poder público a tomada de decisão de realizar a desocupação e recuperação de áreas de risco existentes no município.

19.6.2 Projeto de preservação dos corpos hídricos

19.6.2.1 Ação A – Estabelecimento e recuperação de Áreas de Proteção Permanente (APP) dos corpos hídricos do Município

- **Prazo de execução:** Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo.
- **Estimativa de investimento:** R\$ 1.472.689,31.



- **Principais fontes de recursos financeiros:** Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais.
- **Instituição responsável / Parcerias:** Prefeitura Municipal, Prestador de Serviço e Órgãos do SIGERH-CE.
- **Obrigações do poder público:** Caberão ao poder público, prestador de serviço e órgão Estadual o estabelecimento e recuperação de Áreas de Proteção Permanente (APP) dos corpos hídricos do Município.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 19.1 – Plano de Execução do Projeto de Institucionalização do Saneamento Básico

Programa de Melhoria na Gestão do Saneamento					
Projeto	Meta	Ações	Meta	Fonte de Financiamento	Responsável pelos Projetos e Ações / Parcerias
Projeto de Institucionalização do Saneamento Básico	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Ação A	Emergencial	-	Prefeitura Municipal
		Ação B	Emergencial	Fontes Próprias, Governo Federal, Governo Estadual, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	Prefeitura Municipal
		Ação C	Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Federal e Governo Estadual	Prefeitura Municipal, Prestadores de Serviço, Órgãos Regulamentador e Fiscalizador e Sociedade Civil
		Ação D	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Recursos Próprios e Governo Estadual	Prefeitura Municipal, Prestadores de Serviço, Órgãos Regulamentador e Fiscalizador e Sociedade Civil
		Ação E	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	-	Prefeitura Municipal
		Ação F	Curto, Médio e Longo Prazo	-	Prefeitura Municipal e Prestadores de Serviço
		Ação G	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Federal e Governo Estadual	Prestadores de Serviço e Órgão Fiscalizador



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Análise de Prioridade das Ações

Ações	Prioridade das Ações	Prazo de cumprimento das ações de acordo com a prioridade das Ações			
		2019 a 2021	2022 a 2026	2027 a 2030	2031 a 2038
Ação A – Regularização e/ou delegação das funções do titular dos serviços de saneamento básico	Emergencial	x	x		
Ação B – Elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos	Emergencial	x	x		
Ação C – Revisão do PMSB	Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x
Ação D – Institucionalização do Órgão Colegiado	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x
Ação E – Institucionalização do Fundo Municipal de Saneamento Básico	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x
Ação F – Cobrança pelos serviços de saneamento básico	Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x
Ação G – Estabelecimento de controle e fiscalização dos serviços de saneamento básico	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x

Fonte: Empatech (2019).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 19.2 – Plano de Execução do Projeto de Implementação do Sistema de Informação

Programa de Melhoria na Gestão do Saneamento							
Projeto	Meta	Projetos e Ações	Meta	Fonte de Financiamento		Responsável pelos Projetos e Ações / Parcerias	
Implementação do Sistema de Informação	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Ação A	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias e Governo Estadual		Prefeitura Municipal e Prestadores de Serviço	
		Ação B	Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Federal e Governo Estadual		Prefeitura Municipal, Prestadores de Serviço, Órgãos Regulamentador e Fiscalizador e Sociedade Civil	
		Ação C	Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Federal e Governo Estadual		Prefeitura Municipal e Prestadores de Serviço	
Análise de Prioridade das Ações							
Ações			Prioridade das Ações	Prazo de cumprimento das ações de acordo com a prioridade das Ações			
				2019 a 2021	2022 a 2026	2027 a 2030	2031 a 2038
Ação A – Preenchimento do Sistema de Informação desenvolvido no PMSB			Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x
Ação B – Atualização do Sistema de Informação desenvolvido no PMSB			Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x
Ação C – Realização de pesquisa de satisfação dos usuários			Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x

Fonte: Empatech (2019).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 19.3 – Plano de Execução do Programa de Educação Ambiental

Programa de Educação Ambiental							
Programa	Meta	Projetos e Ações	Meta	Fonte de Financiamento		Responsável pelos Projetos e Ações / Parcerias	
Programa de Educação Ambiental	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Ação A	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Federal, Governo Estadual e Bancos Internacionais		Prefeitura Municipal	
		Ação B	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Federal e Governo Estadual		Prefeitura Municipal, Prestadores de Serviço e Órgãos Regulamentador e Fiscalizador	
		Ação C	Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Federal, Governo Estadual e Bancos Internacionais		Prefeitura Municipal e Sociedade Civil	
		Ação D	Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Federal, Governo Estadual e Bancos Internacionais		Prefeitura Municipal, Prestadores de Serviço, Órgãos Regulamentador e Fiscalizador e Sociedade Civil	
Análise de Prioridade das Ações							
Ações			Prioridade das Ações	Prazo de cumprimento das ações de acordo com a prioridade das Ações			
				2019 a 2021	2022 a 2026	2027 a 2030	2031 a 2038
Ação A – Estabelecimento da Semana do Meio Ambiente			Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Ação B – Treinamentos e capacitação dos funcionários da prefeitura, órgão regulamentador e fiscalizador e prestadores de serviços	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x
Ação C – Realização de cursos de capacitação em manejo de resíduos sólidos para jovens	Curto, Médio e Longo Prazo		x	x	x
Ação D – Realização de palestras, oficinas e conferências com a população	Curto, Médio e Longo Prazo		x	x	x

Fonte: Empatech (2019).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 19.4 – Plano de Execução do Projeto de Abastecimento de Água na Zona Urbana

Programa de Abastecimento de Água					
Projeto	Meta	Projetos e Ações	Meta	Fonte de Financiamento	Responsável pelos Projetos e Ações / Parcerias
Projeto de Abastecimento de Água na Zona Urbana	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Ação A	Emergencial	Fontes Próprias, Governo Estadual, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	Prestador de Serviço
		Ação B	Emergencial	Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais	Prefeitura Municipal, Prestador de Serviço e Órgãos do Sistema Integrado de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará (SIGERH-CE)
		Ação C	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais	Prestador de Serviço
		Ação D	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Expansão Urbana	Prefeitura Municipal, Prestador de Serviço e Sociedade Civil
		Ação E	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais	Prestador de Serviço



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		Ação F	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	Prestador de Serviço
		Ação G	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	Prestador de Serviço
Análise de Prioridade das Ações					

Ações	Prioridade das Ações	Prazo de cumprimento das ações de acordo com a prioridade das Ações			
		2019 a 2021	2022 a 2026	2027 a 2030	2031 a 2038
Ação A – Cadastramento da rede de distribuição da Zona Urbana	Emergencial	x	x		
Ação B – Identificação de novos mananciais para abastecimento da Zona Urbana	Emergencial	x	x		
Ação C – Aumento da vazão de água tratada fornecida ao sistema de abastecimento de água da Zona Urbana	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x
Ação D – Inserção de novos empreendimentos na rede de distribuição de água da Zona Urbana	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x
Ação E – Expansão da rede de abastecimento da Zona Urbana	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x
Ação F – Diminuição e controle de perdas no sistema de abastecimento de água da Zona Urbana	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Ação G – Manutenção e modernização do sistema de abastecimento de água da Zona Urbana Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x
---	---	---	---	---

Fonte: Empatech (2019).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 19.5 – Plano de Execução do Projeto de Abastecimento de Água na Zona Rural

Programa de Abastecimento de Água					
Projeto	Meta	Projetos e Ações	Meta	Fonte de Financiamento	Responsável pelos Projetos e Ações / Parcerias
Projeto de Abastecimento de Água na Zona Rural	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Ação A	Emergencial	Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais	Prefeitura Municipal, Prestador de Serviço e Órgãos do SIGERH-CE
		Ação B	Emergencial.	Fontes Próprias, Governo Federal, Governo Estadual, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais	Prefeitura Municipal e Prestador de Serviço
		Ação C	Curto, Médio e Longo Prazo.	Fontes Próprias, Governo Federal, Governo Estadual, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais	Prefeitura Municipal e Prestador de Serviço



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		Ação D	Curto Prazo	Expansão Urbana	Prefeitura Municipal, Prestador de Serviço e Sociedade Civil	
		Ação E	Curto Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	Prefeitura Municipal e Prestador de Serviço	
		Ação F	Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	Prestador de Serviço	
		Ação G	Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	Prestador de Serviço	
		Ação H	Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	Prestador de Serviço	
Análise de Prioridade das Ações						
Ações			Prioridade das Ações	Prazo de cumprimento das ações de acordo com a prioridade das Ações		



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		2019 a 2021	2022 a 2026	2027 a 2030	2031 a 2038
Ação A – Cadastramento da rede de distribuição da Zona Rural	Emergencial	x	x		
Ação B – Identificação de novos mananciais para abastecimento da Zona Rural	Curto, Médio e Longo Prazo	x	x		
Ação C – Implantação de sistema de abastecimento de água por rede de distribuição nas principais comunidades rurais	Longo Prazo	x	x	x	x
Ação D – Inserção de novos empreendimentos na rede de distribuição de água da Zona Rural	Curto Prazo				x
Ação E – Implantação de soluções individuais para abastecimento em aglomerados rurais remotos	Curto, Médio e Longo Prazo	x	x		
Ação F – Diminuição e controle de perdas no sistema de abastecimento de água da Zona Rural	Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x
Ação G – Manutenção e modernização do sistema de abastecimento da Zona Rural	Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x
Ação H – Aumento da vazão de água tratada fornecida ao sistema de abastecimento de água da Zona Rural	Longo Prazo				x

Fonte: Empatech (2019).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 19.6 – Plano de Execução do Projeto de Qualidade da Água

Programa de Abastecimento de Água					
Projeto	Meta	Projetos e Ações	Meta	Fonte de Financiamento	Responsável pelos Projetos e Ações / Parcerias
Projeto de Qualidade da Água	Curto, Médio e Longo Prazo	Ação A	Curto Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais	Prestador de Serviço
		Ação B	Curto Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	Prefeitura Municipal e Prestador de Serviço
		Ação C	Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	Prefeitura Municipal, Prestador de Serviço, Órgãos do SIGERH-CE e SISEMA-CE
		Ação D	Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	Prefeitura Municipal, Órgão Fiscalizador e Autoridade de Saúde Pública
		Ação E	Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal,	Prestador de Serviço



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



				Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	
		Ação F	Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais	Prestador de Serviço
Análise de Prioridade das Ações					
Ações	Prioridade das Ações	Prazo de cumprimento das ações de acordo com a prioridade das Ações			
		2019 a 2021	2022 a 2026	2027 a 2030	2031 a 2038
Ação A – Aumento da capacidade de tratamento para a água distribuída por rede	Curto Prazo	x	x		
Ação B – Implantação de tratamento das soluções alternativas da Zona Rural	Curto Prazo	x	x		
Ação C – Proteção dos mananciais que abastecem o município	Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x
Ação D – Estabelecimento da vigilância da qualidade da água	Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x
Ação E – Extensão do controle da qualidade da água	Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x
Ação F – Implantação do Plano de Segurança da Água	Longo Prazo				x

Fonte: Empatech (2019).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 19.7 – Plano de Execução do Projeto de Esgotamento Sanitário na Zona Urbana

Programa de Esgotamento Sanitário					
Projeto	Meta	Projetos e Ações	Meta	Fonte de Financiamento	Responsável pelos Projetos e Ações / Parcerias
Projeto de Esgotamento Sanitário na Zona Urbana	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Ação A	Emergencial	Fontes Próprias, Governo Estadual, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	Prestador de Serviço
		Ação B	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	Prestador de Serviço e Órgão Fiscalizador
		Ação C	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais	Prestador de Serviço
		Ação D	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais	Prestador de Serviço
		Ação E	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Expansão Urbana	Prefeitura Municipal, Prestador de Serviço e Sociedade Civil



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		Ação F	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	Prestador de Serviço
Análise de Prioridade das Ações					
Ações	Prioridade das Ações	Prazo de cumprimento das ações de acordo com a prioridade das Ações			
		2019 a 2021	2022 a 2026	2027 a 2030	2031 a 2038
Ação A – Cadastramento da rede de coleta da Zona Urbana	Emergencial	x	x		
Ação B – Combate as ligações clandestinas na Zona Urbana	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x
Ação C – Expansão da rede de esgotamento sanitário da Zona Urbana	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x
Ação D – Aumento da vazão de emissão de efluentes na Zona Urbana	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x
Ação E – Inserção de novos empreendimentos na rede de esgotamento sanitário da Zona Urbana	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x
Ação F – Manutenção e modernização do sistema de esgotamento sanitário da Zona Urbana	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x

Fonte: Empatech (2019).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 19.8 – Plano de Execução do Projeto de Esgotamento Sanitário na Zona Rural

Programa de Esgotamento Sanitário					
Projeto	Meta	Projetos e Ações	Meta	Fonte de Financiamento	Responsável pelos Projetos e Ações / Parcerias
Projeto de Esgotamento Sanitário na Zona Rural	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Ação A	Emergencial	Fontes Próprias, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	Prefeitura Municipal
		Ação B	Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais	Prefeitura Municipal e Prestador de Serviço
		Ação C	Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	Prestador de Serviço e Órgão Fiscalizador
		Ação D	Médio e Longo Prazo	Expansão Urbana	Prefeitura Municipal, Prestador de Serviço e Sociedade Civil



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		Ação E	Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	Prestador de Serviço
Análise de Prioridade das Ações					
Ações	Prioridade das Ações	Prazo de cumprimento das ações de acordo com a prioridade das Ações			
		2019 a 2021	2022 a 2026	2027 a 2030	2031 a 2038
Ação A – Realização de melhorias sanitárias nos domicílios que não possuem	Emergencial	x	x		
Ação B – Implantação de rede de esgotamento sanitário separador absoluto nas principais comunidades rurais	Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x
Ação C – Combate as ligações clandestinas na Zona Rural	Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x
Ação D – Inserção de novos empreendimentos na rede de esgotamento sanitário da Zona Rural	Médio e Longo Prazo			x	x
Ação E – Manutenção e modernização do sistema de esgotamento sanitário da Zona Rural	Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x

Fonte: Empatech (2019).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 19.9 – Plano de Execução do Projeto de Tratamento de Efluentes e Reuso

Programa de Esgotamento Sanitário					
Projeto	Meta	Projetos e Ações	Meta	Fonte de Financiamento	Responsável pelos Projetos e Ações / Parcerias
Projeto de Tratamento de Efluentes e Reuso	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Ação A	Emergencial e Curto Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais	Prestador de Serviço
		Ação B	Curto Prazo	Fontes Próprias, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais	Prefeitura Municipal
		Ação C	Curto Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais	Prefeitura Municipal e Prestador de Serviço



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		Ação D	Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais	Prefeitura Municipal, Prestador de Serviço e Sociedade Civil
Análise de Prioridade das Ações					

Ações	Prioridade das Ações	Prazo de cumprimento das ações de acordo com a prioridade das Ações			
		2019 a 2021	2022 a 2026	2027 a 2030	2031 a 2038
Ação A – Implantação do tratamento dos efluentes coletados por rede na Zona Urbana	Emergencial e Curto Prazo	x	x	x	
Ação B – Implantação de soluções individuais de esgotamento sanitário em aglomerados rurais remotos	Curto Prazo	x	x	x	
Ação C – Implantação do tratamento por reatores compactos para efluentes coletados por rede na Zona Rural	Curto e Médio Prazo	x	x	x	
Ação D – Implantação de programa de reuso (agricultura e indústria)	Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x

Fonte: Empatech (2019).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 19.10 – Plano de Execução do Projeto de Limpeza Urbana

Programa de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos					
Projeto	Meta	Projetos e Ações	Meta	Fonte de Financiamento	Responsável pelos Projetos e Ações / Parcerias
Projeto de Limpeza Urbana	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Ação A	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	Prestador de Serviço
		Ação B	Emergencial	Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	Prefeitura Municipal
		Ação C	Emergencial, Curto e Médio Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	Prestador de Serviço
		Ação D	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	Prestador de Serviço



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		Ação E	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	Prestador de Serviço
Análise de Prioridade das Ações					
Ações	Prioridade das Ações	Prazo de cumprimento das ações de acordo com a prioridade das Ações			
		2019 a 2021	2022 a 2026	2027 a 2030	2031 a 2038
Ação A – Melhoramento das condições de trabalho dos agentes de limpeza urbana	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x
Ação B – Instalação de coletores fixos em pontos estratégicos do município	Emergencial	x	x		
Ação C – Universalização do serviço de limpeza urbana	Emergencial, Curto e Médio Prazo	x	x	x	
Ação D – Manutenção e modernização do serviço de limpeza urbana	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x
Ação E – Implantação da destinação final ambientalmente adequada para os resíduos de limpeza urbana	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x

Fonte: Empatech (2019).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 19.11 – Plano de Execução do Projeto de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos

Programa de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

Projeto	Meta	Projetos e Ações	Meta	Fonte de Financiamento	Responsável pelos Projetos e Ações / Parcerias
Projeto de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Ação A	Emergencial e Curto Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais	Prefeitura Municipal e Prestador de Serviço
		Ação B	Emergencial e Curto Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	Prestador de Serviço
		Ação C	Emergencial e Curto Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais	Prefeitura Municipal, Prestador de Serviço e Sociedade Civil
		Ação D	Emergencial e Curto Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal,	Prefeitura Municipal, Prestador de Serviço e Sociedade Civil



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



				Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	
		Ação E	Emergencial e Curto Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Parceria Público- Privada e Concessão de Serviços Público	Prefeitura Municipal
		Ação F	Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	Prefeitura Municipal, Prestador de Serviço e Sociedade Civil
		Ação G	Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	Prefeitura Municipal, Prestador de Serviço e Sociedade Civil
		Ação H	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Parceria Público- Privada e Concessão de Serviços Público	Prestador de Serviço



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		Ação I	Emergencial e Curto Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	Prefeitura Municipal e Prestador de Serviço
Análise de Prioridade das Ações					
Ações	Prioridade das Ações	Prazo de cumprimento das ações de acordo com a prioridade das Ações			
		2019 a 2021	2022 a 2026	2027 a 2030	2031 a 2038
Ação A – Implantação de estações de transbordo e coleta na Zona Rural	Emergencial e Curto Prazo	x	x		
Ação B – Extensão da coleta domiciliar as principais comunidades da Zona Rural	Emergencial e Curto Prazo	x	x		
Ação C – Estabelecimento de Pontos de Entrega Voluntária (PEV's)	Emergencial e Curto Prazo	x	x		
Ação D – Implantação de coleta seletiva nos prédios públicos	Emergencial e Curto Prazo	x	x		
Ação E – Criação de incentivos econômicos a quem aderir a coleta seletiva	Emergencial e Curto Prazo	x	x		
Ação F – Implantação da coleta seletiva domiciliar na Zona Urbana	Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x
Ação G – Implantação de coleta seletiva na Zona Rural	Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x
Ação H – Manutenção e modernização do sistema de coleta dos resíduos sólidos	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x
Ação I – Elaboração dos Planos Municipais de Gestão Integrada dos Resíduos da construção civil, resíduos de serviço de saúde e de resíduos perigosos	Emergencial e Curto Prazo	x	x		

Fonte: Empatech (2019).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 19.12 – Plano de Execução do Projeto de Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos

Programa de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos					
Projeto	Meta	Projetos e Ações	Meta	Fonte de Financiamento	Responsável pelos Projetos e Ações / Parcerias
Projeto de Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Ação A	Emergencial	Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	Prefeitura Municipal
		Ação B	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	Prefeitura Municipal e Órgãos do SISEMA-CE
		Ação C	Emergencial	Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	Prefeitura Municipal e Sociedade Civil
		Ação D	Médio Prazo	Fontes Próprias, Parceria Público-Privada, Concessão	Prefeitura Municipal e Prestador de Serviço



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



				de Serviços Público e Bancos Internacionais	
		Ação E	Emergencial	Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais	Prefeitura Municipal e Sociedade Civil
		Ação F	Emergencial, Curto e Médio Prazo	Fontes Próprias, Governo Federal, Governo Estadual, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	Prestador de Serviço
		Ação G	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	Prestador de Serviço
		Ação H	Emergencial e Curto Prazo	Sem custos	Prefeitura Municipal
Análise de Prioridade das Ações					
Ações			Prioridade das Ações	Prazo de cumprimento das ações de acordo com a prioridade das Ações	
				2019 a 2021	2022 a 2026
				2027 a 2030	2031 a 2038



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Ação A – Elaboração de Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) para área de disposição ambientalmente inadequada de resíduos sólidos e a consequente desativação do vazadouro à céu aberto existente(s)	Emergencial	x	x		
Ação B – Recuperação e monitoramento da(s) área(s) degradada(s)	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x
Ação C – Criação de cooperativa de catadores de resíduos sólidos	Emergencial	x	x		
Ação D – Elaboração de projeto e implantação de aterro sanitário para dispor os rejeitos	Curto e Médio Prazo		x	x	
Ação E – Criação de usina de triagem e beneficiamento de resíduos sólidos	Emergencial	x	x		
Ação F – Implantação da destinação final ambientalmente adequada para os resíduos de limpeza urbana	Emergencial, Curto e Médio Prazo	x	x		
Ação G – Manutenção e modernização do sistema de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x
Ação H – Desativação do vazadouro a céu aberto do município	Emergencial e Curto Prazo	x	x		

Fonte: Empatech (2019).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 19.13 – Plano de Execução do Projeto de Infraestrutura de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

Programa de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas					
Projeto	Meta	Projetos e Ações	Meta	Fonte de Financiamento	Responsável pelos Projetos e Ações / Parcerias
Projeto de Infraestrutura de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Ação A	Curto e Médio Prazo	Fontes Próprias, Governo Federal, Governo Estadual, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais	Prefeitura Municipal e Prestador de Serviço
		Ação B	Emergencial e Curto Prazo	Fontes Próprias, Governo Federal, Governo Estadual, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais	Prefeitura Municipal
		Ação C	Emergencial, Curto e Médio Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	Prefeitura Municipal



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		Ação D	Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	Prefeitura Municipal
		Ação E	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	Prefeitura Municipal, Prestador de Serviço e Órgãos do Sigerh-CE
		Ação F	Médio Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	Prefeitura Municipal
		Ação G	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Extensão Urbana	Prefeitura Municipal, Prestador de Serviço e Sociedade Civil
		Ação H	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Parceria Público-Privada e Concessão de Serviços Público	Prestador do Serviço
		Ação I	Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias e Governo Estadual	Prefeitura Municipal



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Análise de Prioridade das Ações					
Ações	Prioridade das Ações	Prazo de cumprimento das ações de acordo com a prioridade das Ações			
		2019 a 2021	2022 a 2026	2027 a 2030	2031 a 2038
Ação A – Implantação de sistema de drenagem pluvial independente	Curto e Médio Prazo	x	x	x	
Ação B – Criação e recuperação de áreas verdes para infiltração	Emergencial e Curto Prazo	x	x		
Ação C – Pavimentação dos logradouros da Zona Urbana	Emergencial, Curto e Médio Prazo	x	x	x	
Ação D – Pavimentação dos logradouros das principais comunidades rurais	Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x
Ação E – Monitoramento pluviométrico, fluviométrico e sedimentológico	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x
Ação F – Criação de incentivos para os usuários das águas pluviais	Médio Prazo			x	
Ação G – Adequação dos novos loteamentos para melhor escoamento das águas	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x
Ação H – Manutenção e modernização do sistema de drenagem de águas pluviais	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x
Ação I – Desocupação e recuperação de áreas de risco	Médio e Longo Prazo			x	x

Fonte: Empatech (2019).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 19.14 – Plano de Execução do Projeto de Preservação dos Corpos Hídricos

Programa de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

Projeto	Meta	Projetos e Ações	Meta	Fonte de Financiamento	Responsável pelos Projetos e Ações / Parcerias			
Projeto de Preservação dos Corpos Hídricos	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Ação A	Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	Fontes Próprias, Governo Estadual, Governo Federal, Parceria Público-Privada, Concessão de Serviços Público e Bancos Internacionais	Prefeitura Municipal, Prestador de Serviço e Órgãos do SIGERH-CE			
Análise Prioridade da Ação								
Ação			Prioridade da Ação	Prazo de cumprimento da ação de acordo com a prioridade da Ação				
				2019 a 2021	2022 a 2026	2027 a 2030	2031 a 2038	
Ação A – Estabelecimento e recuperação de Áreas de Proteção Permanente (APP) dos corpos hídricos do município			Emergencial, Curto, Médio e Longo Prazo	x	x	x	x	

Fonte: Empatech (2019).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 19.1 – Cronograma físico-financeiro do Projeto de Institucionalização do Saneamento Básico

Programa de Melhoria na Gestão do Saneamento										
Projeto de Institucionalização do Saneamento Básico										
Ação	Ano 1 (R\$)	Ano 2 (R\$)	Ano 3 (R\$)	Ano 4 (R\$)	Ano 5 (R\$)	Ano 6 (R\$)	Ano 7 (R\$)	Ano 8 (R\$)	Ano 9 (R\$)	Ano 10 (R\$)
Ação A	-	-								
Ação B		50.000,00								
Ação C				50.000,00				50.000,00		
Ação D	76.819,12	46.495,78	46.495,78	46.495,78	46.495,78	46.495,78	46.495,78	46.495,78	46.495,78	46.495,78
Ação E		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ação F				-	-	-	-	-	-	-
Ação G		120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00
Ação	Ano 11 (R\$)	Ano 12 (R\$)	Ano 13 (R\$)	Ano 14 (R\$)	Ano 15 (R\$)	Ano 16 (R\$)	Ano 17 (R\$)	Ano 18 (R\$)	Ano 19 (R\$)	Ano 20 (R\$)
Ação A										
Ação B										
Ação C		50.000,00				50.000,00				50.000,00
Ação D	46.495,78	46.495,78	46.495,78	46.495,78	46.495,78	46.495,78	46.495,78	46.495,78	46.495,78	46.495,78
Ação E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ação F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ação G	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00

Fonte: Empatech (2019).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 19.2 – Cronograma físico-financeiro do Projeto de Implementação do Sistema de Informação

Programa de Melhoria na Gestão do Saneamento										
Projeto de Implementação do Sistema de Informação										
Ação	Ano 1 (R\$)	Ano 2 (R\$)	Ano 3 (R\$)	Ano 4 (R\$)	Ano 5 (R\$)	Ano 6 (R\$)	Ano 7 (R\$)	Ano 8 (R\$)	Ano 9 (R\$)	Ano 10 (R\$)
Ação A	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00
Ação B				20.000,00				20.000,00		
Ação C				100.000,00				100.000,00		
Ação	Ano 11 (R\$)	Ano 12 (R\$)	Ano 13 (R\$)	Ano 14 (R\$)	Ano 15 (R\$)	Ano 16 (R\$)	Ano 17 (R\$)	Ano 18 (R\$)	Ano 19 (R\$)	Ano 20 (R\$)
Ação A	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00
Ação B		20.000,00				20.000,00				20.000,00
Ação C		100.000,00				100.000,00				100.000,00

Fonte: Empatech (2019).

Tabela 19.3 – Cronograma físico-financeiro do Programa de Educação Ambiental

Programa de Educação Ambiental										
Ação	Ano 1 (R\$)	Ano 2 (R\$)	Ano 3 (R\$)	Ano 4 (R\$)	Ano 5 (R\$)	Ano 6 (R\$)	Ano 7 (R\$)	Ano 8 (R\$)	Ano 9 (R\$)	Ano 10 (R\$)
Ação A	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00
Ação B	100.175,20	100.175,20	100.175,20	100.175,20	100.175,20	100.175,20	100.175,20	100.175,20	100.175,20	100.175,20
Ação C				97.200,00	99.225,00	100.440,00	105.300,00	108.135,00	113.400,00	115.425,00
Ação D				114.700,13	129.037,64	140.507,66	151.977,67	154.845,17	160.580,18	160.580,18
Ação	Ano 11 (R\$)	Ano 12 (R\$)	Ano 13 (R\$)	Ano 14 (R\$)	Ano 15 (R\$)	Ano 16 (R\$)	Ano 17 (R\$)	Ano 18 (R\$)	Ano 19 (R\$)	Ano 20 (R\$)
Ação A	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00
Ação B	100.175,20	100.175,20	100.175,20	100.175,20	100.175,20	100.175,20	100.175,20	100.175,20	100.175,20	100.175,20
Ação C	117.450,00	119.475,00	121.500,00	123.525,00	127.575,00	129.600,00	131.625,00	135.675,00	137.700,00	141.750,00
Ação D	166.315,19	169.182,69	172.050,19	180.652,70	180.652,70	183.520,20	200.725,22	200.725,22	200.725,22	200.725,22

Fonte: Empatech (2019).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 19.4 – Cronograma físico-financeiro do Projeto de Abastecimento de Água na Zona Urbana

Programa de Abastecimento de Água										
Projeto de Abastecimento de Água na Zona Urbana										
Ação	Ano 1 (R\$)	Ano 2 (R\$)	Ano 3 (R\$)	Ano 4 (R\$)	Ano 5 (R\$)	Ano 6 (R\$)	Ano 7 (R\$)	Ano 8 (R\$)	Ano 9 (R\$)	Ano 10 (R\$)
Ação A	94.117,04									
Ação B	680.000,00	680.000,00	680.000,00							
Ação C	-	-	-	941.830,61	1.177.288,26	1.177.288,26	1.177.288,26	1.177.288,26	1.295.017,09	1.530.474,74
Ação D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ação E	80.121,60	96.145,92	320.486,40	320.486,40	320.486,40	320.486,40	320.486,40	96.145,92	96.145,92	96.145,92
Ação F	40.825,42	57.155,59	97.981,01	244.952,53	195.962,03	130.641,35	130.641,35	114.311,18	81.650,84	48.990,51
Ação G	38.540,00	86.715,00	154.160,00	192.700,00	154.160,00	154.160,00	154.160,00	154.160,00	154.160,00	154.160,00
Ação	Ano 11 (R\$)	Ano 12 (R\$)	Ano 13 (R\$)	Ano 14 (R\$)	Ano 15 (R\$)	Ano 16 (R\$)	Ano 17 (R\$)	Ano 18 (R\$)	Ano 19 (R\$)	Ano 20 (R\$)
Ação A										
Ação B										
Ação C	1.295.017,09	1.295.017,09	706.372,96	-	-	-	-	-	-	-
Ação D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ação E	96.145,92	160.243,20	160.243,20	96.145,92	128.194,56	144.218,88	128.194,56	128.194,56	48.072,96	48.072,96
Ação F	48.990,51	48.990,51	48.990,51	48.990,51	48.990,51	48.990,51	48.990,51	48.990,51	48.990,51	48.990,51
Ação G	57.810,00	57.810,00	57.810,00	57.810,00	57.810,00	57.810,00	57.810,00	57.810,00	38.540,00	28.905,00

Fonte: Empatech (2019).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 19.5– Cronograma físico-financeiro do Projeto de Abastecimento de Água na Zona Rural

Programa de Abastecimento de Água										
Projeto de Abastecimento de Água na Zona Rural										
Ação	Ano 1 (R\$)	Ano 2 (R\$)	Ano 3 (R\$)	Ano 4 (R\$)	Ano 5 (R\$)	Ano 6 (R\$)	Ano 7 (R\$)	Ano 8 (R\$)	Ano 9 (R\$)	Ano 10 (R\$)
Ação A	34.741,19	34.741,19	34.741,19							
Ação B	510.000,00	510.000,00	510.000,00	510.000,00						
Ação C	196.285,45	196.285,45	588.856,34	785.141,78	981.427,23	1.570.283,56	1.570.283,56	1.472.140,84	1.472.140,84	1.570.283,56
Ação D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ação E			255.500,00	255.500,00	255.500,00	255.500,00	273.750,00	273.750,00	277.400,00	277.400,00
Ação F	69.331,65	91.225,86	109.471,03	364.903,43	474.374,45	547.355,14	547.355,14	364.903,43	218.942,06	145.961,37
Ação G	81.813,05	81.813,05	236.827,25	236.827,25	236.827,25	236.827,25	279.886,75	288.498,65	279.886,75	279.886,75
Ação H										
Ação	Ano 11 (R\$)	Ano 12 (R\$)	Ano 13 (R\$)	Ano 14 (R\$)	Ano 15 (R\$)	Ano 16 (R\$)	Ano 17 (R\$)	Ano 18 (R\$)	Ano 19 (R\$)	Ano 20 (R\$)
Ação A										
Ação B										
Ação C	1.570.283,56	1.373.998,12	1.373.998,12	1.275.855,39	1.177.712,67	1.177.712,67	588.856,34	392.570,89	196.285,45	98.142,72
Ação D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ação E	324.764,05	321.115,02	190.370,93	164.250,00	146.000,00	127.750,00	109.500,00	73.000,00	54.750,00	36.500,00
Ação F	109.471,03	94.874,89	91.225,86	80.278,75	76.629,72	72.615,78	65.682,62	58.749,45	36.490,34	29.192,27
Ação G	279.886,75	279.886,75	279.886,75	279.886,75	258.357,00	236.827,25	193.767,75	150.708,25	64.589,25	43.059,50
Ação H	323.715,48	809.288,69	809.288,69	809.288,69	809.288,69	809.288,69	809.288,69	930.682,00	930.682,00	1.052.075,30

Fonte: Empatech (2019).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 19.6– Cronograma físico-financeiro do Projeto de Qualidade da Água

Programa de Abastecimento de Água										
Projeto de Qualidade da Água										
Ação	Ano 1 (R\$)	Ano 2 (R\$)	Ano 3 (R\$)	Ano 4 (R\$)	Ano 5 (R\$)	Ano 6 (R\$)	Ano 7 (R\$)	Ano 8 (R\$)	Ano 9 (R\$)	Ano 10 (R\$)
Ação A				1.269.166,34	1.269.166,34	-	-			
Ação B				120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00		
Ação C				630.000,00	360.000,00	54.000,00	54.000,00	54.000,00	54.000,00	54.000,00
Ação D				2.150.665,11	716.888,37	286.755,35	286.755,35	286.755,35	286.755,35	286.755,35
Ação E								270.961,50	270.961,50	270.961,50
Ação F										
Ação	Ano 11 (R\$)	Ano 12 (R\$)	Ano 13 (R\$)	Ano 14 (R\$)	Ano 15 (R\$)	Ano 16 (R\$)	Ano 17 (R\$)	Ano 18 (R\$)	Ano 19 (R\$)	Ano 20 (R\$)
Ação A	1.269.166,34	1.269.166,34								
Ação B										
Ação C	54.000,00	54.000,00	54.000,00	54.000,00	54.000,00	54.000,00	54.000,00	54.000,00	54.000,00	54.000,00
Ação D	286.755,35	286.755,35	286.755,35	286.755,35	286.755,35	286.755,35	286.755,35	286.755,35	286.755,35	286.755,35
Ação E	270.961,50	270.961,50	270.961,50	270.961,50	270.961,50	270.961,50	270.961,50	270.961,50	270.961,50	270.961,50
Ação F						84.000,00	84.000,00	84.000,00	84.000,00	84.000,00

Fonte: Empatech (2019).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 19.7 – Cronograma físico-financeiro do Projeto de Esgotamento Sanitário na Zona Urbana

Programa de Esgotamento Sanitário										
Projeto de Esgotamento Sanitário na Zona Urbana										
Ação	Ano 1 (R\$)	Ano 2 (R\$)	Ano 3 (R\$)	Ano 4 (R\$)	Ano 5 (R\$)	Ano 6 (R\$)	Ano 7 (R\$)	Ano 8 (R\$)	Ano 9 (R\$)	Ano 10 (R\$)
Ação A	91.503,25									
Ação B	10.803,30	10.803,30	20.166,16	25.207,70	25.207,70	28.088,58	28.088,58	28.088,58	39.612,11	39.612,11
Ação C	397.732,80	795.465,60	994.332,00	994.332,00	1.988.664,00	1.988.664,00	1.988.664,00	1.988.664,00	1.988.664,00	979.907,81
Ação D	279.973,66	419.960,49	699.934,15	839.920,98	839.920,98	839.920,98	839.920,98	839.920,98	839.920,98	839.920,98
Ação E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ação F	52.992,50	61.471,30	61.471,30	67.830,40	74.189,50	74.189,50	74.189,50	84.788,00	95.386,50	95.386,50
Ação	Ano 11 (R\$)	Ano 12 (R\$)	Ano 13 (R\$)	Ano 14 (R\$)	Ano 15 (R\$)	Ano 16 (R\$)	Ano 17 (R\$)	Ano 18 (R\$)	Ano 19 (R\$)	Ano 20 (R\$)
Ação A										
Ação B	39.612,11	41.052,55	46.814,31	46.814,31	46.814,31	46.814,31	49.695,19	48.974,97	48.974,97	48.974,97
Ação C	1.034.105,28	815.352,24	616.485,84	616.485,84	497.166,00	497.166,00	497.166,00	457.392,72	338.072,88	198.866,40
Ação D	979.907,81	979.907,81	979.907,81	979.907,81	1.399.868,30	1.399.868,30	-	-	-	-
Ação E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ação F	105.985,00	116.583,50	127.182,00	137.780,50	148.379,00	148.379,00	148.379,00	148.379,00	148.379,00	148.379,00

Fonte: Empatech (2019).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 19.8 – Cronograma físico-financeiro do Projeto de Esgotamento Sanitário na Zona Rural

Programa de Esgotamento Sanitário										
Projeto de Esgotamento Sanitário na Zona Rural										
Ação	Ano 1 (R\$)	Ano 2 (R\$)	Ano 3 (R\$)	Ano 4 (R\$)	Ano 5 (R\$)	Ano 6 (R\$)	Ano 7 (R\$)	Ano 8 (R\$)	Ano 9 (R\$)	Ano 10 (R\$)
Ação A	1.199.375,10	1.199.375,10	1.199.375,10							
Ação B				757.120,35	1.081.600,50	1.081.600,50	1.236.114,86	1.390.629,22	1.390.629,22	1.390.629,22
Ação C				162.561,36	162.561,36	162.561,36	162.561,36	162.561,36		
Ação D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ação E				236.827,25	236.827,25	236.827,25	284.192,70	284.192,70	284.192,70	284.192,70
Ação	Ano 11 (R\$)	Ano 12 (R\$)	Ano 13 (R\$)	Ano 14 (R\$)	Ano 15 (R\$)	Ano 16 (R\$)	Ano 17 (R\$)	Ano 18 (R\$)	Ano 19 (R\$)	Ano 20 (R\$)
Ação A										
Ação B	1.081.600,50	927.086,15	927.086,15	927.086,15	927.086,15	772.571,79	633.508,87	463.543,07	309.028,72	154.514,36
Ação C										
Ação D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ação E	284.192,70	284.192,70	284.192,70	284.192,70	284.192,70	284.192,70	236.827,25	236.827,25	236.827,25	236.827,25

Fonte: Empatech (2019).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 19.9 – Cronograma físico-financeiro do Projeto de Tratamento de Efluentes e Reuso

Programa de Esgotamento Sanitário										
Projeto de Tratamento de Efluentes e Reuso										
Ação	Ano 1 (R\$)	Ano 2 (R\$)	Ano 3 (R\$)	Ano 4 (R\$)	Ano 5 (R\$)	Ano 6 (R\$)	Ano 7 (R\$)	Ano 8 (R\$)	Ano 9 (R\$)	Ano 10 (R\$)
Ação A		184.844,69	462.111,72	831.801,09	1.016.645,78	1.016.645,78	1.016.645,78	1.016.645,78	1.016.645,78	1.016.645,78
Ação B	257.142,86	257.142,86	514.285,71	514.285,71	514.285,71	514.285,71	514.285,71	514.285,71	514.285,71	514.285,71
Ação C				581.089,22	683.634,38	820.361,25	820.361,25	820.361,25	1.025.451,56	751.997,81
Ação D			846.870,43	846.870,43	846.870,43	846.870,43	846.870,43	846.870,43	846.870,43	846.870,43
Ação	Ano 11 (R\$)	Ano 12 (R\$)	Ano 13 (R\$)	Ano 14 (R\$)	Ano 15 (R\$)	Ano 16 (R\$)	Ano 17 (R\$)	Ano 18 (R\$)	Ano 19 (R\$)	Ano 20 (R\$)
Ação A	831.801,09	831.801,09								
Ação B	514.285,71	514.285,71	514.285,71	514.285,71	514.285,71	342.857,14	257.142,86	257.142,86	257.142,86	257.142,86
Ação C	683.634,38	649.452,66								
Ação D	846.870,43	846.870,43	846.870,43	846.870,43	846.870,43	846.870,43	846.870,43			

Fonte: Empatech (2019).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 19.10 – Cronograma físico-financeiro do Projeto de Limpeza Urbana

Programa de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos										
Projeto de Limpeza Urbana										
Ação	Ano 1 (R\$)	Ano 2 (R\$)	Ano 3 (R\$)	Ano 4 (R\$)	Ano 5 (R\$)	Ano 6 (R\$)	Ano 7 (R\$)	Ano 8 (R\$)	Ano 9 (R\$)	Ano 10 (R\$)
Ação A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ação B	271.548,48									
Ação C		497.217,22	674.794,80	852.372,38	976.676,69	1.154.254,27	1.349.589,61	1.420.620,64	1.598.198,22	1.775.775,80
Ação D	130.891,95	146.598,98	172.777,37	209.427,12	235.605,51	235.605,51	235.605,51	235.605,51	287.962,29	287.962,29
Ação E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ação	Ano 11 (R\$)	Ano 12 (R\$)	Ano 13 (R\$)	Ano 14 (R\$)	Ano 15 (R\$)	Ano 16 (R\$)	Ano 17 (R\$)	Ano 18 (R\$)	Ano 19 (R\$)	Ano 20 (R\$)
Ação A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ação B										
Ação C	1.775.775,80	1.598.198,22	1.598.198,22	1.420.620,64	1.065.465,48					
Ação D	287.962,29	287.962,29	287.962,29	308.905,00	314.140,68	314.140,68	314.140,68	314.140,68	314.140,68	314.140,68
Ação E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: Empatech (2019).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 19.11 – Cronograma físico-financeiro do Projeto de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos

Programa de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos										
Projeto de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos										
Ação	Ano 1 (R\$)	Ano 2 (R\$)	Ano 3 (R\$)	Ano 4 (R\$)	Ano 5 (R\$)	Ano 6 (R\$)	Ano 7 (R\$)	Ano 8 (R\$)	Ano 9 (R\$)	Ano 10 (R\$)
Ação A	283.812,10	378.416,13	520.322,18	804.134,27	1.229.852,41	1.513.664,51	1.608.268,54	1.702.872,57	1.419.060,48	
Ação B	306.944,71	409.259,62	613.889,42	818.519,23	1.125.463,94	1.534.723,56	1.943.983,17	1.637.038,46	1.841.668,27	
Ação C		84.000,00	126.000,00	252.000,00	378.000,00	-	-	-	-	
Ação D		47.281,07	70.921,60	118.202,67	-	-	-			
Ação E		-	-	-	-					
Ação F			172.154,97	200.847,47	258.232,46	258.232,46	272.578,70	272.578,70	286.924,95	286.924,95
Ação G			211.577,52	211.577,52	317.366,28	317.366,28	423.155,04	423.155,04	528.943,80	528.943,80
Ação H	73.299,49	76.789,94	87.261,30	94.242,20	104.713,56	122.165,82	122.165,82	139.618,08	157.070,34	174.522,60
Ação I		60.000,00								
Ação	Ano 11 (R\$)	Ano 12 (R\$)	Ano 13 (R\$)	Ano 14 (R\$)	Ano 15 (R\$)	Ano 16 (R\$)	Ano 17 (R\$)	Ano 18 (R\$)	Ano 19 (R\$)	Ano 20 (R\$)
Ação A										
Ação B										
Ação C										
Ação D										
Ação E										
Ação F	315.617,45	315.617,45	315.617,45	344.309,94	344.309,94	344.309,94	373.002,44	459.079,92	459.079,92	459.079,92
Ação G	581.838,18	634.732,56	687.626,94	687.626,94	740.521,32	740.521,32	793.415,70	793.415,70	952.098,84	1.004.993,22
Ação H	174.522,60	174.522,60	174.522,60	209.427,12	209.427,12	226.879,38	244.331,64	279.236,16	314.140,68	331.592,94
Ação I										

Fonte: Empatech (2019).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 19.12 – Cronograma físico-financeiro do Projeto de Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos

Programa de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos										
Projeto de Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos										
Ação	Ano 1 (R\$)	Ano 2 (R\$)	Ano 3 (R\$)	Ano 4 (R\$)	Ano 5 (R\$)	Ano 6 (R\$)	Ano 7 (R\$)	Ano 8 (R\$)	Ano 9 (R\$)	Ano 10 (R\$)
Ação A	40.000,00									
Ação B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ação C	70.000,00	-	-	-						
Ação D		215.953,50	2.231.519,50	2.015.566,00	1.079.767,50	935.798,50	503.891,50	215.953,50		
Ação E		1.298.100,84	2.336.581,51	1.038.480,67	519.240,34					
Ação F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ação G	133.322,81	146.020,22	152.368,92	158.717,63	177.763,74	222.204,68	253.948,20	285.691,73	298.389,14	311.086,55
Ação H	-	-	-							
Ação	Ano 11 (R\$)	Ano 12 (R\$)	Ano 13 (R\$)	Ano 14 (R\$)	Ano 15 (R\$)	Ano 16 (R\$)	Ano 17 (R\$)	Ano 18 (R\$)	Ano 19 (R\$)	Ano 20 (R\$)
Ação A										
Ação B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ação C										
Ação D										
Ação E										
Ação F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ação G	330.132,66	336.481,37	349.178,78	368.224,89	380.922,30	412.665,83	444.409,35	476.152,88	539.639,93	571.383,45
Ação H										

Fonte: Empatech (2019).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 19.13 – Cronograma físico-financeiro do Projeto de Infraestrutura de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

Programa de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas										
Projeto de Infraestrutura de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais										
Ação	Ano 1 (R\$)	Ano 2 (R\$)	Ano 3 (R\$)	Ano 4 (R\$)	Ano 5 (R\$)	Ano 6 (R\$)	Ano 7 (R\$)	Ano 8 (R\$)	Ano 9 (R\$)	Ano 10 (R\$)
Ação A				283.800,00	283.800,00	283.800,00	283.800,00	283.800,00	283.800,00	283.800,00
Ação B	167.577,28	223.436,37	279.295,47	335.154,56	363.084,11	418.943,20	502.731,84	502.731,84		
Ação C	330.000,00	429.000,00	561.000,00	561.000,00	660.000,00	825.000,00	825.000,00	561.000,00	561.000,00	561.000,00
Ação D		99.297,00	198.594,00	297.891,00	297.891,00	347.539,50	347.539,50	347.539,50	397.188,00	595.782,00
Ação E	165.504,72	220.672,96	331.009,44	937.860,08	551.682,40	220.672,96	220.672,96	220.672,96	220.672,96	220.672,96
Ação F									-	-
Ação G	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ação H	99.727,20	124.659,00	199.454,40	199.454,40	199.454,40	199.454,40	199.454,40	199.454,40	199.454,40	199.454,40
Ação I									171.030,61	192.409,44
Ação	Ano 11 (R\$)	Ano 12 (R\$)	Ano 13 (R\$)	Ano 14 (R\$)	Ano 15 (R\$)	Ano 16 (R\$)	Ano 17 (R\$)	Ano 18 (R\$)	Ano 19 (R\$)	Ano 20 (R\$)
Ação A	296.700,00	296.700,00								
Ação B										
Ação C	429.000,00	297.000,00								
Ação D	595.782,00	794.376,00	1.092.267,00	1.290.861,00	1.290.861,00	893.673,00	446.836,50	297.891,00	198.594,00	99.297,00
Ação E	220.672,96	220.672,96	220.672,96	220.672,96	220.672,96	220.672,96	220.672,96	220.672,96	220.672,96	220.672,96
Ação F	-	-								
Ação G	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ação H	224.386,20	249.318,00	299.181,60	299.181,60	324.113,40	324.113,40	324.113,40	349.045,20	373.977,00	398.908,80
Ação I	235.167,09	320.682,40	406.197,71	448.955,36	555.849,50	555.849,50	448.955,36	384.818,88	299.303,58	256.545,92

Fonte: Empatech (2019).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 19.14 – Cronograma físico-financeiro do Projeto de Preservação dos Corpos Hídricos

Programa de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas										
Projeto de Preservação dos Corpos Hídricos										
Ação	Ano 1 (R\$)	Ano 2 (R\$)	Ano 3 (R\$)	Ano 4 (R\$)	Ano 5 (R\$)	Ano 6 (R\$)	Ano 7 (R\$)	Ano 8 (R\$)	Ano 9 (R\$)	Ano 10 (R\$)
Ação A	58.907,57	139.905,48	147.268,93	66.271,02	66.271,02	66.271,02	66.271,02	66.271,02	66.271,02	66.271,02
Ação	Ano 11 (R\$)	Ano 12 (R\$)	Ano 13 (R\$)	Ano 14 (R\$)	Ano 15 (R\$)	Ano 16 (R\$)	Ano 17 (R\$)	Ano 18 (R\$)	Ano 19 (R\$)	Ano 20 (R\$)
Ação A	66.271,02	66.271,02	66.271,02	66.271,02	66.271,02	66.271,02	66.271,02	66.271,02	66.271,02	66.271,02

Fonte: Empatech (2019).



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 19.15 – Resumo dos investimentos estimados para execução do PMSB

Plano Municipal de Saneamento Básico			Custo (R\$)	
PROGRAMA DE MELHORIA NA GESTÃO DO SANEAMENTO / DOS RESÍDUOS SÓLIDOS		Custo (R\$)	R\$307.644.733,65	
Projeto de Institucionalização do Saneamento Básico		R\$4.280.239,00		
Ação	Custo (R\$)			Custo (R\$)
Ação A	sem custos			R\$3.540.239,00
Ação B	R\$50.000,00			
Ação C	R\$250.000,00			
Ação D	R\$960.239,00			
Ação E	sem custos			
Ação F	sem custos			
Ação G	R\$2.280.000,00			
Projeto de Implementação do Sistema de Informação				
Ação	Custo (R\$)			Custo (R\$)
Ação A	R\$140.000,00			R\$740.000,00
Ação B	R\$100.000,00			
Ação C	R\$500.000,00			
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL		Custo (R\$)		
Ação	Custo (R\$)			
Ação A	R\$400.000,00			
Ação B	R\$2.003.504,00			
Ação C	R\$2.025.000,00			
Ação D	R\$2.867.503,20			
PROGRAMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		Custo (R\$)		
Projeto de Abastecimento de Água na Zona Urbana		R\$80.730.568,36		
Ação	Custo (R\$)		Custo (R\$)	
Ação A	R\$94.117,04		R\$20.671.880,53	
Ação B	R\$2.040.000,00			
Ação C	R\$11.772.882,61			
Ação D	sem custos			

R\$307.644.733,65



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Ação E	R\$3.204.864,00	R\$41.470.639,28	
Ação F	R\$1.633.016,88		
Ação G	R\$1.927.000,00		
Projeto de Abastecimento de Água na Zona Rural			
Ação	Custo (R\$)		Custo (R\$)
Ação A	R\$104.223,57		
Ação B	R\$2.040.000,00		
Ação C	R\$19.628.544,50		
Ação D	sem custos		
Ação E	R\$3.650.000,00		
Ação F	R\$3.649.034,27		
Ação G	R\$4.305.950,00		
Ação H	R\$8.092.886,94		
Projeto de Qualidade da Água		R\$18.588.048,54	
Ação	Custo (R\$)		Custo (R\$)
Ação A	R\$5.076.665,34		
Ação B	R\$600.000,00		
Ação C	R\$1.800.000,00		
Ação D	R\$7.168.883,70		
Ação E	R\$3.522.499,50		
Ação F	R\$420.000,00		
PROGRAMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		Custo (R\$)	
Projeto de Esgotamento Sanitário na Zona Urbana		R\$98.768.722,29	
Ação	Custo (R\$)		Custo (R\$)
Ação A	R\$91.503,25		
Ação B	R\$720.220,10		
Ação C	R\$19.886.640,00		
Ação D	R\$13.998.683,00		
Ação E	sem custos		



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Ação F	R\$2.119.700,00	
Projeto de Esgotamento Sanitário na Zona Rural		
Ação	Custo (R\$)	Custo (R\$)
Ação A	R\$3.598.125,30	R\$24.598.912,83
Ação B	R\$15.451.435,75	
Ação C	R\$812.806,78	
Ação D	sem custos	
Ação E	R\$4.736.545,00	
Projeto de Tratamento de Efluentes e Reuso		
Ação	Custo (R\$)	Custo (R\$)
Ação A	R\$9.242.234,38	R\$37.353.063,10
Ação B	R\$8.571.428,57	
Ação C	R\$6.836.343,75	
Ação D	R\$12.703.056,41	
PROGRAMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS		Custo (R\$)
Projeto de Limpeza Urbana		
Ação	Custo (R\$)	Custo (R\$)
Ação A	sem custos	R\$23.264.984,49
Ação B	R\$271.548,48	
Ação C	R\$17.757.758,01	
Ação D	R\$5.235.678,00	
Ação E	sem custos	
Projeto de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos		
Ação	Custo (R\$)	Custo (R\$)
Ação A	R\$9.460.403,19	R\$40.576.125,95
Ação B	R\$10.231.490,38	
Ação C	R\$840.000,00	
Ação D	R\$236.405,34	
Ação E	sem custos	



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Ação F	R\$5.738.499,01	R\$18.849.558,36
Ação G	R\$10.578.876,03	
Ação H	R\$3.490.452,00	
Ação I	R\$60.000,00	
Projeto de Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos		
Ação	Custo (R\$)	
Ação A	R\$40.000,00	
Ação B	sem custos	
Ação C	R\$70.000,00	
Ação D	R\$7.198.450,00	
Ação E	R\$5.192.403,36	
Ação F	sem custos	
Ação G	R\$6.348.705,00	
Ação H	sem custos	
PROGRAMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		Custo (R\$)
Projeto de infraestrutura de drenagem e manejo das águas pluviais		R\$33.878.528,01
Ação	Custo (R\$)	
Ação A	R\$2.580.000,00	
Ação B	R\$2.792.954,68	
Ação C	R\$6.600.000,00	
Ação D	R\$9.929.700,00	
Ação E	R\$5.516.824,02	
Ação F	sem custos	
Ação G	sem custos	
Ação H	R\$4.986.360,00	
Ação I	R\$4.275.765,36	
Projeto de preservação dos corpos hídricos		
Ação	Custo (R\$)	
Ação A	R\$1.472.689,31	

Fonte: Empatech (2019).



20.0 MINUTA DE PROJETO DE LEI PARA O PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO, FISCALIZAÇÃO E PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

MINUTA - ANTEPROJETO DE LEI MUNICIPAL

Do planejamento, regulação, fiscalização e prestação dos serviços públicos de saneamento básico

CAPÍTULO I

DO DIREITO À SALUBRIDADE AMBIENTAL

Art. 1º. Todos têm direito à vida em ambiente salubre, cuja promoção e preservação são deveres do Poder Público e da coletividade.

Parágrafo único. É obrigação do Poder Público promover a salubridade ambiental, especialmente mediante políticas, ações e a provisão universal, integral e equânime dos serviços públicos necessários.

Art. 2º. É garantido a todos o direito a níveis adequados e crescentes de salubridade ambiental e de exigir dos responsáveis medidas preventivas, mitigadoras, reparadoras ou compensatórias em face de atividades prejudiciais ou potencialmente prejudiciais à salubridade ambiental.

Art. 3º Para os efeitos desta Lei consideram-se:

I – saneamento básico: o conjunto de serviços públicos e ações com o objetivo de alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, nas condições que maximizem a promoção e a melhoria das condições de vida nos meios urbano e rural, compreendendo o abastecimento de água potável; o esgotamento sanitário; a limpeza urbana e demais atividades do manejo de resíduos sólidos; e a drenagem e as demais atividades de manejo das águas pluviais urbanas;

II – salubridade ambiental: qualidade das condições em que vivem populações urbanas e rurais no que diz respeito à sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de doenças



relacionadas com o meio ambiente, bem como de favorecer o pleno gozo da saúde e o bem-estar;

III – plano de saneamento básico: plano editado pelo Município, que poderá ser específico para cada serviço público de saneamento básico (o abastecimento de água potável, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e a drenagem urbana manejo de águas pluviais), o qual abrangerá, no mínimo:

- a) diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;
- b) objetivos e metas de curto, médio e longos prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;
- c) programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;
- d) ações para emergências e contingências;
- e) mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

IV – serviços públicos de saneamento básico: os serviços públicos cuja natureza seja o abastecimento de água potável, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e a drenagem urbana e manejo de águas pluviais;

V – serviços públicos de abastecimento de água potável: a captação, a adução de água bruta, o tratamento, a adução de água tratada, a reservação e a distribuição de água;

VI – serviços públicos de esgotamento sanitário: a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final de esgotos sanitários, incluindo os efluentes industriais compatíveis, bem como de lodos e de outros resíduos do processo de tratamento;



VII – serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:

a) a varrição, a capina e a poda de árvores em vias e logradouros públicos, o acondicionamento de resíduos originários de logradouros e vias públicas, e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública;

b) a coleta, o transbordo e transporte, a triagem para fins de reuso ou reciclagem, o tratamento, inclusive por compostagem, e a disposição final de resíduos sólidos domiciliares, assemelhados e provenientes da limpeza pública;

VIII – serviços públicos de drenagem urbana e manejo de águas pluviais: a coleta, o transporte, a detenção ou retenção para amortecimento de vazões de cheias, o tratamento e o lançamento das águas pluviais;

IX – planejamento: as atividades de identificação, qualificação, quantificação, organização e orientação de todas as ações, públicas e privadas, por meio das quais um serviço público deve ser prestado ou colocado à disposição de forma adequada em determinado período para o alcance das metas e resultados pretendidos;

X – regulação: todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize um determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impactos socioambientais, os direitos e obrigações dos cidadãos, dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação, a política e sistema de cobrança, inclusive a fixação, reajuste e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos;

XI – fiscalização: as atividades de acompanhamento, monitoramento, controle e avaliação, exercidas pelo titular do serviço público, inclusive por entidades de sua administração indireta ou por entidades conveniadas, e pelos cidadãos e usuários, no sentido de garantir a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público;



XII – prestação de serviço público: a execução, em estrita conformidade com o estabelecido na regulação, de toda e qualquer atividade ou obra com o objetivo de permitir o acesso a um serviço público com características e padrão de qualidade determinados;

XIII – titular: o Município;

XIV – subsídios: instrumento econômico de política social para facilitar a universalização do acesso ao saneamento básico, especialmente para populações e localidades de baixa renda;

XV – edificação permanente urbana: a construção coberta, de caráter não transitório, destinada a abrigar atividade humana;

XVI – taxa: espécie de tributo instituído pelo poder público, que têm como fato gerador o exercício regular do poder de polícia, ou a utilização, efetiva ou potencial, de serviço público específico e divisível, prestado ao contribuinte ou posto à sua disposição;

XVII – contribuição de melhoria: espécie de tributo instituído pelo Poder Público, instituída para fazer face ao custo de obras públicas de que decorra valorização imobiliária, tendo como limite total a despesa realizada e como limite individual o acréscimo de valor que da obra resultar para cada imóvel beneficiado.

XVIII – tarifa: espécie de preço público, objetivando a remuneração pelo usuário de prestação de serviço público.

XIX – resíduos da construção civil: os resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras.

XX – gestão associada de serviços públicos: exercício das atividades de planejamento, regulação ou fiscalização de serviços públicos por meio de consórcio público ou de convênio de cooperação entre entes federados, acompanhadas ou não da prestação de serviços públicos



ou da transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos, nos termos do art. 241 da Constituição Federal;

XXI – prestação regionalizada: aquela em que um único prestador atende a dois ou mais municípios, contíguos ou não, com uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços, inclusive de sua remuneração, e com compatibilidade de planejamento;

XXII – contrato de programa: instrumento pelo qual são constituídas e reguladas as obrigações que um ente da Federação, inclusive sua administração indireta, tenha para com outro ente da Federação, ou para com consórcio público, no âmbito da prestação de serviços públicos por meio de cooperação federativa;

XXIII – regulamento: norma de regulação dos serviços públicos de saneamento básico aprovada pela entidade reguladora.

§ 1º. Os corpos d'água não integram os serviços públicos de saneamento básico, exceto os lagos artificiais cuja finalidade principal seja a captação de água para abastecimento público ou o tratamento de efluentes ou a retenção ou detenção para amortecimento de vazões de cheias.

§ 2º. Não constitui serviço público a ação de saneamento implementada por meio de soluções individuais, desde que o usuário não dependa de terceiros para operar os serviços, bem como as ações e serviços de saneamento de responsabilidade privada, incluindo o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador.

§ 3º. São de responsabilidade do gerador, nos termos da legislação, do plano de saneamento básico e do regulamento, a gestão dos efluentes líquidos que por suas características físico-químicas não se assemelhem aos esgotos sanitários, não podendo ser lançados na rede pública de coleta de esgotos sem prévio condicionamento e dos resíduos sólidos que por suas características físico-químicas, inclusive de volume proveniente de um mesmo gerador, não se assemelham aos resíduos sólidos domiciliares ou provenientes da limpeza urbana.

CAPÍTULO II



DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Seção I

Das diretrizes de planejamento

Art. 4º. É direito do cidadão receber do Município serviços públicos de saneamento básico que tenham sido adequadamente planejados.

§ 1º. É direito do usuário, cabendo-lhe o ônus da prova, não ser onerado por investimento que não tenha sido previamente planejado, salvo quando:

I – decorrente de fato imprevisível justificado nos termos da regulação;

II – não ter decorrido prazo para a elaboração de plano de saneamento básico, previsto na legislação federal e no seu regulamento.

§ 2º. O plano de saneamento básico deve ser elaborado e revisado com a participação da comunidade, sendo obrigatória a realização de audiências públicas e a avaliação pela Conferência Regional, inclusive no caso de planos específicos.

Art. 5º. É dever do Município elaborar plano de saneamento básico no seu território, que poderá ser específico para cada serviço.

§ 1º. O plano de saneamento básico será elaborado com horizonte mínimo de 20 (vinte) anos, revisado a cada 4 (quatro) anos e abrangerá toda a área da gestão associada.

§ 2º. A segunda revisão de plano específico ensejará a compatibilização e a consolidação do plano de saneamento.

§ 3º. O plano de saneamento básico deverá ser compatível com:

I – os planos nacional e regionais de ordenação do território;

II – planos de gerenciamento de recursos hídricos;



III – os planos diretores de desenvolvimento urbano;

IV – a legislação ambiental, e

V – o disposto em lei complementar que institua região metropolitana, aglomeração urbana, microrregião ou região integrada de desenvolvimento que defina um ou mais dos serviços públicos de saneamento básico ou atividade integrante de um dos serviços como função pública de interesse comum.

§ 4º. As metas de universalização serão fixadas pelo plano de saneamento básico e possuem caráter indicativo para os planos plurianuais, os orçamentos anuais e a realização de operação de crédito pelo Município.

§ 5º. O serviço público de saneamento básico é considerado universalizado em um território quando assegura o atendimento, no mínimo, das necessidades básicas, sanitárias e higiênicas de todas as pessoas, independentemente de sua condição socioeconômica, em todos os domicílios e locais de trabalho e de convivência social, de modo ambientalmente aceitável e de forma adequada às condições locais.

§ 6º. Nos termos do regulamento aprovado pela entidade reguladora, é vedado o investimento em serviços públicos de saneamento básico sem previsão em plano de saneamento.

§ 7º. Além de dispor sobre o manejo dos resíduos domésticos ou similares e dos originários da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas, os planos de saneamento básico deverão conter prescrições para o manejo dos demais tipos de resíduos sólidos urbanos relevantes no território abrangido pelo plano, em especial dos originários de construção e demolição e dos de saúde.

Art. 6º. As disposições dos planos de saneamento básico são vinculantes para:

I – a regulação, a fiscalização, a prestação direta ou delegada, e a avaliação dos serviços públicos de saneamento básico em relação ao Município; e



II – as ações públicas e privadas que, disciplinadas ou vinculadas às demais políticas públicas implementadas pelo Município que venham a interferir nas condições ambientais e de saúde.

Seção II

Da prestação

Art. 7º. Os serviços públicos de saneamento básico possuem natureza essencial e serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

I – universalização do acesso;

II – integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso a conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

III – abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

IV – manejo das águas pluviais adequado à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado em todas as áreas urbanas;

V – articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

VI – adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais, promovam o uso racional da energia, da água e dos demais recursos naturais e minimizem os impactos ambientais;

VII – utilização de tecnologias apropriadas, que viabilizem soluções graduais e progressivas compatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários;



VIII – eficiência e sustentabilidade econômica;

IX – transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

X – controle social;

XI – segurança, qualidade e regularidade;

XII – integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

Art. 8º. Os serviços públicos de saneamento básico (serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo das águas pluviais) podem ser prestados pelo titular do saneamento básico ou delegado a terceiros, através de contrato de programa ou contrato de concessão, regulamentados nesta Lei.

PARÁGRAFO ÚNICO. A prestação de serviços de manejo de resíduos sólidos por associações e cooperativas de catadores de material reciclável será realizada por meio de contrato observado o disposto no Art. 57 da Lei 11.445/2007: poderão ser contratados para prestar com dispensa de licitação nos termos do inciso XXVII do art. 24 da Lei 8.666/1993.

Art. 9º. A delegação da prestação de serviços públicos de saneamento básico a terceiros depende da celebração de contrato, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.

§ 1º. Excetuam-se do disposto no caput desta cláusula:

I – os serviços públicos de saneamento básico cuja prestação o poder público, nos termos de lei, autorizar para usuários organizados em cooperativas ou associações, desde que se limitem a:



a) determinado condomínio;

b) 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;

§ 2º. A autorização prevista no inciso I do § 1º desta Cláusula deverá prever a obrigação de transferir ao titular os bens vinculados aos serviços por meio de termo específico, com os respectivos cadastros técnicos.

§ 3º. São condições de validade dos contratos a que se refere o caput:

I – a existência de plano de saneamento básico e compatibilidade dos planos de investimentos e dos projetos relativos ao contrato com o plano de saneamento básico;

II – a existência de estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços, nos termos do respectivo plano de saneamento básico;

III – a existência de regulamento aprovado pela entidade reguladora que prevejam os meios para o cumprimento do disposto nesta lei;

IV – a realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato.

§ 4º. Os contratos não poderão conter cláusulas que prejudiquem as atividades de regulação e de fiscalização ou o acesso às informações sobre os serviços contratados.

Art. 10º. Ao Município somente é permitido comparecer o contrato de programa:

I – na condição de contratado, prestar serviços públicos de saneamento básico ou de atividade deles integrante por meios próprios ou sob sua gestão administrativa ou contratual, tendo como contratante Município consorciado ou conveniado;



II – na condição de contratante, delegar a prestação de serviços públicos de saneamento básico ou de atividade deles integrante a órgão ou entidade de ente consorciado ou conveniado.

§ 1º. Os contratos de programa serão firmados em conformidade com a Lei 11.107/2005 e com o Decreto 6.107/2007 e celebrados mediante dispensa de licitação, nos termos do Inciso XXVI do Art. 24 da Lei nº. 8.666/93.

§ 2º. O disposto no caput desta cláusula não prejudica que, nos contratos de programa celebrados pelo Município, se estabeleça a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal ou de bens necessários à continuidade dos serviços transferidos.

§ 3º. São cláusulas necessárias do contrato de programa celebrado pelo Município as que estabeleçam:

I – o objeto, a área e o prazo da gestão associada de serviços públicos, inclusive a operada com transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços;

II – o modo, forma e condições de prestação dos serviços em particular, de observância do plano de saneamento básico;

III – os critérios, indicadores, fórmulas e parâmetros definidores da qualidade dos serviços;

IV – o atendimento ao disposto nesta Lei e aos regulamentos aprovados pela entidade reguladora, especialmente no que se refere à fixação, revisão e reajuste das tarifas ou de outros preços públicos;

V – procedimentos que garantam transparência da gestão econômica e financeira de cada serviço em relação a cada um de seus titulares, especialmente de apuração de quanto foi arrecadado e investido nos territórios de cada um deles, em relação a cada serviço sob regime de gestão associada de serviço público;



VI – os direitos, garantias e obrigações do contratante e do prestador, inclusive os relacionados às previsíveis necessidades de futuras alterações e expansões dos serviços e consequente modernização, aperfeiçoamento e ampliação dos equipamentos e instalações;

VII – os direitos e deveres dos usuários para obtenção e utilização dos serviços;

VIII – a forma de fiscalização das instalações, dos equipamentos, dos métodos e práticas de execução dos serviços, bem como a indicação dos órgãos competentes para exercê-las;

IX – as penalidades contratuais e administrativas a que se sujeita o prestador dos serviços e sua forma de aplicação;

X – os casos de extinção;

XI – os bens reversíveis;

XII – os critérios para o cálculo e a forma de pagamento das indenizações devidas ao prestador dos serviços, especialmente do valor dos bens reversíveis que não foram amortizados por tarifas e outras receitas emergentes da prestação dos serviços;

XIII – a obrigatoriedade, forma e periodicidade da prestação de contas do prestador dos serviços, no que se refere à prestação dos serviços por gestão associada de serviço público;

XIV – a periodicidade em que os serviços serão fiscalizados por comissão composta por representantes do titular do serviço, do contratado e dos usuários, de forma a cumprir o disposto no art. 30, parágrafo único, da Lei no 8.987, de 13 de fevereiro de 1995;

XV – a exigência de publicação periódica das demonstrações financeiras relativas à gestão associada, a qual deverá ser específica e segregada das demais demonstrações do Consórcio público ou do prestador de serviços; e

XVI – o foro e o modo amigável de solução das controvérsias contratuais.



§ 4º. No caso de a prestação de serviços ser realizada por transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos, também são necessárias as cláusulas que estabeleçam:

I – os encargos transferidos e a responsabilidade subsidiária da entidade que os transferiu;

II – as penalidades no caso de inadimplência em relação aos encargos transferidos;

III – o momento de transferência dos serviços e os deveres relativos à sua continuidade;

IV – a indicação de quem arcará com o ônus e os passivos do pessoal transferido;

V – a identificação dos bens que terão apenas a sua gestão e administração transferidas e o preço dos que sejam efetivamente alienados ao prestador dos serviços; e

VI – o procedimento para o levantamento, cadastro e avaliação dos bens reversíveis que vierem a ser amortizados mediante receitas de tarifas, taxas ou outras emergentes da prestação dos serviços.

§ 5º. Os bens vinculados aos serviços públicos serão de propriedade da administração direta do Município contratante, sendo onerados por direitos de exploração que serão exercidos pelo prestador dos serviços pelo período em que vigorar o contrato de programa.

§ 6º. Nas operações de crédito contratadas pelo prestador dos serviços para investimentos nos serviços públicos deverá se indicar o quanto corresponde aos serviços de cada titular, para fins de contabilização e controle.

§ 7º. Receitas futuras da prestação de serviços poderão ser entregues como pagamento ou como garantia de operações de crédito ou financeiras para a execução dos investimentos previstos no contrato.



§ 8º. A extinção do contrato de programa dependerá do prévio pagamento das indenizações eventualmente devidas, especialmente das referentes à economicidade e viabilidade da prestação dos serviços pelo prestador, por razões de economia de escala ou de escopo.

§ 9º O não pagamento da indenização prevista no inciso XII do caput, inclusive quando houver controvérsia de seu valor, não impede o titular de retomar os serviços ou adotar outras medidas para garantir a continuidade da prestação adequada do serviço público.

§ 10º É nula a cláusula de contrato de programa que atribuir ao contratado o exercício dos poderes de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços por ele próprio prestados.

§ 11º. O contrato de programa continuará vigente nos casos de:

I – o titular se retirar do Consórcio ou da gestão associada, e

II – extinção do Consórcio.

Art. 11. Ao Município somente é permitido comparecer a contrato de concessão para na condição de contratante, delegar a prestação de serviços públicos de tratamento e disposição final de resíduos sólidos.

§ 1º. Os contratos de concessão serão informados em conformidade à lei 8.897/1995 e, quando for o caso, à lei 11.079/2004, sempre mediante prévia licitação.

§ 2º. São cláusulas essenciais do contrato de concessão as relativas:

I – ao objeto, à área e ao prazo da concessão;

II – ao modo, forma e condições de prestação do serviço, em particular, de observância do plano de saneamento básico;

III – aos critérios, indicadores, fórmulas e parâmetros definidores da qualidade do serviço;



IV – ao preço do serviço e aos critérios e procedimentos para o reajuste e a revisão das tarifas;

V – aos direitos, garantias e obrigações do Município e da concessionária, inclusive os relacionados às previsíveis necessidades de futuras alterações e expansões dos serviços e consequente modernização, aperfeiçoamento e ampliação dos equipamentos e das instalações;

VI – aos direitos e deveres dos usuários para obtenção e utilização do serviço;

VII – à forma de fiscalização das instalações, dos equipamentos, dos métodos e práticas de execução do serviço, bem como a indicação dos órgãos competentes para exercê-la;

VIII – às penalidades contratuais e administrativas a que se sujeita a concessionária e sua forma de aplicação;

IX – aos casos de extinção da concessão;

X – aos bens reversíveis;

XI – aos critérios para o cálculo e a forma de pagamento das indenizações devidas à concessionária, quando for o caso;

XII – às condições para prorrogação do contrato;

XIII – à obrigatoriedade, forma e periodicidade da prestação de contas da concessionária ao Município;

XIV – à exigência da publicação de demonstrações financeiras periódicas da concessionária;

XV – a periodicidade em que os serviços serão fiscalizados por comissão composta por representantes do titular do serviço, do contratado e dos usuários, de forma a cumprir o disposto no art. 30, parágrafo único, da Lei nº 8.987, de 1995;

XVI – ao foro e ao modo amigável de solução das divergências contratuais.



PARÁGRAFO ÚNICO. Os contratos relativos à concessão de serviço público precedido da execução de obra pública deverão, adicionalmente:

I – estipular os cronogramas físico-financeiros de execução das obras vinculadas à concessão;
e

II – exigir garantia do fiel cumprimento, pela concessionária, das obrigações relativas às obras vinculadas à concessão.

Art. 12. A prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverá obedecer ao princípio da continuidade, podendo ser interrompida pelo prestador apenas nas hipóteses de:

I – situação de emergência ou de calamidade pública, especialmente a que coloque em risco a saúde do trabalhador de serviço de saneamento básico ou a segurança de pessoas e bens;

II – necessidade de efetuar reparos, modificações ou melhorias nos sistemas por meio de interrupções programadas.

III – manipulação indevida, por parte do usuário, de medidor ou qualquer parte da rede pública ou da ligação predial;

IV – após aviso com antecedência mínima de 30 (trinta) dias e prévia notificação:

a) negativa do usuário em permitir a instalação de dispositivo de leitura de água consumida;

b) inadimplimento do usuário do pagamento das tarifas.

§ 1º. Para os fins do inciso IV do caput é considerado como usuário o proprietário, o possuidor direto ou indireto do imóvel ou, ainda, o seu ocupante permanente ou eventual.

§ 2º. Regulamento disporá sobre prazos e critérios que preservem condições mínimas de manutenção da saúde das pessoas atingidas por interrupção ou restrição do fornecimento de



água por inadimplência a estabelecimentos de saúde, a instituições educacionais e de interação coletiva de pessoas, e a usuário residencial de baixa renda, beneficiário de tarifa social.

Seção III

Das diretrizes para a regulação e a fiscalização dos serviços

Art. 13. A entidade reguladora exercerá regulação permanente sobre a prestação de serviço público de saneamento básico, inclusive quando prestados, direta ou indiretamente, pelo Município.

§ 1º. Faculta-se à entidade reguladora receber apoio técnico para o exercício das suas atividades de regulação e fiscalização por meio de convênio de cooperação com entidade pública ou por meio da contratação de serviços especializados.

§ 2º. As informações produzidas por terceiros contratados poderão ser utilizadas pela regulação e fiscalização dos serviços.

§ 3º. É garantido à entidade reguladora o acesso a todas as instalações e documentos referentes à prestação dos serviços.

§ 4º. Incluem-se na regulação dos serviços as atividades de interpretar e fixar critérios para a fiel execução dos instrumentos de delegação dos serviços, bem como para a correta administração de subsídios.

§ 5º. Caberá ao Município definir o(s) órgão(s) responsável(eis) pela regulação e fiscalização, caso não haja a definição por meio de instrumento normativo ou Lei Municipal, a Secretaria de Infraestrutura, por meio de seus técnicos, assumirão a responsabilidade de fiscalizar e regular os serviços de saneamento básico.

Art. 14. Compete à entidade reguladora:

I – aprovar depois de submetidas à divulgação e audiência pública: regulamento dos serviços públicos de saneamento básico e de suas modificações;



- a) as propostas de fixação, revisão e reajuste dos preços públicos a que se refere o § 15 da Cláusula 7ª;
 - b) propostas de reajuste dos valores da taxa uniforme de coleta, remoção e destinação de resíduos sólidos domiciliares e disposição final nos termos da lei municipal específica;
 - c) as minutas de contratos de programa nos quais o Município comparece como contratante ou como prestador de serviço público de saneamento básico;
 - d) as minutas de edital de licitação para concessão de serviço público de manejo de resíduos sólidos no qual o Município comparece como contratante e a minuta do respectivo contrato de concessão;
- II – decidir, depois de submetidas à divulgação e audiência pública, sobre as propostas de revisão e de reajuste de tarifas e de outros preços públicos;
- III – realizar avaliação externa anual dos serviços públicos de saneamento básico prestados no território do Município;
- IV – em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos indicando a adoção de racionamento autorizar tarifas de contingência, com objetivo de cobrir o eventual incremento de custos e garantir o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda;
- V – aprovar o manual de prestação do serviço e de atendimento ao usuário elaborado pelo prestador;
- VII – emitir parecer indicando intervenção e retomada da prestação de serviço delegado, nos casos e condições previstos em lei e nos contratos.



Art. 15. A entidade reguladora, observadas as disposições desta lei, estabelecerá os regulamentos sobre a prestação dos serviços públicos de saneamento básico, que deverão compreender pelo menos:

I – as metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de outros recursos naturais, em conformidade com os serviços a serem prestados e os respectivos prazos e prioridades;

II – padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços, inclusive de atendimento ao público;

III – requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;

IV – as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime de eficiência, incluindo:

a) a composição de taxas e tarifas e o sistema de cobrança;

b) procedimentos e prazos de fixação e sistemática de reajustes e de revisões de taxas e tarifas;

c) a política de subsídios tarifários e não tarifários;

V – medição, faturamento e cobrança de serviços tarifados;

VI – planos de contas da prestadora e mecanismos de informação, auditoria e certificação e monitoramento dos custos;

VII – sistemática de avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;

VIII – mecanismos de participação e controle social das atividades de interesses dos serviços públicos de saneamento básico;

IX – medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento;



X – as hipóteses de intervenção e de retomada de serviços delegados;

XI – penalidades a que estão sujeitos os prestadores de serviços por descumprimento dos regulamentos;

XII – direitos e deveres dos usuários;

XIII – condições relativas à autorização pelo titular para a contratação dos serviços prestados mediante contratos de concessão ou de programa;

XIV – condições relativas à autorização de serviços prestados por usuários organizados em cooperativas ou associações nos casos a que se referem os incisos I e II do Art. 10 da lei 11.445/2007;

XV – relações entre prestadores de diferentes atividades de um mesmo serviço;

PARÁGRAFO ÚNICO. O regulamento disporá ainda sobre:

a) o atendimento das normas da União que estabelecem os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade e que institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor;

b) a exigência de conexão de toda edificação permanente urbana às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponíveis e as eventuais exceções;

c) as soluções individuais a serem adotadas quando da ausência de redes públicas de abastecimento de água ou de esgotamento sanitário, observadas as disposições do plano de saneamento básico e as exigências dos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos;



- d) a vedação de alimentação por outras fontes da instalação hidráulica predial ligada à rede pública de abastecimento de água, destinada à dessedentação humana, preparação de alimentos, higiene pessoal e limpeza de utensílios ou objetos de uso pessoal;
- e) as condições em que os efluentes industriais cujas características físicas, químicas e biológicas sejam semelhantes às do esgoto doméstico podem ser considerados esgotos sanitários;
- f) os resíduos sólidos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços que podem ser considerados assemelhados aos resíduos sólidos domiciliares;
- g) os resíduos líquidos ou sólidos cuja responsabilidade pelo manejo é atribuída ao gerador em razão de norma legal ou administrativa e os encargos do gerador;
- h) hipóteses de interrupção da prestação dos serviços públicos de saneamento básico, limitadas a situação de emergência ou de calamidade pública, especialmente a que coloque em risco a saúde do trabalhador de serviço de saneamento básico ou a segurança de pessoas e bens; ou à necessidade de efetuar reparos, modificações ou melhorias nos sistemas por meio de interrupções programadas;
- i) exigência de comunicação prévia aos usuários e à entidade reguladora das interrupções programadas da prestação de serviço.

Art. 16. A entidade fiscalizadora fiscalizará as atividades relativas ao saneamento básico desenvolvidas no território do Município, de acordo com a legislação municipal, o plano, os contratos e os regulamentos. Vale salientar que a entidade fiscalizadora será regulamentada por Leis complementares que servirão para definir os órgãos que deverão assumir as respectivas responsabilidades. Caso não seja regulamentada a Secretaria de Infraestrutura do Município exercerá esta função.

Seção IV

Da recuperação dos custos



Art. 17. Os serviços públicos de saneamento básico terão sua sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, pela recuperação dos custos por meio de cobrança pela prestação.

§ 1º. Taxa poderá ser lançada pela utilização potencial dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos e de manejo de águas pluviais postos à disposição de usuário.

§ 2º. A cobrança pela prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário deve ser realizada por meio de tarifas fixadas, preferencialmente, com base no volume consumido de água.

§ 3º. A cobrança pela prestação dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos deve ser realizada por tarifas, fixadas, preferencialmente, com base na massa ou no volume médio coletado por habitante ou por economia.

§ 4º. A cobrança pela prestação dos serviços públicos de manejo de águas pluviais deve ser realizada por taxa fixada com base no acréscimo do escoamento superficial das águas pluviais induzido pelo uso do solo urbano, ou por contribuição de melhoria decorrente de obra vinculada à prestação dos serviços.

Art. 18. A instituição das tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico observará as seguintes diretrizes:

I – prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;

II – ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços, inclusive pela adoção de subsídios;

III – geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;

IV – inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos, com adoção de progressividade;



V – recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;

VI – remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;

VII – estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;

VIII – incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.

§ 1º O regulamento estabelecerá as orientações relativas aos 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.

§ 2º Os subsídios necessários ao atendimento de usuários e localidades de baixa renda serão dependentes das características dos beneficiários e da origem dos recursos:

I – diretos, quando destinados a usuários determinados, ou indiretos, quando destinados ao prestador dos serviços;

II – tarifários, quando integrarem a estrutura tarifária, ou fiscais, quando decorrerem da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções;

III – internos a cada titular ou entre localidades, nas hipóteses de gestão associada e de prestação regional.

§ 3º O regulamento estabelecerá os casos nos quais, comprovada inviabilidade temporária de medição da geração dos usuários, ficará autorizada fixar a tarifa de abastecimento de água ou de coleta, tratamento e disposição adequada de resíduos sólidos a volumes estimados.

Seção V

Da avaliação externa e interna dos serviços



Art. 19. Os serviços públicos de saneamento básico receberão avaliação de qualidade interna e externa anual, sem prejuízo de outras que sejam previstas no regulamento e nos contratos de prestação dos serviços.

Art. 20. A avaliação interna será efetuada pelos próprios prestadores dos serviços, por meio de Relatório Anual de Qualidade dos Serviços - RAQS, que caracterizará a situação da oferta dos serviços prestados face às previsões do plano de saneamento básico e das normas de regulação, de natureza legal, regulamentar e contratual.

§ 1º. O RAQS será elaborado na conformidade das diretrizes e prazos estabelecidos no regulamento, que poderá indicar a necessidade de consolidação do RAQS dos vários prestadores dos serviços em um único documento do Consórcio.

§ 2º. O prestador deverá encaminhar o RAQS para publicação no sítio do Município na internet.

Art. 21. A avaliação externa dos serviços prestados diretamente por órgão ou entidade do Município será efetuada pelo Conselho Municipal da Cidade e, na falta deste, pelo Conselho Municipal de Saúde, do Meio Ambiente ou órgão equivalente.

§ 1º. Os serviços prestados por terceiros não integrantes da administração municipal, terão sua avaliação externa realizada pela entidade reguladora, com base nos RAQS e demais informações relevantes sistematizadas e disponibilizadas pela atividade fiscalizadora.

§ 2º. Os pareceres da entidade reguladora com os resultados da avaliação externa serão encaminhados aos respectivos prestadores, ao Prefeito Municipal, aos membros da Câmara Municipal e publicados no sítio do Município na internet.

§ 3º. O Município deverá disponibilizar os RAQS e os resultados das avaliações externas dos serviços públicos de saneamento básico na área da gestão associada, ao órgão da Administração Federal responsável pelo Sistema Nacional de Informações em Saneamento - SINISA.

Seção VI

Dos direitos e deveres do usuário



Art. 22. Sem prejuízo de outros direitos previstos na legislação federal, neste instrumento, na legislação municipal e no regulamento, asseguram-se aos usuários:

I – acesso ao manual de prestação do serviço e de atendimento ao usuário, elaborado pelo prestador e aprovado pela entidade reguladora;

II – ter amplo acesso, inclusive por meio da rede mundial de computadores - internet, às informações sobre a prestação do serviço na forma e com a periodicidade definidas pela regulação dos serviços, especialmente as relativas à qualidade, receitas, custos, ocorrências operacionais relevantes e investimentos realizados;

III – ter prévio conhecimento das penalidades a que estão sujeitos os cidadãos, os demais usuários e os prestadores dos serviços;

IV – ter acesso aos RAQS's e dos pareceres sobre estes emitidos pelos órgãos responsáveis pela avaliação externa;

V – garantia do acesso a serviços, em quantidade suficiente para o atendimento de suas necessidades e com qualidade adequada aos requisitos sanitários e ambientais;

VI – receber do regulador e do prestador informações necessárias para a defesa de seus interesses individuais ou coletivos;

VII – recorrer, nas instâncias administrativas, de decisões e atos do prestador que afetem seus interesses, inclusive cobranças consideradas indevidas;

VIII – ter acesso a informações sobre a prestação dos serviços, inclusive as produzidas pelo regulador ou sob seu domínio;

IX – participar de consultas e audiências públicas e atos públicos realizados pelo órgão regulador e de outros mecanismos e formas de controle social da gestão dos serviços;



X – fiscalizar permanentemente, como cidadão e usuário, as atividades do prestador dos serviços e a atuação do órgão regulador.

Art. 23. Nos termos de regulamentação, é direito do cidadão e dos demais usuários, fiscalizar a execução dos serviços públicos de saneamento básico e apresentar reclamações.

§ 1º. O prestador dos serviços deverá receber apurar e solucionar queixas e reclamações dos cidadãos e dos demais usuários, que deverão ser notificados das providências adotadas em até 30 (trinta) dias.

§ 2º. A entidade reguladora deverá receber e se manifestar conclusivamente nas reclamações que, a juízo do interessado, não tenham sido suficientemente atendidas pelo prestador.

Art. 24. A entidade reguladora é obrigada a motivar todas as decisões que interfiram nos direitos ou deveres referentes aos serviços ou à sua prestação, bem como, quando solicitado pelo usuário, a prestar esclarecimentos complementares em 30 (trinta) dias.

§ 1º. Aos relatórios, estudos, decisões e instrumentos equivalentes que se refiram à regulação ou à fiscalização dos serviços deverá ser assegurada publicidade, deles podendo ter acesso qualquer da população, independentemente de demonstração de interesse, salvo os por prazo certo declarados como sigilosos por decisão fundamentada em interesse público relevante.

§ 2º. A publicidade a que se refere o § 1º preferencialmente deverá se efetivar por meio de sítio mantido na internet e cópia impressa dos documentos referidos no §1º deverá ficar disponível para consulta por qualquer representante da população na sede da Prefeitura Municipal.

Art. 25. É dever dos usuários efetivos ou potenciais e dos proprietários, titulares do domínio útil ou possuidores a qualquer título de imóveis beneficiários dos serviços de saneamento básico:

I – zelar pela preservação da qualidade e da integridade dos bens públicos por meio dos quais lhes são prestados os serviços;



II – cumprir e fazer cumprir as disposições legais, os regulamentos e as normas administrativas de regulação dos serviços;

III – pagar em dia as taxas, tarifas e outros preços públicos decorrentes da disposição e prestação dos serviços;

IV – levar ao conhecimento do prestador e do regulador as eventuais irregularidades na prestação dos serviços de que tenha conhecimento;

V – cumprir os códigos e posturas municipais, estaduais e federais, relativos às questões sanitárias, a edificações e ao uso dos equipamentos públicos afetados pelos serviços de saneamento básico;

VI – executar, por intermédio do prestador, as ligações do imóvel de sua propriedade ou domínio às redes públicas de abastecimento de água e de coleta de esgotos, nos logradouros dotados destes serviços, nos termos desta Lei e seus regulamentos.

VII – responder, civil e criminalmente, pelos danos que, direta ou indiretamente, causar às instalações dos sistemas públicos de saneamento básico;

VIII – permitir o acesso do prestador e dos agentes fiscais às instalações hidrossanitárias do imóvel, para inspeções relacionadas à utilização dos serviços de saneamento básico, observado o direito à privacidade;

IX – utilizar corretamente e com racionalidade os serviços colocados à sua disposição, evitando desperdícios e uso inadequado dos equipamentos e instalações;

X – comunicar quaisquer mudanças das condições de uso ou de ocupação dos imóveis de sua propriedade ou domínio;

XI – responder pelos débitos relativos aos serviços de saneamento básico de que for usuário, ou, solidariamente, por débitos relativos à imóvel de locação do qual for proprietário, titular do domínio útil, possuidor a qualquer título ou usufrutuário.



Seção VII

Dos procedimentos administrativos para elaboração e revisão de plano e de regulamentos

Art. 26. A elaboração e a revisão de plano de saneamento básico obedecerão aos seguintes procedimentos:

I – elaboração de diagnóstico e coleta de propostas por meio de metodologia participativa e descentralizada;

II – divulgação e debate, por meio de consulta e audiência públicas, da proposta de plano de saneamento básico e dos estudos que o fundamentam;

III – apreciação e avaliação da proposta pelo Conselho Municipal da Cidade e, na falta deste, pelo Conselho Municipal de Saúde, Meio Ambiente ou órgão equivalente;

IV – apreciação e aprovação da proposta por Conferência Municipal;

V – apreciação e aprovação da proposta pela Câmara Municipal e sanção como lei municipal.

§ 1º. A divulgação da proposta do plano e dos estudos que a fundamentam, dar-se-á por meio da disponibilização integral de seu teor aos interessados e por audiência pública. A disponibilização integral poderá dar-se por meio da internet. Cópia impressa deverá ficar disponível para consulta na sede da Prefeitura Municipal, pelo menos 15 (quinze) dias antes da audiência pública.

§ 2º. Após a realização das audiências públicas, fica estabelecido o prazo mínimo de 15 (quinze) dias para o recebimento de críticas e sugestões, garantido a qualquer representante da população o acesso às respostas.

§ 3º. Alterada a proposta do plano em razão das críticas e sugestões recebidas, deverá a sua nova versão ser divulgada pelo menos 15 (quinze) dias antes de sua avaliação e debate no



Conselho Municipal, a ser concluído no prazo máximo de 90 (noventa dias), a contar da data de publicação da alteração.

§ 4º. O Conselho Municipal da Cidade e, na falta deste, o Conselho Municipal de Saúde, Meio Ambiente ou órgão equivalente, estabelecerá normas complementares para o procedimento de convocação da Conferência Municipal que tenha como pauta a elaboração ou revisão de plano.

§ 5º. É condição de validade para os dispositivos do plano a sua explícita fundamentação em estudo submetido à divulgação e debate, bem como a adequada fundamentação das respostas às críticas e sugestões.

Art. 27. A elaboração e a revisão de regulamentos pela entidade reguladora obedecerão aos seguintes procedimentos:

I – divulgação e debate, por meio de consulta e audiência públicas, da proposta de regulamento e dos estudos que o fundamentam;

II – apreciação e aprovação da proposta pela entidade reguladora;

§ 1º. A divulgação da proposta do regulamento, e dos estudos que o fundamentam, dar-se-á por meio da disponibilização integral de seu teor aos interessados e por audiência pública. A disponibilização integral poderá dar-se por meio da internet. Cópia impressa deverá ficar disponível para consulta na sede da Prefeitura Municipal, pelo menos 15 (quinze) dias antes da audiência pública.

§ 2º. Após a realização das audiências públicas, fica estabelecido o prazo mínimo de 15 (quinze) dias para o recebimento de críticas e sugestões, garantido a qualquer representante da população o acesso às respostas.

§ 3º. Alterada a proposta do regulamento, a versão objeto de apreciação e aprovação pela entidade reguladora será previamente instruída considerando as críticas e sugestões recebidas.



§ 4º. É condição de validade para os dispositivos do regulamento a sua explícita fundamentação em estudo submetido à divulgação e debate, bem como a adequada fundamentação das respostas às críticas e sugestões.

CAPÍTULO III

DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 28. Fica instituído o Sistema Municipal de Informações sobre os Serviços Públicos de Saneamento Básico, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento – SINISA e com o Sistema Nacional de Informações em Resíduos – SNIR cuja operação é de competência da Secretaria Municipal (Nome da Secretaria responsável).

Art. 29 Esta lei entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 30. Revogam-se as disposições em contrário constantes de lei e atos administrativos municipais, especialmente: **(listar as leis ou dispositivos de leis revogados)**.

....., de de 20...

Prefeito Municipal



21.0 DESCRIÇÃO DOS INDICADORES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Cada indicador, em particular, contribui para a quantificação do desempenho do Plano Municipal de Saneamento de Aiuaba, sob um dado ponto de vista, numa dada área de planejamento e durante um dado período de tempo. Assim, ele funciona como um facilitador da avaliação do cumprimento de metas e objetivos e da análise de sua evolução.

No acompanhamento e monitoramento do PMSB, tanto em função da eficácia no cumprimento de metas e ações quanto da efetividade dos seus desdobramentos junto à sociedade, devem ser buscadas informações estatísticas no próprio Plano, nos seus órgãos executores e, complementarmente, estatísticas públicas produzidas por órgãos como o IBGE, DATASUS, SNIS e outros. A sistematização dessas informações na forma de taxas, proporções, índices ou mesmo em valores absolutos, transforma-se em indicadores que deverão guardar uma relação direta com o objetivo programático original do PMSB. Deste modo, será realizado o monitoramento dos indicadores que refletirão o alcance do cumprimento dos objetivos e metas estabelecidos para a universalização dos serviços de saneamento básico.

Na observância do não atingimento dos objetivos traçados para o período avaliado, deverá ser criado plano de ação para identificação das dificuldades no cumprimento das ações planejadas e estabelecimento de um planejamento para sanar as dificuldades e/ou incluir ações complementares para apoiar seu atingimento, realizando o replanejamento das mesmas. O conjunto de Indicadores de desempenho do PMSB estão explicitados no Quadro 21.1.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 21.1 – Indicadores de desempenho do PMSB de Aiubá em relação a evolução das condicionantes do saneamento básico.

ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL								
Zona	Referência	Indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Responsável pela geração e divulgação	Forma de cálculo / Variáveis que permitem o cálculo	Intervalo de validade	Fonte e origem dos dados
Urbana	Prestação do serviço	Cobertura do abastecimento de água	Avaliar o nível de acessibilidade de serviço, em relação à possibilidade de ligação dos usuários	Anual	Gestor Público	$I_c = \frac{\text{Nº de economias cadastradas}}{\text{Nº total de domicílios}} \times 100$	Anual	SNIS IBGE
		Índice de ligações ativas	Avaliar o nível de controle das ligações ativas em relação aos números de cadastradas	Anual	Gestor Público	$I_{cad} = \frac{\text{Nº de economias ativas}}{\text{Nº de economias cadastradas}} \times 100$	Anual	SNIS IBGE
		Suprimento da demanda	Avaliar a capacidade do município em atender à demanda de água	Anual	Gestor Público	$I_{sup} = \frac{\text{Volume diário de água produzida}}{\text{Demanda diária}} \times 100$	Anual	Prestador do serviço SNIS
		Manutenção da infraestrutura do sistema	Avaliar a qualidade da infraestrutura do sistema	Anual	Gestor Público	$I_{man} = \frac{\text{Nº de reclamações registradas}}{\text{Nº de economias ativas}} \times 100$	Anual	Prestador do serviço SNIS
	Qualidade	Índice de Perdas	Avaliar percentagem de água produzida que não é faturada	Anual	Gestor Público	$I_p = \frac{\text{Volume produzido} - \text{Volume faturado}}{\text{Volume produzido}} \times 100$	Anual	Prestador do serviço SNIS



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		Índice de micromedição	Avaliar o nível de cobertura de micromedição das ligações de água ativas	Anual	Gestor Público	$I_{man} = \frac{N^{\circ} \text{ de economias com micromedição}}{N^{\circ} \text{ de economias ativas}} \times 100$	Anual	Prestador do serviço SNIS
		Regularidade de abastecimento na produção	Avaliar regularidade de abastecimento na produção	Mensal	Gestor Público	$I_{re} = \frac{\text{total de horas para das na produção}}{N^{\circ} \text{ de horas no mês}} \times 100$	Mensal	Prestador do serviço SNIS
		Índice de perdas na adução de Água tratada	Avaliar perda na Adução de água Tratada	Mensal	Gestor Público	$I_{ad} = \frac{(\text{volume total fornecido para adução} - \text{volume total de água distribuída})}{\text{volume total fornecido para adução}} \times 100$	Mensal	Prestador do serviço SNIS
	Sustentabilidade financeira	Índice de Perdas	Avaliar o nível de sustentabilidade do serviço em termos econômico-financeiros e ambientais	Anual	Gestor Público	$I_p = \frac{\text{Volume produzido} - \text{Volume faturado}}{\text{Volume produzido}} \times 100$	Mensal	Prestador do serviço SNIS
		Inadimplência	Avaliar o nível de inadimplência	Anual	Gestor Público	$I_{cad} = \frac{N^{\circ} \text{ de economias ativas inadimplentes}}{N^{\circ} \text{ de economias ativas}} \times 100$	Anual	Prestador do serviço SNIS
		Faturamento por ramal de água	Subsidiar estudos econômicos relativos a obras de ampliação do sistema	Anual	Gestor Público	$I_{fr} = \frac{\text{Faturamento mensal total de água}}{\text{Total de ramais de água}} \times 100$	Anual	Prestador do serviço SNIS
		Faturamento de água	Avaliar o custo de água faturado	Anual	Gestor Público	$I_{fr} = \frac{\text{Faturamento mensal total de água}}{\text{Volume mensal consumido}} \times 100$	Anual	Prestador do serviço SNIS
	Indicadores de saúde	Índice de potabilidade	Avaliar o nível de qualidade	Anual	Gestor Público	$I_{pot} = \frac{N^{\circ} \text{ de análises em conformidade}}{N^{\circ} \text{ de análises realizadas}} \times 100$	Anual	Prestador do serviço



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		da água distribuída	dos serviços em relação à potabilidade da água					SNIS VIGIAGUA
		Taxa de internações por doenças gastrointestinais infecciosas	Avaliar o nível de internações por doenças gastrointestinais infecciosas	Anual	Gestor Público	$Tdd = \frac{N^{\circ} \text{ de casos}}{N^{\circ} \text{ de pessoas na zona urbana}} \times 100$	Anual	DATASUS
		Taxa de incidência de dengue	Estima o risco de ocorrência de casos de dengue, em períodos endêmicos e epidêmicos, numa determinada população em intervalo de tempo determinado, e a população exposta ao risco de adquirir a doença.	Anual	Gestor Público	$Tdd = \frac{N^{\circ} \text{ de casos}}{N^{\circ} \text{ de pessoas na zona urbana}} \times 100$	Anual	DATASUS
		Taxa de incidência de casos de hepatite A	Estima o risco de ocorrência de casos de hepatite A, em períodos endêmicos e epidêmicos, numa determinada população em	Anual	Gestor Público	$Tha = \frac{N^{\circ} \text{ de casos}}{N^{\circ} \text{ de pessoas na zona urbana}} \times 100$	Anual	DATASUS



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



			intervalo de tempo determinado, e a população exposta ao risco de adquirir a doença.					
	Participação e controle social	Lei de Saneamento	Avaliar a existência de Lei de Saneamento em conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local	Anual	Gestor Público	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	Anual	Câmara Municipal
		Conselho municipal de saneamento	Avaliar a existência de órgão colegiado que garanta a participação da sociedade nas questões de saneamento básico.	Anual	Gestor Público	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	Anual	Gestor municipal
	Implementação e revisão do PMSB	Indicador de implementação de Programas	Avaliar a quantidade de programas que foram implementados	Anual	Gestor Público	$Ip = \frac{N^{\circ} \text{ de programas implementados}}{\text{total de programas planejados}} \times 100$	Anual	Gestor municipal
		Indicador de implementação de Projetos	Avaliar a quantidade de projetos que	Anual	Gestor Público	$Ip = \frac{N^{\circ} \text{ de projetos implementados}}{\text{total de projetos planejados}} \times 100$	Anual	Gestor municipal



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



			foram implementados					
		Indicador de implementação de ações	Avaliar a quantidade de ações que foram implementadas	Anual	Gestor Público	$Ip = \frac{N^{\circ} \text{ de ações implementados}}{\text{total de ações planejados}} \times 100$	Anual	Gestor municipal
		Conselho municipal de saneamento	Avaliar a existência de órgão colegiado que garanta a participação da sociedade nas questões de saneamento básico.	Anual	Gestor Público	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	Anual	Gestor municipal
	Fiscalização e regulação	Agencia reguladora e fiscalizadora dos serviços de saneamento básico.	Avaliar a existência de órgão regulador fiscalizador dos serviços de saneamento básico.	Anual	Gestor Público	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	Anual	Gestor municipal
Rural	Atendimento	Cobertura do abastecimento de água em comunidades rurais servidas por rede de distribuição	Avaliar o nível de acessibilidade de serviço, em relação à possibilidade de ligação dos usuários	Anual	Gestor Público	$Icr = \frac{N^{\circ} \text{ de economias cadastradas}}{\text{total de domicílios rurais aglomerados}} \times 100$	Anual	SNIS IBGE
		Índice de ligações ativas em comunidades rurais	Avaliar o nível de controle das ligações ativas em relação aos números de cadastradas	Anual	Gestor Público	$Icadr = \frac{N^{\circ} \text{ de economias ativas}}{N^{\circ} \text{ de economias cadastradas}} \times 100$	Anual	SNIS IBGE



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		Suprimento da demanda	Avaliar a capacidade do município em atender à demanda de água	Anual	Gestor Público	$I_{supr} = \frac{\text{Volume diário de água produzida}}{\text{Demanda diária}} \times 100$	Anual	Prestador do serviço SNIS
		Manutenção da infraestrutura do sistema	Avaliar a qualidade da infraestrutura do sistema	Anual	Gestor Público	$I_{manr} = \frac{\text{Nº de reclamações registradas}}{\text{Nº de economias ativas}} \times 100$	Anual	Prestador do serviço SNIS
		Quantidade de cisternas por domicílio rural	Avaliar a demanda de água nas comunidades rurais	Anual	Gestor Público	$I_{cdr} = \frac{\text{Nº de cisternas}}{\text{Nº de casas da zona rural}} \times 100$	Anual	Secretaria de saúde Secretaria de agricultura
		Indicador de abastecimento por caminhão pipa	Avaliar o volume de água distribuída por caminhão pipa	Anual	Gestor Público	$I_{ac} = \frac{\text{Volume de água distribuída}}{\text{Quantidade de pessoas atendidas}} \times 100$	Anual	Secretaria de saúde Secretaria de agricultura
		Indicador de abastecimento por dessalinização	Avaliar o volume de água distribuída por caminhão dessalinização	Anual	Gestor Público	$I_{ac} = \frac{\text{Volume de água distribuída}}{\text{Quantidade de pessoas atendidas}} \times 100$	Anual	Secretaria de saúde Secretaria de agricultura
	Qualidade	Índice de Perdas	Avaliar percentagem de água produzida que não é faturada	Anual	Gestor Público	$I_p = \frac{\text{Volume produzido} - \text{Volume faturado}}{\text{Volume produzido}} \times 100$	Anual	Prestador do serviço SNIS
		Índice de micromedição	Avaliar o nível de cobertura de micromedição das ligações de água ativas	Anual	Gestor Público	$I_{man} = \frac{\text{Nº de economias com micromedição}}{\text{Nº de economias ativas}} \times 100$	Anual	Prestador do serviço SNIS



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		Regularidade de abastecimento na produção	Avaliar regularidade de abastecimento na produção	Mensal	Gestor Público	$Ire = \frac{\text{total de horas para das na produção}}{\text{Nº de horas no mês}} \times 100$	Mensal	Prestador do serviço SNIS
		Índice de perdas na adução de Água tratada	Avaliar perda na Adução de água Tratada	Mensal	Gestor Público	$Iad = \frac{(\text{volume total fornecido para adução} - \text{volume total de água distribuída})}{\text{volume total fornecido para adução}} \times 100$	Mensal	Prestador do serviço SNIS
		Índice de efetividade de abastecimento por caminhão	Avalia a efetividade do abastecimento por caminhão pipa.	Mensal	Gestor Público	$Ire = \frac{\text{Nº de solicitações atendidas}}{\text{Nº de solicitações recebidas}} \times 100$	Mensal	Prestador do serviço SNIS
	Sustentabilidade financeira	Índice de Perdas	Avaliar o nível de sustentabilidade do serviço em termos econômico-financeiros e ambientais	Anual	Gestor Público	$Ip = \frac{\text{Volume produzido} - \text{Volume faturado}}{\text{Volume produzido}} \times 100$	Mensal	Prestador do serviço SNIS
		Inadimplência	Avaliar o nível de inadimplência	Anual	Gestor Público	$Icad = \frac{\text{Nº de economias ativas inadimplentes}}{\text{Nº de economias ativas}} \times 100$	Anual	Prestador do serviço SNIS
		Faturamento por ramal de água	Subsidiar estudos econômicos relativos a obras de ampliação do sistema	Anual	Gestor Público	$Ifr = \frac{\text{Faturamento mensal total de água}}{\text{Total de ramais de água}} \times 100$	Anual	Prestador do serviço SNIS
		Faturamento de água	Avaliar o custo de água faturado	Anual	Gestor Público	$Ifr = \frac{\text{Faturamento mensal total de água}}{\text{Volume mensal consumido}} \times 100$	Anual	Prestador do serviço SNIS
		Índice de potabilidade da água	Avaliar o nível de qualidade	Anual	Gestor Público	$Ipot = \frac{\text{Nº de análises em conformidade}}{\text{Nº de análises realizadas}} \times 100$	Anual	Prestador do serviço SNIS



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		distribuída	dos serviços em relação à potabilidade da água					VIGIAGUA
	Indicadores de saúde	Taxa de incidência de dengue	Estima o risco de ocorrência de casos de dengue, em períodos endêmicos e epidêmicos, numa determinada população em intervalo de tempo determinado, e a população exposta ao risco de adquirir a doença.	Anual	Gestor Público	$Tdd = \frac{N^{\circ} \text{ de casos}}{N^{\circ} \text{ de pessoas na zona urbana}} \times 100$	Anual	DATASUS
		Taxa de incidência de casos de hepatite A	Estima o risco de ocorrência de casos de hepatite A, em períodos endêmicos e epidêmicos, numa determinada população em intervalo de tempo determinado, e a	Anual	Gestor Público	$Tha = \frac{N^{\circ} \text{ de casos}}{N^{\circ} \text{ de pessoas na zona urbana}} \times 100$	Anual	DATASUS



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



			população exposta ao risco de adquirir a doença.					
	Participação e controle social	Lei de Saneamento	Avaliar a existência de Lei de Saneamento em conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local	Anual	Gestor Público	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	Anual	Câmara Municipal
		Conselho municipal de saneamento	Avaliar a existência de órgão colegiado que garanta a participação da sociedade nas questões de saneamento básico.	Anual	Gestor Público	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	Anual	Gestor municipal
	Implementação e revisão do PMSB	Indicador de implementação de Programas	Avaliar a quantidade de programas que foram implementados	Anual	Gestor Público	$Ip = \frac{N^{\circ} \text{ de programas implementados}}{\text{total de programas planejados}} \times 100$	Anual	Gestor municipal
		Indicador de implementação de Projetos	Avaliar a quantidade de projetos que foram implementados	Anual	Gestor Público	$Ip = \frac{N^{\circ} \text{ de projetos implementados}}{\text{total de projetos planejados}} \times 100$	Anual	Gestor municipal
		Indicador de implementação de ações	Avaliar a quantidade de	Anual	Gestor Público	$Ip = \frac{N^{\circ} \text{ de ações implementados}}{\text{total de ações planejados}} \times 100$	Anual	Gestor municipal



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



			ações que foram implementadas					
		Conselho municipal de saneamento	Avaliar a existência de órgão colegiado que garanta a participação da sociedade nas questões de saneamento básico.	Anual	Gestor Público	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	Anual	Gestor municipal
	Fiscalização e regulação	Agencia reguladora e fiscalizadora dos serviços de saneamento básico.	Avaliar a existência de órgão regulador fiscalizador dos serviços de saneamento básico.	Anual	Gestor Público	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	Anual	Gestor municipal
ESGOTAMENTO SANITÁRIO								
Zona	Referência	Indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Responsável pela geração e divulgação	Forma de cálculo / Variáveis que permitem o cálculo	Intervalo de validade	Fonte e origem dos dados
URBANA	Atendimento	Cobertura do esgotamento sanitário	Avaliar o nível de acessibilidade de serviço, em relação à possibilidade de ligação dos usuários	Anual	Gestor Público	$Ice = \frac{N^{\circ} \text{ de domicílios com ES}}{N^{\circ} \text{ total de domicílios}} \times 100$	Anual	Gestor municipal
		Destinação final adequada	Avaliar o nível de sustentabilidade ambiental do	Anual	Gestor Público	$Ice = \frac{\text{Volume de esgoto tratado}}{\text{Volume de esgoto produzido}} \times 100$	Anual	Gestor municipal



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



			sistema, em relação à adequada destinação do esgoto					
		Índice de Tratamento de Esgoto (ITE)	Este indicador avalia o quanto do esgoto produzido pela cidade foi encaminhado às ETE's em operação. O volume de esgoto tratado é obtido a partir das medições de vazão na entrada de cada ETE. O volume de água medido é obtido mensalmente através das leituras dos hidrômetros realizadas. A principal importância deste indicador é mostrar a quantidade de esgoto gerado que é encaminhada ao tratamento.	Anual	Gestor Público	$ITE = \frac{100 \times (\text{Volume Esgoto Tratado})}{(\text{Volume água Medido} \times 0,8)}$	Anual	Gestor municipal



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



	Qualidade	Entupimentos na Rede (ER)	A principal função deste indicador é mostrar o estado em que se encontram as redes coletoras da cidade, indicando a necessidade de trocas, limpezas e outras ações de manutenção e conservação.	Anual	Gestor Público	$ER = \frac{\text{Nº entupimentos}}{\text{Extensão da rede}}$	Anual	Gestor municipal
		Quilômetros de Rede Limpa (QRL).	Este indicador avalia o serviço de limpeza preventiva. É muito importante para a conservação das redes de esgoto e a prevenção contra entupimentos na rede, uma vez que toda a sujeira é retirada da rede de esgoto.	Anual	Gestor Público	QRL= Extensão rede limpa	Anual	Gestor municipal
	Sustentabilidade financeira	Inadimplência no serviço de coleta e tratamento de esgoto	Avaliar o nível de inadimplência	Anual	Gestor Público	$Icad = \frac{\text{Nº de economias que pagam esgoto}}{\text{Nº de economias ativas}} \times 100$	Anual	Prestador do serviço SNIS



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		Faturamento por ramal de esgoto	Subsidiar estudos econômicos relativos a obras de ampliação do sistema de esgotamento	Anual	Gestor Público	$\text{Ifr} = \frac{\text{Faturamento mensal total de esgoto}}{\text{Total de ligações de esgoto}} \times 100$	Anual	Prestador do serviço SNIS
	Indicadores de saúde	Taxa de incidência de dengue	Estima o risco de ocorrência de casos de dengue, em períodos endêmicos e epidêmicos, numa determinada população em intervalo de tempo determinado, e a população exposta ao risco de adquirir a doença.	Anual	Gestor Público	$\text{Tdd} = \frac{N^{\circ} \text{ de casos}}{N^{\circ} \text{ de pessoas na zona urbana}} \times 100$	Anual	DATASUS
		Taxa de incidência de casos de hepatite A	Estima o risco de ocorrência de casos de hepatite A, em períodos endêmicos e epidêmicos, numa determinada população em intervalo de tempo	Anual	Gestor Público	$\text{Tha} = \frac{N^{\circ} \text{ de casos}}{N^{\circ} \text{ de pessoas na zona urbana}} \times 100$	Anual	DATASUS



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		determinado, e a população exposta ao risco de adquirir a doença.						
	Participação e controle social	Lei de Saneamento	Avaliar a existência de Lei de Saneamento em conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local	Anual	Gestor Público	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	Anual	Câmara Municipal
		Conselho municipal de saneamento	Avaliar a existência de órgão colegiado que garanta a participação da sociedade nas questões de saneamento básico.	Anual	Gestor Público	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	Anual	Gestor municipal
	Implementação e revisão do PMSB	Indicador de implementação de Programas	Avaliar a quantidade de programas que foram implementados	Anual	Gestor Público	$Ip = \frac{N^{\circ} \text{ de programas implementados}}{\text{total de programas planejados}} \times 100$	Anual	Gestor municipal
		Indicador de implementação de Projetos	Avaliar a quantidade de projetos que foram implementados	Anual	Gestor Público	$Ip = \frac{N^{\circ} \text{ de projetos implementados}}{\text{total de projetos planejados}} \times 100$	Anual	Gestor municipal



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		Indicador de implementação de ações	Avaliar a quantidade de ações que foram implementadas	Anual	Gestor Público	$Ip = \frac{N^{\circ} \text{ de ações implementados}}{\text{total de ações planejados}} \times 100$	Anual	Gestor municipal
		Conselho municipal de saneamento	Avaliar a existência de órgão colegiado que garanta a participação da sociedade nas questões de saneamento básico.	Anual	Gestor Público	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	Anual	Gestor municipal
	Fiscalização e regulação	Agencia reguladora e fiscalizadora dos serviços de saneamento básico.	Avaliar a existência de órgão regulador fiscalizador dos serviços de saneamento básico.	Anual	Gestor Público	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	Anual	Gestor municipal
RURAL	Atendimento	Presença de banheiros	Avaliar o nível da deficiência da infraestrutura dos domicílios do rurais	Anual	Gestor Público	$Ice = \frac{N^{\circ} \text{ de domicílios com banheiros}}{N^{\circ} \text{ total de domicílios}} \times 100$	Anual	Gestor Público
		Presença de fossas sépticas com sumidouro	Avaliar o nível da deficiência da infraestrutura dos domicílios do rurais	Anual	Gestor Público	$Ifs = \frac{N^{\circ} \text{ de domicílios com fossas}}{N^{\circ} \text{ total de domicílios}} \times 100$	Anual	IBGE DATASUS
		Cobertura do esgotamento sanitário em comunidades da zona rural	Avaliar o nível de acessibilidade de serviço, em	Anual	Gestor Público	$Icer = \frac{N^{\circ} \text{ de domicílios com ES}}{N^{\circ} \text{ total de domicílios}} \times 100$	Anual	Gestor municipal



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



			relação à possibilidade de ligação dos usuários					
	Qualidade	Reuso do esgoto tratado	Avaliar o nível de sustentabilidade ambiental do sistema, em relação ao reuso do esgoto tratado	Anual	Gestor Público	$Ires = \frac{\text{volume de esgoto de reuso}}{\text{volume de esgoto tratado}} \times 100$	Anual	Gestor municipal
		Entupimentos na Rede (ER) da zona rural	A principal função deste indicador é mostrar o estado em que se encontram as redes coletoras da cidade, indicando a necessidade de trocas, limpezas e outras ações de manutenção e conservação.	Anual	Gestor Público	$ER = \frac{\text{Nº entupimentos}}{\text{Extensão da rede}}$	Anual	Gestor municipal
	Sustentabilidade financeira	Indicador de limpeza de fossas	Avaliar a limpeza das fossas por caminhos limpa fossa	Anual	Gestor Público	$Ilfo = \frac{\text{Nº de limpezas anuais}}{\text{Nº de casas com fossas}}$	Anual	Gestor municipal DATASUS
		Faturamento por ramal de esgoto na zona rural	Subsidiar estudos econômicos relativos a obras de ampliação do	Anual	Gestor Público	$Ifr = \frac{\text{Faturamento mensal total de esgoto}}{\text{Total de ligações de esgoto}} \times 100$	Anual	Prestador do serviço SNIS



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



			sistema de esgotamento					
Indicadores de saúde	Taxa de incidência de dengue	de	Estima o risco de ocorrência de casos de dengue, em períodos endêmicos e epidêmicos, numa determinada população em intervalo de tempo determinado, e a população exposta ao risco de adquirir a doença.	Anual	Gestor Público	$Tdd = \frac{N^{\circ} \text{ de casos}}{N^{\circ} \text{ de pessoas na zona urbana}} \times 100$	Anual	DATASUS
	Taxa de incidência de casos de hepatite A	de	Estima o risco de ocorrência de casos de hepatite A, em períodos endêmicos e epidêmicos, numa determinada população em intervalo de tempo determinado, e a população exposta ao risco	Anual	Gestor Público	$Tha = \frac{N^{\circ} \text{ de casos}}{N^{\circ} \text{ de pessoas na zona urbana}} \times 100$	Anual	DATASUS



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



			de adquirir a doença.					
	Participação e controle social	Lei de Saneamento	Avaliar a existência de Lei de Saneamento em conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local	Anual	Gestor Público	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	Anual	Câmara Municipal
		Conselho municipal de saneamento	Avaliar a existência de órgão colegiado que garanta a participação da sociedade nas questões de saneamento básico.	Anual	Gestor Público	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	Anual	Gestor municipal
	Implementação e revisão do PMSB	Indicador de implementação de Programas	Avaliar a quantidade de programas que foram implementados	Anual	Gestor Público	$Ip = \frac{N^{\circ} \text{ de programas implementados}}{\text{total de programas planejados}} \times 100$	Anual	Gestor municipal
		Indicador de implementação de Projetos	Avaliar a quantidade de projetos que foram implementados	Anual	Gestor Público	$Ip = \frac{N^{\circ} \text{ de projetos implementados}}{\text{total de projetos planejados}} \times 100$	Anual	Gestor municipal
		Indicador de implementação de ações	Avaliar a quantidade de ações que foram implementadas	Anual	Gestor Público	$Ip = \frac{N^{\circ} \text{ de ações implementados}}{\text{total de ações planejados}} \times 100$	Anual	Gestor municipal



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		Conselho municipal de saneamento	Avaliar a existência de órgão colegiado que garanta a participação da sociedade nas questões de saneamento básico.	Anual	Gestor Público	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	Anual	Gestor municipal
	Fiscalização e regulação	Agência reguladora e fiscalizadora dos serviços de saneamento básico.	Avaliar a existência de órgão regulador fiscalizador dos serviços de saneamento básico.	Anual	Gestor Público	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	Anual	Gestor municipal
LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS								
Zona	Referência	Indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Responsável pela geração e divulgação	Forma de cálculo / Variáveis que permitem o cálculo	Intervalo de validade	Fonte e origem dos dados
URBANA	Atendimento	Cobertura da coleta	Avaliar o nível de acessibilidade ao serviço de coleta de resíduos sólidos	Anual	Gestor Público	$I_{cc} = \frac{N^{\circ} \text{ de domicílios com coleta de RS}}{N^{\circ} \text{ total de domicílios}} \times 100$	Anual	Gestor municipal
		Destinação adequada dos resíduos sólidos	Avaliar o nível de sustentabilidade ambiental do sistema, em relação à adequada destinação dos resíduos sólidos	Anual	Gestor Público	$I_{cc} = \frac{RS \text{ destinados adequadamente}}{Total \text{ de resíduos sólidos gerados}} \times 100$	Anual	Gestor municipal



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		Cobertura do serviço limpeza pública	Avaliar o índice de execução do programa	Anual	Gestor Público	$Icc = \frac{N^{\circ} \text{ de ruas com limpeza}}{N^{\circ} \text{ de ruas projetadas para limpeza}} \times 100$	Anual	Gestor municipal
	Qualidade	Geração per capita de resíduos sólidos	Avaliar o nível de geração de resíduo sólido	Anual	Gestor Público	$Irs = \frac{RS \text{ gerados (kg)}}{População (hab) \times Intervalo (dia)} \times 100$	Anual	Gestor municipal
		Geração per capita de resíduos sólidos recicláveis	Avaliar o nível de geração de resíduo sólido reciclável	Anual	Gestor Público	$Irsr = \frac{RS \text{ recicláveis gerados (kg)}}{População (hab) \times Intervalo (dia)} \times 100$	Anual	Gestor municipal
	Sustentabilidade financeira	Despesa per capita com manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) em relação à população atendida (DMP)	Fazer uma avaliação de quanto é gasto com manejo de RSU em função da população atendida.	Anual	Gestor Público	$DMP = \frac{Despesa \text{ total da PM com manejo de RSU}}{população \text{ atendida declarada}}$	Anual	Gestor municipal
		Custo unitário médio do serviço de varrição	Avaliar o quanto o município investe no serviço de varrição por quilometro de rua.	Anual	Gestor Público	$Cmsv = \frac{Despesa \text{ da PM com serviço de varrição}}{extensão \text{ total de ruas varridas}}$	Anual	Gestor municipal
	Indicadores de saúde	Taxa de incidência de dengue	Estima o risco de ocorrência de casos de dengue, em períodos endêmicos e epidêmicos, numa determinada população em	Anual	Gestor Público	$Tdd = \frac{N^{\circ} \text{ de casos}}{N^{\circ} \text{ de pessoas na zona urbana}} \times 100$	Anual	DATASUS



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



			intervalo de tempo determinado, e a população exposta ao risco de adquirir a doença.					
		Taxa de incidência de casos de leptospirose	Estima o risco de ocorrência de casos de leptospirose, em períodos endêmicos e epidêmicos, numa determinada população em intervalo de tempo determinado, e a população exposta ao risco de adquirir a doença.	Anual	Gestor Público	$Tha = \frac{N^{\circ} \text{ de casos}}{N^{\circ} \text{ de pessoas na zona urbana}} \times 100$	Anual	DATASUS
	Participação e controle social	Lei de Saneamento	Avaliar a existência de Lei de Saneamento em conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local	Anual	Gestor Público	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	Anual	Câmara Municipal



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		Conselho municipal de saneamento	Avaliar a existência de órgão colegiado que garanta a participação da sociedade nas questões de saneamento básico.	Anual	Gestor Público	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	Anual	Gestor municipal
	Implementação e revisão do PMSB	Indicador de implementação de Programas	Avaliar a quantidade de programas que foram implementados	Anual	Gestor Público	$Ip = \frac{N^{\circ} \text{ de programas implementados}}{\text{total de programas planejados}} \times 100$	Anual	Gestor municipal
		Indicador de implementação de Projetos	Avaliar a quantidade de projetos que foram implementados	Anual	Gestor Público	$Ip = \frac{N^{\circ} \text{ de projetos implementados}}{\text{total de projetos planejados}} \times 100$	Anual	Gestor municipal
		Indicador de implementação de ações	Avaliar a quantidade de ações que foram implementadas	Anual	Gestor Público	$Ip = \frac{N^{\circ} \text{ de ações implementados}}{\text{total de ações planejados}} \times 100$	Anual	Gestor municipal
		Conselho municipal de saneamento	Avaliar a existência de órgão colegiado que garanta a participação da sociedade nas questões de saneamento básico.	Anual	Gestor Público	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	Anual	Gestor municipal
	Fiscalização e regulação	Agencia reguladora e fiscalizadora dos serviços de	Avaliar a existência de órgão regulador fiscalizador dos serviços de	Anual	Gestor Público	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	Anual	Gestor municipal



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		saneamento básico.	saneamento básico.					
RURAL	Atendimento	Cobertura da Coleta em zona rural	Avaliar o nível de acessibilidade ao serviço de coleta de resíduos sólidos na zona rural	Anual	Gestor Público	$Icc = \frac{N^{\circ} \text{ de domicílios com coleta de RS}}{N^{\circ} \text{ total de domicílios}} \times 100$	Anual	Gestor municipal
		Destinação adequada dos resíduos sólidos da zona rural	Avaliar o nível de sustentabilidade ambiental do sistema, em relação à adequada destinação dos resíduos sólidos	Anual	Gestor Público	$Icc = \frac{RS \text{ destinados adequadamente}}{\text{Total de resíduos sólidos gerados}} \times 100$	Anual	Gestor municipal
	Qualidade	Geração per capita de resíduos sólidos	Avaliar o nível de geração de resíduo sólido	Anual	Gestor Público	$Irs = \frac{RS \text{ gerados (kg)}}{\text{População (hab)} \times \text{Intervalo (dia)}} \times 100$	Anual	Gestor municipal
		Geração per capita de resíduos sólidos recicláveis	Avaliar o nível de geração de resíduo sólido reciclável	Anual	Gestor Público	$Irsr = \frac{RS \text{ recicláveis gerados (kg)}}{\text{População (hab)} \times \text{Intervalo (dia)}} \times 100$	Anual	Gestor municipal
	Sustentabilidade financeira	Despesa per capita com manejo de Resíduos Sólidos Urbanos rurais em relação à população rural atendida	Fazer uma avaliação de quanto é gasto com manejo de RSU em função da população rural atendida.	Anual	Gestor Público	$DMP = \frac{\text{Despesa total da PM com manejo de RSU}}{\text{população atendida declarada}}$	Anual	Gestor municipal
		Custo unitário médio	Avaliar o quanto o município	Anual	Gestor Público	$Cmsv = \frac{\text{Despesa da PM com serviço de varrição}}{\text{extensão total de ruas varridas}}$	Anual	Gestor municipal



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		serviço de varrição	de	investe no serviço de varrição por quilometro de rua na zona rural.					
Indicadores de saúde		Taxa de incidência de dengue	de	Estima o risco de ocorrência de casos de dengue, em períodos endêmicos e epidêmicos, numa determinada população em intervalo de tempo determinado, e a população exposta ao risco de adquirir a doença.	Anual	Gestor Público	$Tdd = \frac{N^{\circ} \text{ de casos}}{N^{\circ} \text{ de pessoas na zona rural}} \times 100$	Anual	DATASUS
		Taxa de incidência de casos de hepatite A	de	Estima o risco de ocorrência de casos de hepatite A, em períodos endêmicos e epidêmicos, numa determinada população em intervalo de tempo	Anual	Gestor Público	$Tha = \frac{N^{\circ} \text{ de casos}}{N^{\circ} \text{ de pessoas na zona rural}} \times 100$	Anual	DATASUS



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



			determinado, e a população exposta ao risco de adquirir a doença.					
		Taxa de internações por doenças gastrointestinais infecciosas	Avaliar o nível de internações por doenças gastrointestinais infecciosas	Anual	Gestor Público	$Tdd = \frac{N^{\circ} \text{ de casos}}{N^{\circ} \text{ de pessoas na zona rural}} \times 100$	Anual	DATASUS
	Participação e controle social	Lei de Saneamento	Avaliar a existência de Lei de Saneamento em conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local	Anual	Gestor Público	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	Anual	Câmara Municipal
		Conselho municipal de saneamento	Avaliar a existência de órgão colegiado que garanta a participação da sociedade nas questões de saneamento básico.	Anual	Gestor Público	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	Anual	Gestor municipal
	Implementação e revisão do PMSB	Indicador de implementação de Programas	Avaliar a quantidade de programas que foram implementados	Anual	Gestor Público	$Ip = \frac{N^{\circ} \text{ de programas implementados}}{\text{total de programas planejados}} \times 100$	Anual	Gestor municipal



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		Indicador de implementação de Projetos	Avaliar a quantidade de projetos que foram implementados	Anual	Gestor Público	$Ip = \frac{N^{\circ} \text{ de projetos implementados}}{\text{total de projetos planejados}} \times 100$	Anual	Gestor municipal
		Indicador de implementação de ações	Avaliar a quantidade de ações que foram implementadas	Anual	Gestor Público	$Ip = \frac{N^{\circ} \text{ de ações implementados}}{\text{total de ações planejados}} \times 100$	Anual	Gestor municipal
		Conselho municipal de saneamento	Avaliar a existência de órgão colegiado que garanta a participação da sociedade nas questões de saneamento básico.	Anual	Gestor Público	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	Anual	Gestor municipal
	Fiscalização e regulação	Agencia reguladora e fiscalizadora dos serviços de saneamento básico.	Avaliar a existência de órgão regulador fiscalizador dos serviços de saneamento básico.	Anual	Gestor Público	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	Anual	Gestor municipal

DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Zona	Referência	Indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Responsável pela geração e divulgação	Forma de cálculo / Variáveis que permitem o cálculo	Intervalo de validade	Fonte e origem dos dados
URBANA	Atendimento	Cobertura de drenagem e pavimentação	Avaliar o nível de acessibilidade de serviço, em relação a drenagem e	Anual	Gestor Público	$Icdp = \frac{N^{\circ} \text{ de ruas com drenagem e pavimentação}}{N^{\circ} \text{ total de ruas na zona urbana}} \times 100$	Anual	Gestor municipal



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



			pavimentação das ruas					
	Qualidade	Incidência de alagamentos em pontos urbanos	Avaliar a eficiência das medidas para solucionar problemas de alagamento nas áreas identificadas deficientes em relação à drenagem	Anual	Gestor Público	$Icdp = \frac{N^{\circ} \text{ de focos de alagamento}}{N^{\circ} \text{ de pontos susceptíveis já identificados}} \times 100$	Anual	Gestor municipal
	Sustentabilidade financeira	Custo unitário médio do serviço de conserto de ruas	Avaliar o quanto o município investe no serviço de manutenção dos pontos alagados.	Anual	Gestor Público	$Cucr = \frac{\text{Despesa da PM com serviço de manutenção}}{\text{extensão total de ruas}}$	Anual	Gestor municipal
	Indicadores de saúde	Taxa de incidência de dengue	Estimar o risco de ocorrência de casos de dengue, em períodos endêmicos e epidêmicos, numa determinada população em intervalo de tempo determinado, e a população exposta ao risco	Anual	Gestor Público	$Tdd = \frac{N^{\circ} \text{ de casos}}{N^{\circ} \text{ de pessoas na zona urbana}} \times 100$	Anual	DATASUS



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



			de adquirir a doença.					
		Taxa de incidência de casos de hepatite A	Estima o risco de ocorrência de casos de hepatite A, em períodos endêmicos e epidêmicos, numa determinada população em intervalo de tempo determinado, e a população exposta ao risco de adquirir a doença.	Anual	Gestor Público	$Tha = \frac{N^{\circ} \text{ de casos}}{N^{\circ} \text{ de pessoas na zona urbana}} \times 100$	Anual	DATASUS
		Taxa de internações por doenças gastrointestinais infecciosas	Avaliar o nível de internações por doenças gastrointestinais infecciosas	Anual	Gestor Público	$Tdd = \frac{N^{\circ} \text{ de casos}}{N^{\circ} \text{ de pessoas na zona urbana}} \times 100$	Anual	DATASUS
	Participação e controle social	Lei de Saneamento	Avaliar a existência de Lei de Saneamento em conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local	Anual	Gestor Público	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	Anual	Câmara Municipal



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		Conselho municipal de saneamento	Avaliar a existência de órgão colegiado que garanta a participação da sociedade nas questões de saneamento básico.	Anual	Gestor Público	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	Anual	Gestor municipal
	Implementação e revisão do PMSB	Indicador de implementação de Programas	Avaliar a quantidade de programas que foram implementados	Anual	Gestor Público	$Ip = \frac{N^{\circ} \text{ de programas implementados}}{\text{total de programas planejados}} \times 100$	Anual	Gestor municipal
		Indicador de implementação de Projetos	Avaliar a quantidade de projetos que foram implementados	Anual	Gestor Público	$Ip = \frac{N^{\circ} \text{ de projetos implementados}}{\text{total de projetos planejados}} \times 100$	Anual	Gestor municipal
		Indicador de implementação de ações	Avaliar a quantidade de ações que foram implementadas	Anual	Gestor Público	$Ip = \frac{N^{\circ} \text{ de ações implementados}}{\text{total de ações planejados}} \times 100$	Anual	Gestor municipal
		Conselho municipal de saneamento	Avaliar a existência de órgão colegiado que garanta a participação da sociedade nas questões de saneamento básico.	Anual	Gestor Público	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	Anual	Gestor municipal
	Fiscalização e regulação	Agencia reguladora e fiscalizadora dos serviços de	Avaliar a existência de órgão regulador fiscalizador dos serviços de	Anual	Gestor Público	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	Anual	Gestor municipal



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		saneamento básico.	saneamento básico.					
RURAL	Atendimento	Passagem molhada	Avaliar a eficiência das medidas para solucionar problemas de alagamento nos acessos das comunidades rurais	Anual	Gestor Público	$I_{pm} = \frac{N^{\circ} \text{ de focos de alagamento}}{N^{\circ} \text{ número de pontos críticos já observados}} \times 100$	Anual	Gestor municipal
	Qualidade	Pavimentação de áreas críticas	Avaliar o nível de acessibilidade de serviço, em relação à pavimentação de pontos críticos para a zona rural	Anual	Gestor Público	$I_{pcr} = \frac{N^{\circ} \text{ de pontos críticos pavimentados}}{N^{\circ} \text{ de pontos críticos já identificados}} \times 100$	Anual	Gestor municipal
	Sustentabilidade financeira	Custo unitário médio do serviço de conserto de ruas críticas na zona rural	Avaliar o quanto o município investe no serviço de manutenção dos pontos críticos.	Anual	Gestor Público	$C_{ucr} = \frac{\text{Despesa da PM com serviço de manutenção}}{\text{extensão total de ruas}}$	Anual	Gestor municipal
	Indicadores de saúde	Taxa de incidência de dengue	Estimar o risco de ocorrência de casos de dengue, em períodos endêmicos e epidêmicos, numa	Anual	Gestor Público	$T_{dd} = \frac{N^{\circ} \text{ de casos}}{N^{\circ} \text{ de pessoas na zona rural}} \times 100$	Anual	DATASUS



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



		determinada população em intervalo de tempo determinado, e a população exposta ao risco de adquirir a doença.					
	Taxa de incidência de casos de hepatite A	Estima o risco de ocorrência de casos de hepatite A, em períodos endêmicos e epidêmicos, numa determinada população em intervalo de tempo determinado, e a população exposta ao risco de adquirir a doença.	Anual	Gestor Público	$Tha = \frac{N^{\circ} \text{ de casos}}{N^{\circ} \text{ de pessoas na zona rural}} \times 100$	Anual	DATASUS
	Taxa de internações por doenças gastrointestinais infecciosas	Avaliar o nível de internações por doenças gastrointestinais infecciosas	Anual	Gestor Público	$Tdd = \frac{N^{\circ} \text{ de casos}}{N^{\circ} \text{ de pessoas na zona rural}} \times 100$	Anual	DATASUS
	Participação e controle social	Lei de Saneamento	Avaliar a existência de Lei de Saneamento em	Anual	Gestor Público	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	Anual



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



			conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local					
		Conselho municipal de saneamento	Avaliar a existência de órgão colegiado que garanta a participação da sociedade nas questões de saneamento básico.	Anual	Gestor Público	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	Anual	Gestor municipal
	Implementação e revisão do PMSB	Indicador de implementação de Programas	Avaliar a quantidade de programas que foram implementados	Anual	Gestor Público	$Ip = \frac{N^{\circ} \text{ de programas implementados}}{\text{total de programas planejados}} \times 100$	Anual	Gestor municipal
		Indicador de implementação de Projetos	Avaliar a quantidade de projetos que foram implementados	Anual	Gestor Público	$Ip = \frac{N^{\circ} \text{ de projetos implementados}}{\text{total de projetos planejados}} \times 100$	Anual	Gestor municipal
		Indicador de implementação de ações	Avaliar a quantidade de ações que foram implementadas	Anual	Gestor Público	$Ip = \frac{N^{\circ} \text{ de ações implementados}}{\text{total de ações planejados}} \times 100$	Anual	Gestor municipal
		Conselho municipal de saneamento	Avaliar a existência de órgão colegiado que garanta a participação da sociedade nas questões de	Anual	Gestor Público	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	Anual	Gestor municipal



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



			saneamento básico.					
	Fiscalização e regulação	Agencia reguladora e fiscalizadora dos serviços de saneamento básico.	Avaliar a existência de órgão regulador fiscalizador dos serviços de saneamento básico.	Anual	Gestor Público	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	Anual	Gestor municipal



22.0 OUTROS INDICADORES COMPLEMENTARES QUE VISAM AUXILIAR O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

22.1 Indicadores Sentinelas para vigilância da qualidade da água potável

22.1.1 Nomeação dos Indicadores

- Indicador 1: Cloro Residual Livre (CRL);
- Indicador 2: Turbidez.

22.1.2 Objetivo

Avaliar a qualidade da água potável consumida pela população através de indicadores de fácil detecção como Cloro Residual Livre e Turbidez. Esses indicadores têm relevância devido a facilidade de detecção e capacidade de traçar um perfil das condições de distribuição e armazenamento de água potável.

22.1.3 Periodicidade de cálculo

Os dados devem ser adquiridos 1 vez por mês.

22.1.4 Responsável pela geração e divulgação

Os dados serão obtidos da Vigilância Sanitária órgão vinculado à Secretaria de Saúde que divulga os dados de qualidade da água de abastecimento através do programa de Vigilância da Qualidade da Água instituído pela Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano.

22.1.5 Forma de cálculo

Serão considerados o percentual de conformidades dos dois indicadores sentinelas (CRL e turbidez) no âmbito de 30 análises efetuadas no sistema de abastecimento do município. De acordo com a Portaria 2.914/2011 – MS o indicador sentinela cloro residual livre tem que



estar na faixa de 0,2 – 5 mgCl/L e a turbidez deve ser inferior a 5 uT em qualquer ponto da rede.

22.1.6 Intervalo de validade

Os dados serão válidos a cada semestre avaliado e serão arquivados para traçar um perfil da qualidade da água distribuída.

22.1.7 Variáveis que permitem o cálculo para ambos indicadores (CRL e Turbidez)

$$\%NC = (NC \times 100) / NA$$

Onde:

%NC – é o percentual de não conformidade;

NC – é o número de não conformidades no universo de 30 análises;

NA – é o número de análises efetuadas.

22.1.8 Fonte e origem dos dados

Os dados serão obtidos da Secretaria Municipal de Saúde através do Programa SISAGUA do governo federal.

22.2 Indicador para avaliar a cobertura do abastecimento de água

22.2.1 Nomeação do Indicador

Cobertura do Sistema de Abastecimento de Água (CSAA).

22.2.2 Objetivo

A cobertura do sistema de abastecimento de água é o indicador utilizado para verificar se os requisitos da generalidade são ou não respeitados na prestação do serviço de abastecimento de água.



22.2.3 Periodicidade de cálculo

Os dados devem ser calculados a cada semestre.

22.2.4 Responsável pela geração e divulgação

A secretaria de infraestrutura e obras será responsável pela geração e divulgação dos dados desse indicador.

22.2.5 Forma de cálculo

A cobertura pela rede distribuidora de água será apurada pela expressão seguinte:

$$CSAA = (NIL \times 100) / NTE$$

Onde:

CSAA = cobertura pela rede de distribuição de água, em percentagem;

NIL = número de imóveis ligados à rede de distribuição de água;

NTE = número total de imóveis edificadas na área de prestação.

22.2.6 Intervalo de validade

Os dados serão avaliados todos os anos para efeito de validação contínua.

22.2.7 Variáveis que permitem o cálculo para o indicador

- NIL = número de imóveis ligados à rede de distribuição de água;
- NTE = número total de imóveis edificadas na área de prestação.

Na determinação do número total de imóveis edificadas na área de prestação do serviço (NTE), não serão considerados os imóveis não ligados à rede distribuidora, abastecidos exclusivamente por fonte própria de produção de água. Para efeito de classificação, o nível de cobertura do sistema de abastecimento de água será avaliado conforme o Quadro 22.1.

**Quadro 22.1 – Classificação dos níveis de cobertura**

Cobertura %	Classificação
Menor que 80%	Insatisfatório
Entre 80% e inferior a 95%	Satisfatório
Maior ou igual a 95%	Adequado

Fonte: Autores (2017).

22.2.8 Fonte e origem dos dados

Os dados devem ser originários do prestador de serviço de abastecimento de água potável.

22.3 Indicador de perdas no sistema de distribuição

22.3.1 Nomeação do Indicador

Índice de Perdas no Sistema de Distribuição (IPD).

22.3.2 Objetivo

O índice de perdas no sistema de distribuição deve ser determinado e controlado para verificação da eficiência do sistema de controle operacional implantado e garantir que o desperdício dos recursos naturais seja o menor possível. Tal condição, além de colaborar para a preservação dos recursos naturais, tem reflexos diretos sobre os custos de operação e investimentos do sistema de abastecimento e consequentemente sobre as tarifas, ajudando a garantir o cumprimento do requisito da modicidade das tarifas.

22.3.3 Periodicidade de cálculo

Os cálculos devem ser feitos mensalmente e arquivados para fazer o perfil anual.

22.3.4 Responsável pela geração e divulgação

A secretaria de infraestrutura e obras será responsável pela geração e divulgação dos dados desse indicador.



22.3.5 *Forma de cálculo*

O índice de perdas de água no sistema de distribuição será calculado pela seguinte expressão:

$$IPD = (VLP - VAF) \times 100 / VLP$$

Onde:

IPD = índice de perdas no sistema de distribuição;

VLP = volume de água produzido;

VAF = volume de água fornecido.

22.3.6 *Intervalo de validade*

Os dados serão avaliados todos os anos para efeito de validação contínua.

22.3.7 *Variáveis que permitem o cálculo para o indicador*

As variáveis são:

- VLP = volume de água produzido, em metros cúbicos, correspondente à diferença entre o volume bruto processado na estação de tratamento e o volume consumido no processo de potabilização (água de lavagem de filtros, descargas ou lavagem dos decantadores e demais usos correlatos), ou seja, VLP é o volume de água potável efluente da unidade de produção; a somatória dos VLP's será o volume total efluente de todas as unidades de produção em operação no sistema de abastecimento de água.
- VAF = volume de água fornecido, em metros cúbicos, resultante da leitura dos micromedidores e do volume estimado das ligações que não os possuam; o volume estimado consumido de uma ligação sem hidrômetro será a média do consumo das ligações com hidrômetro, de mesma categoria de uso.

Para efeito deste indicador o nível de perdas verificado no sistema de abastecimento será classificado conforme indicado o Quadro 22.2.



Quadro 22.2 – Classificação do IPD

Valores do IPD	Classificação
Acima de 40%	Inadequado
Entre 31% e 40%	Regular
Entre 26% e 31%	Satisfatório
Igual ou Abaixo de 25%	Adequado

Fonte: Autores (2017).

Para efeito deste indicador, o sistema é considerado adequado se a média aritmética dos índices de perda mensais for igual ou inferior a 25% (vinte e cinco por cento).

22.3.8 Fonte e origem dos dados

Os dados devem ser originários do prestador de serviço de abastecimento de água potável.

22.4 Medição da eficiência da prestação de serviços e no atendimento ao usuário

22.4.1 Nomeação do Indicador

Índice de Eficiência na Prestação dos Serviços e no Atendimento ao Público (IESAP).

22.4.2 Objetivo

Avaliar a eficiência no atendimento ao público e na prestação dos serviços pelo prestador.

22.4.3 Periodicidade de cálculo

O indicador deve ser calculado mensalmente.

22.4.4 Responsável pela geração e divulgação

O ente regulador dos serviços.



22.4.5 Forma de cálculo

O IESAP deverá ser calculado com base na avaliação de diversos fatores indicativos da performance do operador, quanto à adequação de seu atendimento às solicitações e necessidades de seus usuários. Para cada um dos fatores de avaliação da adequação dos serviços será atribuído um valor, de forma a compor-se o indicador para a verificação.

Para a obtenção das informações necessárias à determinação dos indicadores, o Ente Regulador deverá fixar os requisitos mínimos do sistema de informações a ser implementado pelo operador. O sistema de registro deverá ser organizado adequadamente e conter todos os elementos necessários que possibilitem a conferência pelo Ente Regulador. Os fatores que deverão ser considerados na apuração do IESAP, mensalmente, são:

a) Fator 1 - Prazos de atendimento dos serviços de maior frequência

Será medido o período de tempo decorrido entre a solicitação do serviço pelo usuário e a data efetiva de conclusão. O Quadro 22.3 ilustra o padrão dos prazos de atendimento dos serviços.

Quadro 22.3 - Padrão dos prazos de atendimento dos serviços

Serviço	Prazo para atendimento das solicitações
Ligação de água	5 dias úteis
Reparo de vazamentos na rede ou ramais de água	24 horas
Falta d'água local ou geral	24 horas
Ocorrências relativas à ausência ou má qualidade da repavimentação envolvendo redes de água	5 dias úteis
Restabelecimento do fornecimento de água	24 horas
Ocorrências de caráter comercial	24 horas

Fonte: Autores (2017).

O índice de eficiência dos prazos de atendimento será determinado como segue:

$$VF1 = \frac{\text{Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido} \times 100}{\text{Quantidade total de serviços realizados}}$$

Onde:

VF1 = valor do fator 1.



O valor a ser atribuído ao fator 1 obedecerá ao Quadro 22.4

Quadro 22.4 – Valor atribuído para o fator 1

Índice de eficiência dos prazos de atendimento - %	Valor
Menor que 75%	0
Igual ou maior que 75% e menor que 90%	0,5
Igual ou maior que 90%	1,0

Fonte: Autores (2017).

b) Fator 2 – Eficiência da Programação dos Serviços

Definirá o índice de acerto do operador quanto à data prometida para a execução do serviço. O operador deverá informar ao solicitante a data provável da execução do serviço quando de sua solicitação, obedecendo, no máximo, os limites estabelecidos na tabela de prazos de atendimento anteriormente definida no Quadro 2.3. O índice de acerto da programação dos serviços será medido pela relação percentual entre as quantidades totais de serviços executados na data prometida, e a quantidade total de serviços solicitados, conforme fórmula abaixo:

$$VF2 = \frac{\text{Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido} \times 100}{\text{Quantidade total de serviços realizados}}$$

Onde:

VF2 = valor do fator 2.

O valor a ser atribuído ao fator 2 obedecerá ao Quadro 22.5.

**Quadro 22.5 – Valor atribuído para o fator 2**

Índice de eficiência da programação	Valor
Menor que 75	0
Igual ou maior que 75 e menor que 90	0,5
Igual ou maior que 90	1,0

Fonte: Autores (2017).

No caso de reprogramação de datas prometidas deverá ser buscado um novo contato com o usuário, informando-o da nova data prevista. Serviços reprogramados serão considerados como erros de programação para efeito de apuração do fator.

c) Fator 3 - Disponibilidade de estruturas de atendimento ao público

As estruturas de atendimento ao público disponibilizadas serão avaliadas pela oferta ou não das seguintes possibilidades:

- Atendimento em escritório do operador;
- Sistema 155 para todos os tipos de contatos telefônicos que o usuário pretenda, durante 24 horas, todos os dias do ano;
- Softwares de controle e gerenciamento do atendimento que deverão ser processados em (rede de) computadores do operador;
- Site na internet com informação pertinente acerca dos serviços.

Este quesito será avaliado pela disponibilidade ou não das possibilidades elencadas, e terá os valores apresentados no Quadro 22.6.

Quadro 22.6 – Valores para disponibilidade estruturas de atendimento ao público

Estruturas de atendimento ao público	Valor
Duas ou menos estruturas	0
Três das estruturas	0,5
As quatro estruturas	1,0

Fonte: Autores (2017).

d) Fator 4 - Adequação da estrutura de atendimento em prédio (s) do operador



A adequação da estrutura de atendimento ao público em cada um dos prédios do operador será avaliada pela oferta ou não das seguintes facilidades:

- Distância inferior a 500 m de pontos de confluência dos transportes coletivos;
- Facilidade de estacionamento de veículos ou existência de estacionamento próprio;
- Facilidade de identificação;
- Conservação e limpeza;
- Coincidência do horário de atendimento com o da rede bancária local;
- Número máximo de atendimentos diários por atendente menor ou igual a 72;
- Período de tempo médio entre a chegada do usuário ao escritório e o início do atendimento menor ou igual a 10 minutos;
- Período de tempo médio de atendimento telefônico no sistema 115 menor ou igual a 3 minutos.

Este quesito será avaliado pelo atendimento ou não dos itens elencados e terá os seguintes valores apresentados no Quadro 22.7.

Quadro 22.7 – Valores para adequação das estruturas de atendimento ao público

Adequação das estruturas de atendimento ao público	Valor
Atendimento de 5 ou menos itens	0
Atendimento de 7 itens	0,5
Atendimento de mais que 7 itens	1,0

Fonte: Autores (2017).

e) Fator 5 - Adequação das instalações e logística de atendimento em prédio (s) do operador

Toda a estrutura física de atendimento deverá ser projetada de forma a proporcionar conforto ao usuário. Por outro lado, deverá haver uma preocupação permanente para que os prédios, instalações e mobiliário sejam de bom gosto, porém bastante simples, de forma a não permitir que um luxo desnecessário crie uma barreira entre o operador e o usuário. Este fator procurará medir a adequação das instalações do operador ao usuário característico da cidade,



de forma a propiciar-lhe as melhores condições de atendimento e conforto de acordo com o seu conceito.

A definição do que significa “melhores condições de atendimento e conforto de acordo com o seu conceito” leva em consideração os seguintes itens:

- Separação dos ambientes de espera e atendimento;
- Disponibilidade de banheiros;
- Disponibilidade de bebedouros de água;
- Iluminação e acústica do local de atendimento;
- Existência de normas padronizadas de atendimento ao público;
- Preparo dos profissionais de atendimento;
- Disponibilização de ar condicionado, ventiladores e outros.

A avaliação da adequação será efetuada pelo atendimento ou não dos itens acima, conforme o Quadro 22.8.

Quadro 22.8 – Valores para adequação das instalações e logística de atendimento ao público

Adequação das instalações e logística de atendimento ao público	Valor
Atendimento de 4 ou menos itens	0
Atendimento de 5 ou 6 itens	0,5
Atendimento dos 7 itens	1,0

Fonte: Autores (2017).

Com base nas condições definidas, o Índice de Eficiência na Prestação dos Serviços e no Atendimento ao Público – IESAP será calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{IESAP} = 3 \times \text{VF1} + 3 \times \text{VF2} + 2 \times \text{VF3} + 1 \times \text{VF4} + 1 \times \text{VF5}$$

Onde:

IESAP = índice de eficiência na prestação dos serviços e no atendimento ao público;

VF1 = valor do fator 1;

VF2 = valor do fator 2;

VF3 = valor do fator 3;

VF4 = valor do fator 4;



VF5 = valor do fator 5.

O sistema de prestação de serviços e atendimento ao público do prestador será avaliado anualmente pela média dos valores apurados mensalmente, considerando-se:

- I - Inadequado se o valor do IESAP for igual ou inferior a 5 (cinco);
- II - Adequado se for superior a 5 (cinco), com as seguintes gradações:
 - a) regular se superior a 5 (cinco) e menor ou igual a 7 (sete);
 - b) satisfatório se superior a 7 (sete) e menor ou igual a 9 (nove);
 - c) ótimo se superior a 9 (nove).

22.4.6 Intervalo de validade

Os dados serão avaliados todos os anos para efeito de validação contínua.

22.4.7 Variáveis que permitem o cálculo para o indicador

- O índice de eficiência;

$$VF1 = \frac{\text{Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido} \times 100}{\text{Quantidade total de serviços realizados}}$$

- Índice de acerto da programação dos serviços;

$$VF2 = \frac{\text{Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido} \times 100}{\text{Quantidade total de serviços realizados}}$$

- Estruturas de atendimento ao público;
- Adequação da estrutura de atendimento ao público;
- Adequação das instalações e logística de atendimento em prédio (s) do operador.

22.4.8 Fonte e origem dos dados



Aos dados serão obtidos pelo agente regulador ou pela própria prefeitura.

22.5 Indicador de comercialização de serviços

22.5.1 Nomeação do Indicador

Índice de Adequação do Sistema de Comercialização dos Serviços (IACS).

22.5.2 Objetivo

A comercialização dos serviços é interface de grande importância no relacionamento do operador com os usuários dos serviços. Alguns aspectos do sistema comercial têm grande importância para o usuário, seja para garantir a justiça no relacionamento comercial ou assegurar-lhe o direito de defesa, nos casos em que considere as ações do operador incorretas. Assim, é importante que o sistema comercial implementado possua as características adequadas para garantir essa condição.

22.5.3 Periodicidade de cálculo

O indicador deve ser calculado mensalmente.

22.5.4 Responsável pela geração e divulgação

O ente regulador dos serviços.

22.5.5 Forma de cálculo

A metodologia de definição desse indicador segue o mesmo princípio utilizado para o anterior, pois, também neste caso, a importância relativa dos fatores apresentados depende da condição, cultura e aspirações dos usuários. Os pesos de cada um dos fatores relacionados são apresentados a seguir, sendo que no caso do índice de micromedicação foi atribuída forte ponderação em face da importância do mesmo como fator de justiça do sistema comercial utilizado.



São as seguintes as condições de verificação da adequação do sistema comercial:

a) Condição 1 - Índice de micromedição: calculado mês a mês, de acordo com a expressão:

$$VC1 = \frac{N^{\circ} \text{ total de ligações com hidrômetro em funcionamento no final do mês} \times 100}{N^{\circ} \text{ total de ligações existentes no final do mês}}$$

Onde:

VC1 = valor da condição 1.

De acordo com a média aritmética dos valores mensais calculados, a ser aferida anualmente, esta condição terá os seguintes valores apresentados no Quadro 22.9.

Quadro 22.9 – Valor para o índice de micromedição

Índice de micromedição (%)	Valor
Menor que 98%	0
Maior que 98%	1,0

Fonte: Autores (2017).

b) Condição 2 - O sistema de comercialização adotado pelo operador deverá favorecer a fácil interação com o usuário, evitando ao máximo possível o seu deslocamento até o escritório para informações ou reclamações. Os contatos deverão preferencialmente realizar-se no imóvel do usuário ou através de atendimento telefônico. A verificação do cumprimento desta diretriz será feita através do indicador que relaciona o número de reclamações realizadas diretamente nas agências comerciais, com o número total de ligações:

$$VC2 = \frac{\text{Número de atendimentos feitos diretamente no balcão no mês} \times 100}{\text{Número total de atendimentos realizados no mês (balcão e telefone)}}$$

Onde:

VC2 = valor da condição 2.

O valor a ser atribuído à Condição 2 obedecerá ao Quadro 22.10.

**Quadro 22.10 – Valores a ser atribuídos a condição 2**

Faixa de valor do I₂	Valor a ser atribuído à Condição 2
Menor que 20%	1,0
Entre 20% e 30%	0,5
Maior que 30%	0

Fonte: Autores (2017).

c) Condição 3 - Para as contas não pagas sem registro de débito anterior, o operador deverá manter um sistema de comunicação por escrito com os usuários, informando-os da existência do débito, com definição de data limite para regularização da situação antes da efetivação do corte, de acordo com a legislação vigente.

O nível atendimento a essa condição pelo operador será efetuado através do indicador:

$$VC3 = \frac{\text{Número de comunicações de corte emitidas pelo operador no mês} \times 100}{\text{Número de contas sujeitas a corte de fornecimento no mês}}$$

Onde:

VC3 = valor da condição 3.

O valor a ser atribuído à Condição 3 é apresentado no Quadro 22.11.

Quadro 22.11 - Valor a ser atribuído à condição 3

Faixa de valor do I₅	Valor a ser atribuído à Condição 3
Maior que 98%	1,0
Entre 95% e 98%	0,5
Menor que 95%	0

Fonte: Autores (2017).

d) Condição 4 - O operador deverá garantir o restabelecimento do fornecimento de água ao usuário em até 24 horas da comunicação, pelo mesmo, da efetuação do pagamento de seus débitos. Feita a comunicação, o usuário não necessitará comprovar o pagamento do débito naquele momento, devendo, no entanto, o contrato de prestação, autorizar o operador a cobrar multa quando o pagamento não for confirmado. O indicador que avaliará tal condição é:

$$VC4 = \frac{\text{Nº de restabelecimentos do fornecimento realizados em até 24 horas} \times 100}{\text{Nº total de restabelecimentos}}$$



Onde:

VC4 = valor da condição 4.

O valor a ser atribuído à Condição 4 será ilustrado no Quadro 22.12.

Quadro 22.12 - Valor a ser atribuído à condição 4

Faixa de valor do I6	Valor a ser atribuído à Condição 4
Maior que 95%	1,0
Entre 80% e 95%	0,5
Menor que 80%	0

Fonte: Autores (2017).

Com base nas condições definidas, o índice de adequação da comercialização dos serviços (IACS) será calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{IACS} = 5 \times \text{VC1} + 1 \times \text{VC2} + 1 \times \text{VC3} + 1 \times \text{VC4}$$

Onde:

IACS = índice de adequação do sistema de comercialização dos serviços;

VC1 = valor da condição 1;

VC2 = valor da condição 2;

VC3 = valor da condição 3;

VC4 = valor da condição 4.

O sistema comercial do prestador, a ser avaliado anualmente pela média dos valores apurados mensalmente, será considerado:

I- Inadequado se o valor do IACS for igual ou inferior a 5 (cinco);

II- Adequado se superior a este valor, com as seguintes gradações:

a) Regular se superior a 4 (quatro) e igual ou inferior a 6 (seis);

b) Satisfatório se superior a 6 (seis) e igual ou inferior a 7 (sete);

c) Ótimo se superior a 7 (sete).



22.5.6 Intervalo de validade

Os dados serão avaliados todos os anos para efeito de validação contínua.

22.5.7 Variáveis que permitem o cálculo para ambos indicadores

- Índice de micromedicação

$$VC1 = \frac{N^{\circ} \text{ total de ligações com hidrômetro em funcionamento no final do mês} \times 100}{N^{\circ} \text{ total de ligações existentes no final do mês}}$$

- Indicador que relaciona o número de reclamações realizadas diretamente nas agências comerciais, com o número total de ligações

$$VC2 = \frac{\text{Número de atendimentos feitos diretamente no balcão no mês} \times 100}{\text{Número total de atendimentos realizados no mês (balcão e telefone)}}$$

- O nível atendimento em corte

$$VC3 = \frac{\text{Número de comunicações de corte emitidas pelo operador no mês} \times 100}{\text{Número de contas sujeitas a corte de fornecimento no mês}}$$

- Fornecimento de água ao usuário em até 24 horas

$$VC4 = \frac{N^{\circ} \text{ de restabelecimentos do fornecimento realizados em até 24 horas} \times 100}{N^{\circ} \text{ total de restabelecimentos}}$$

22.5.8 Fonte e origem dos dados

Aos dados serão obtidos pelo agente regulador ou pela própria prefeitura.

22.6 Cortesia e de Qualidade Percebida pelos Usuários na Prestação dos Serviços

22.6.1 Nomeação do Indicador



Indicador do Nível de Cortesia e de Qualidade Percebida pelos Usuários na Prestação dos Serviços (NCQS).

22.6.2 Objetivo

Os profissionais envolvidos com o atendimento ao público, em qualquer área e esfera da organização do operador, deverão contar com treinamento especial de relações humanas e técnicas de comunicação, além de normas e procedimentos que deverão ser adotados nos vários tipos de atendimento (no posto de atendimento, telefônico ou domiciliar), visando à obtenção de um padrão de comportamento e tratamento para todos os usuários indistintamente, de forma a não ocorrer qualquer tipo de diferenciação.

As normas de atendimento deverão fixar, entre outros pontos, a forma como o usuário deverá ser tratado, uniformes para o pessoal de campo e do atendimento, padrão dos crachás de identificação e conteúdo obrigatório do treinamento a ser dado ao pessoal de empresas contratadas que venham a ter contato com o público.

22.6.3 Periodicidade de cálculo

O Indicador deve ser calculado mensalmente. A aferição dos resultados obtidos pelo operador será feita anualmente, através de uma pesquisa de opinião realizada por empresa independente, capacitada para a execução do serviço. A empresa será contratada pelo Ente Regulador mediante licitação.

22.6.4 Responsável pela geração e divulgação

O ente regulador dos serviços.

22.6.5 Forma de cálculo

O operador deverá implementar mecanismos de controle e verificação permanente das condições de atendimento aos usuários, procurando identificar e corrigir possíveis desvios.



A pesquisa a ser realizada deverá abranger um universo representativo de usuários que tenham tido contato, devidamente registrado com o operador, no período de três meses que antecederem a realização da pesquisa. Os usuários deverão ser selecionados aleatoriamente, devendo, no entanto, ser incluído no universo da pesquisa, os três tipos de contato possíveis:

- a) Atendimento via telefone;
- b) Atendimento personalizado;
- c) Atendimento na ligação para execução de serviços diversos.

Para cada tipo de contato, o usuário deverá responder a questões que avaliem objetivamente o seu grau de satisfação em relação aos serviços prestados e ao atendimento realizado. Assim, entre outras, o usuário deverá ser questionado se o funcionário que o atendeu foi educado e cortês e se resolveu satisfatoriamente suas solicitações. Se o serviço foi realizado a contento e no prazo comprometido, por exemplo, se após a realização do serviço, o pavimento foi adequadamente reparado e o local limpo. Outras questões de relevância poderão ser objeto de formulação, procurando inclusive, atender condições peculiares.

As respostas a essas questões devem ser computadas considerando-se 5 níveis de satisfação do usuário:

- 1. Ótimo;
- 2. Bom;
- 3. Regular;
- 4. Ruim;
- 5. Péssimo.

22.6.6 Intervalo de validade

Os dados serão avaliados todos os anos para efeito de validação contínua.

22.6.7 Variáveis que permitem o cálculo para o indicador

A compilação dos resultados às perguntas formuladas, sempre considerado o mesmo valor relativo para cada pergunta, independentemente da natureza da questão ou do usuário pesquisado, deverá resultar na atribuição de porcentagens de classificação do universo de amostragem em cada um dos conceitos acima referidos. Os resultados obtidos pelo prestador



serão considerados adequados se a soma dos conceitos ótimo e bom corresponderem a 80% (oitenta por cento) ou mais do total.

22.6.8 Fonte e origem dos dados

Pesquisa de órgão independente.



23.0 OUTROS INDICADORES COMPLEMENTARES QUE VISAM AUXILIAR O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

23.1 Eficiência de tratamento

23.1.1 Nomeação do Indicador

Índice de Remoção de Carga (IRC).

23.1.2 Objetivo

Este indicador mostra a eficiência combinada de todas as estações de tratamento de esgotos (ETE's) em operação. Os dados são obtidos a partir de coletas realizadas na entrada e na saída das ETE's. A principal utilidade deste indicador é avaliar a operação e o funcionamento das ETE's.

23.1.3 Periodicidade de cálculo

Deve ser calculado mensalmente.

23.1.4 Responsável pela geração e divulgação

Ente responsável pela prestação de serviços de esgotamento sanitário.

23.1.5 Forma de cálculo

O IRC é calculado através da equação abaixo:

$$IRC = \frac{100 \times (\sum \text{Carga Orgânica Entrada ETEs}) - (\sum \text{Carga Orgânica Saída ETEs})}{\sum \text{Carga Orgânica Entrada ETEs}}$$

Onde:

IRC = índice de remoção de carga.



23.1.6 Intervalo de validade

Os dados serão avaliados todos os anos para efeito de validação contínua.

23.1.7 Variáveis que permitem o cálculo

- Carga Orgânica Entrada ETE's
- Carga Orgânica Saída ETE's

23.1.8 Fonte e origem dos dados

Dados do prestador de serviço de esgotamento sanitário. Os dados são originários do monitoramento da ETE.

23.2 Avaliação do tratamento de esgoto

23.2.1 Nomeação do Indicador

Índice de Tratamento de Esgoto (ITE).

23.2.2 Objetivo

Este indicador avalia o quanto do esgoto produzido pela cidade foi encaminhado às ETE's em operação. O volume de esgoto tratado é obtido a partir das medições de vazão na entrada de cada ETE. O volume de água medido é obtido mensalmente através das leituras dos hidrômetros realizadas. A principal importância deste indicador é mostrar a quantidade de esgoto gerado que é encaminhada ao tratamento.

23.2.3 Periodicidade de cálculo

Deve ser calculado mensalmente.



23.2.4 Responsável pela geração e divulgação

Ente responsável pela prestação de serviços de esgotamento sanitário.

23.2.5 Forma de cálculo

O ITE é calculado através da equação abaixo:

$$\text{ITE} = \frac{100 \times (\text{Volume Esgoto Tratado})}{(\text{Volume água Medido} \times 0,8)}$$

Onde:

ITE = índice de tratamento de esgoto.

23.2.6 Intervalo de validade

Os dados serão avaliados todos os anos para efeito de validação contínua.

23.2.7 Variáveis que permitem o cálculo

- Volume de esgoto tratado;
- Volume de água medido;

23.2.8 Fonte e origem dos dados

Prestador dos serviços de esgotamento sanitário e abastecimento de água potável.

23.3 Manutenção da rede de esgotamento

23.3.1 Nomeação do Indicador

Entupimentos na Rede (ER)



23.3.2 Objetivo

A principal função deste indicador é mostrar o estado em que se encontram as redes coletoras da cidade, indicando a necessidade de trocas, limpezas e outras ações de manutenção e conservação.

23.3.3 Periodicidade de cálculo

Deve ser calculado mensalmente.

23.3.4 Responsável pela geração e divulgação

Ente responsável pela prestação de serviços de esgotamento sanitário.

23.3.5 Forma de cálculo

O ER é calculado a partir da equação abaixo:

$$ER = \frac{\text{Nº entupimentos}}{\text{Extensão da rede}}$$

Onde:

ER = entupimentos na rede.

23.3.6 Intervalo de validade

Os dados serão avaliados todos os anos para efeito de validação contínua.

23.3.7 Variáveis que permitem o cálculo

- Nº entupimentos (registrados em um mês);
- Extensão da rede (expressos em km).



23.3.8 Fonte e origem dos dados

O número de entupimentos é obtido a partir do sistema que controla as ordens de serviço executadas pelo prestador de serviço. A extensão da rede é obtida pelo setor de manutenção do prestador de serviço.

23.4 Avaliar entupimentos em ligações de esgoto

23.4.1 Nomeação do Indicador

Entupimentos nas Ligações de Esgoto (ELE).

23.4.2 Objetivo

A principal função deste indicador é mostrar o estado geral das ligações de esgoto da cidade. Entupimentos nas ligações estão geralmente relacionados aos resíduos sólidos depositados no sistema de esgoto pela população, sendo este indicador uma forma de avaliar os hábitos dos moradores.

23.4.3 Periodicidade de cálculo

Deve ser calculado mensalmente.

23.4.4 Responsável pela geração e divulgação

Ente responsável pela prestação de serviços de esgotamento sanitário.

23.4.5 Forma de cálculo

O ELE é calculado a partir da equação abaixo:

$$ELE = \frac{100 \times (N^{\circ} \text{ entupimentos})}{(N^{\circ} \text{ ligações de esgoto})}$$



Onde:

ELE = entupimentos nas ligações de esgoto.

23.4.6 Intervalo de validade

Os dados serão avaliados todos os anos para efeito de validação contínua.

23.4.7 Variáveis que permitem o cálculo

- N° de entupimentos (registrados em um mês);
- N° de ligações de esgoto.

23.4.8 Fonte e origem dos dados

O número de entupimentos é obtido a partir do sistema que controla as ordens de serviço executadas pelo prestador de serviço.

23.5 Avaliar a limpeza da rede por caminhões limpa fossa

23.5.1 Nomeação do Indicador

Quilômetros de Rede Limpa (QRL).

23.5.2 Objetivo

Este indicador avalia o serviço de limpeza preventiva. É muito importante para a conservação das redes de esgoto e a prevenção contra entupimentos na rede, uma vez que toda a sujeira é retirada da rede de esgoto.

23.5.3 Periodicidade de cálculo

Deve ser calculado mensalmente.



23.5.4 Responsável pela geração e divulgação

Ente responsável pela prestação de serviços de esgotamento sanitário.

23.5.5 Forma de cálculo

O QRL é calculado a partir da equação abaixo:

$$\text{QRL} = \text{Extensão rede limpa}$$

Onde:

QRL = quilômetros de rede limpa.

23.5.6 Intervalo de validade

Os dados serão avaliados todos os anos para efeito de validação contínua.

23.5.7 Variáveis que permitem o cálculo

O QRL é calculado como sendo o comprimento total de redes lavadas com caminhões do tipo limpa-fossa.

- Ext. rede limpa = extensão de rede limpa com o caminhão limpa fossa.

23.5.8 Fonte e origem dos dados

A extensão de rede limpa com o caminhão limpa fossa é obtida a partir do sistema que controla as ordens de serviço executadas pelo prestador de serviço.



24.0 OUTROS INDICADORES COMPLEMENTARES QUE VISAM AUXILIAR O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos necessitam de avaliações periódicas de seu desempenho para verificar a efetividade das ações propostas no PMSB. Uma das maneiras de avaliar eficientemente estes serviços é através do uso de indicadores, subíndices e índices. Entretanto, são necessárias informações estatisticamente consistentes para que sejam formuladas estas ferramentas, as quais, além de ajudar no equacionamento dos problemas relacionados à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, também constituirão elementos importantes para avaliar a qualidade ambiental e social do município.

Para a verificação do desempenho dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos, considera-se uma série de medidas de avaliações, tais como:

24.1 Indicador financeiro

24.1.1 Nomeação do Indicador

Despesa per capita com manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) em relação à população atendida (DMP).

24.1.2 Objetivo

Fazer uma avaliação de quanto é gasto com manejo de RSU em função da população atendida.

24.1.3 Periodicidade de cálculo

O valor deve ser calculado mensalmente.

24.1.4 Responsável pela geração e divulgação

Prestador do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.



24.1.5 Forma de cálculo

$$DMP = \frac{\text{despesa total da prefeitura com manejo de RSU}}{\text{população atendida declarada}}$$

Onde:

DMP = despesa per capita com manejo de resíduos sólidos urbanos.

24.1.6 Intervalo de validade

Os dados serão avaliados todos os anos para efeito de validação contínua.

24.1.7 Variáveis que permitem o cálculo

- Despesa total da prefeitura com manejo de RSU (R\$).
- População atendida (Habitantes).

24.1.8 Fonte e origem dos dados

Dados da Prefeitura associados com as estimativas e censos do IBGE.

24.2 Indicador cobertura

24.2.1 Nomeação do Indicador

Taxa de cobertura do serviço de coleta de Resíduos Domésticos (RDO) em relação à população atendida (TCP).

24.2.2 Objetivo

Avaliar a cobertura de coleta de resíduos domiciliares em relação a população atendida.



24.2.3 Periodicidade de cálculo

O valor deve ser calculado mensalmente.

24.2.4 Responsável pela geração e divulgação

Prestador do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

24.2.5 Forma de cálculo

$$TCP = \frac{\text{população atendida declarada}}{\text{população total}}$$

Onde:

TCP = taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domésticos.

24.2.6 Intervalo de validade

Os dados serão avaliados todos os anos para efeito de validação contínua.

24.2.7 Variáveis que permitem o cálculo

- População atendida declarada (Habitantes).
- População total (Habitantes).

24.2.8 Fonte e origem dos dados

Dados da Prefeitura associados com as estimativas e censos do IBGE.

24.3 Indicador cobertura total de resíduos

24.3.1 Nomeação do Indicador



Massa coletada de resíduos per capita em relação à população atendida (MCTP).

24.3.2 Objetivo

Avaliar a quantidade de RDO coletados em relação a população atendida.

24.3.3 Periodicidade de cálculo

O valor deve ser calculado mensalmente.

24.3.4 Responsável pela geração e divulgação

Prestador do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

24.3.5 Forma de cálculo

$$MCTP = \frac{\text{quantidade total de resíduo coletado}}{\text{população atendida declarada}}$$

Onde:

MCTP = massa coletada de resíduos per capita.

24.3.6 Intervalo de validade

Os dados serão avaliados todos os anos para efeito de validação contínua.

24.3.7 Variáveis que permitem o cálculo

- Quantidade total de resíduo coletado (kg).
- População atendida declarada (Habitantes).



24.3.8 Fonte e origem dos dados

Dados da Prefeitura associados com as estimativas e censos do IBGE.

24.4 Indicador de material reciclado

5.4.1 Nomeação do Indicador

Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto matéria orgânica) em relação à quantidade total coletada de RDO (TCS).

24.4.2 Objetivo

Avaliar a cobertura de coleta de resíduos recicláveis em relação aos resíduos sólidos domésticos.

24.4.3 Periodicidade de cálculo

O valor deve ser calculado mensalmente.

24.4.4 Responsável pela geração e divulgação

Prestador do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

24.4.5 Forma de cálculo

$$TCS = \frac{\text{quantidade total de material recolhida pela coleta seletiva}}{\text{quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos}}$$

Onde:

TCS = taxa de material recolhido pela coleta seletiva.



24.4.6 Intervalo de validade

Os dados serão avaliados todos os anos para efeito de validação contínua.

24.4.7 Variáveis que permitem o cálculo

- Quantidade total de material recolhida pela coleta seletiva (kg).
- Quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (kg).

24.4.8 Fonte e origem dos dados

Dados da Prefeitura e/ou cooperativas de catadores.

24.5 Indicador de serviços de varrição

24.5.1 Nomeação do Indicador

Custo unitário médio do serviço de varrição (CMSV).

24.5.2 Objetivo

Avaliar o quanto o município investe no serviço de varrição por quilometro de rua.

24.5.3 Periodicidade de cálculo

O valor deve ser calculado mensalmente.

24.5.4 Responsável pela geração e divulgação

Prestador do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

24.5.5 Forma de cálculo



$$CMSV = \frac{\text{despesa total da prefeitura com serviço de varrição}}{\text{extensão total de ruas varridas}}$$

Onde:

CMSV = custo unitário médio do serviço de varrição.

24.5.6 Intervalo de validade

Os dados serão avaliados todos os anos para efeito de validação contínua.

24.5.7 Variáveis que permitem o cálculo

- Despesa total da prefeitura com serviço de varrição (R\$).
- Extensão total de sarjeta varrida (km).

24.5.8 Fonte e origem dos dados

Dados da Prefeitura.



25.0 OUTROS INDICADORES COMPLEMENTARES QUE VISAM AUXILIAR O SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

Os indicadores de desempenho do manejo de águas pluviais e drenagem urbana apresentam grande potencialidade para auxiliar as entidades envolvidas no processo de gestão urbana. Deste modo, é essencial para a adequada gestão das águas pluviais do município a definição de indicadores urbanos que identifiquem o comportamento do sistema de drenagem, possibilitando o planejamento e execução de ações, o monitoramento das condições urbanas e sociais.

25.1 Indicador que avalia as modificações do ambiente urbano devido ao processo de urbanização

25.1.1 Nomeação do Indicador

TCPU: Taxa de crescimento da população urbana.

NU: Nível de urbanização.

25.1.2 Objetivo

Estes indicadores fornecem informações sobre as modificações do ambiente urbano devido ao processo de urbanização.

25.1.3 Periodicidade de cálculo

O valor deve ser calculado anualmente.

25.1.4 Responsável pela geração e divulgação

Prefeitura Municipal.

25.1.5 Forma de cálculo



$$TCPU = \sqrt[n_{final}-n_{inicial}]{\frac{População\ final}{População\ inicial}} - 1$$

$$NU = \frac{(População\ urbana)}{(População\ total)} (\%)$$

Onde:

TCPU = taxa de crescimento da população urbana;

n_{final} = ano da medição da população final;

$n_{inicial}$ = ano da medição da população inicial;

NU = nível de urbanização.

25.1.6 Intervalo de validade

Os dados serão avaliados todos os anos para efeito de validação contínua.

25.1.7 Variáveis que permitem o cálculo

- População final (Habitantes).
- População inicial (Habitantes).
- População urbana (Habitantes).
- População total (Habitantes).

25.1.8 Fonte e origem dos dados

Dados censitários.

25.2 Indicador para arborização

25.2.1 Nomeação do Indicador

Nível de áreas verdes urbanas (NAVU).



25.2.2 Objetivo

Verificar o percentual de áreas com capacidade de amortecer a ocorrência de eventos extremos.

25.2.3 Periodicidade de cálculo

O valor deve ser calculado anualmente.

25.2.4 Responsável pela geração e divulgação

Prefeitura Municipal.

25.2.5 Forma de cálculo

Obtido através da equação:

$$NAVU = \frac{(\text{áreas verdes})}{(\text{População urbana})}$$

Onde:

NAVU = nível de áreas verdes urbanas.

25.2.6 Intervalo de validade

Os dados serão avaliados todos os anos para efeito de validação contínua.

25.2.7 Variáveis que permitem o cálculo

- Áreas verdes (m²)
- População urbana (habitante)

25.2.8 Fonte e origem dos dados



Dados censitários e da Prefeitura.

25.3 Indicador que mede a área impermeabilizada

25.3.1 Nomeação do Indicador

Proporção de área impermeabilizada (PAI).

25.3.2 Objetivo

Avaliar o nível de impermeabilização dos ambientes urbanos.

25.3.3 Periodicidade de cálculo

O valor deve ser calculado anualmente.

25.3.4 Responsável pela geração e divulgação

Prefeitura municipal.

25.3.5 Forma de cálculo

Obtido através da equação:

$$PAI = \frac{(\text{área impermeabilizada})}{(\text{área total})} (\%)$$

Onde:

PAI = proporção de área impermeabilizada.

25.3.6 Intervalo de validade



Os dados serão avaliados todos os anos para efeito de validação contínua.

25.3.7 Variáveis que permitem o cálculo

- Área impermeabilizada (m^2).
- Área total (m^2).

25.3.8 Fonte e origem dos dados

Dados censitários e da Prefeitura.

25.4 Indicador de incremento de vazões

25.4.1 Nomeação do Indicador

Taxa de incremento de vazões máximas (TIVM).

25.4.2 Objetivo

Avaliar a contribuição das vazões máximas antes e após medidas de gestão.

25.4.3 Periodicidade de cálculo

O valor deve ser calculado anualmente.

25.4.4 Responsável pela geração e divulgação

Prefeitura municipal.

25.4.5 Forma de cálculo

Obtido através da equação:



$$TIVM = \frac{(\text{vazão máxima antes})}{(\text{vazão máxima depois})} (\%)$$

Onde:

TIVM = taxa de incremento de vazões máximas.

25.4.6 Intervalo de validade

Os dados serão avaliados todos os anos para efeito de validação contínua.

25.4.7 Variáveis que permitem o cálculo

- Vazão máxima antes de tomadas certas medidas de gestão (m³).
- Vazão máxima depois de tomadas certas medidas de gestão (m³).

25.4.8 Fonte e origem dos dados

Dados da Prefeitura.

25.5 indicador de eficiência da gestão

25.5.1 Nomeação do Indicador

Percepção do usuário sobre a qualidade dos serviços de drenagem (PUQS).

25.5.2 Objetivo

Avaliar a eficiência da gestão do sistema de drenagem.

25.5.3 Periodicidade de cálculo

O valor deve ser calculado anualmente.



25.5.4 Responsável pela geração e divulgação

Prefeitura municipal.

25.5.5 Forma de cálculo

Este indicador será obtido através da equação:

$$PUQS = \frac{(\text{n}^{\circ} \text{ de reclamações})}{(\text{período de tempo analisado})}$$

Onde:

PUQS = percepção do usuário sobre a qualidade dos serviços de drenagem.

25.5.6 Intervalo de validade

Os dados serão avaliados todos os anos para efeito de validação contínua.

25.5.7 Variáveis que permitem o cálculo

- N° de reclamações (ocorrências).
- Período de tempo analisado (Ano).

25.5.8 Fonte e origem dos dados

Dados da Prefeitura.



26.0 REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS (ANA). **Panorama da Qualidade das Águas Superficiais no Brasil**. Brasília: ANA, SPR, 2005.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS (ANA). **PORTAL DA QUALIDADE DAS ÁGUAS**. Disponível em: < <http://portalpnqa.ana.gov.br/pnqa.aspx>>. Acesso em: 8 de janeiro de 2016.

ARANTES, C. A. Destinação final dos resíduos sólidos na cidade de monte alegre de minas – MG. **Caminhos de Geografia – revista on line**, v.13, n. 44, p.239-248, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8415/1992. Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos**. Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8419/1992 - Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos: procedimento**. Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8849/1985 - Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos**. Rio de Janeiro, 1985.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9.648 – Estudo de concepção de sistemas de esgotamento sanitário**. Rio de Janeiro: ABNT, 1986.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004 - Resíduos sólidos - classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.216 – Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público**. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL 2013. **PERFIL DO MUNICÍPIO DE AIUABA, CE**. Disponível em: < http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/aiuaba_ce >. Acesso em: 22 de janeiro de 2016.

BELLEZONI, R. A. **CARACTERIZAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL NO SOLO EM UM ATERRO DE PEQUENO PORTE**. 2012. Disponível em: http://base.repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/98292/bellezoni_ra_me_bauru.pdf?sequence=1>. Acesso em: 19 de novembro de 2014.



BRASIL. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei 10.257, de 10 de Julho de 2001.** Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, 2001.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento.** 3. ed. rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2007.

BRASIL. Governo do Estado da/ CONDER- **Plano Diretor de Limpeza Urbana da Área Central da RMS:** Salvador, Lauro de Freitas e Simões Filho. Volume I. Tomo I. Salvador: CONDER, 1992.

BRASIL. **Lei n.º 12.305, de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.** Casa Civil [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 2 ago., 2010.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Observatório da Seca.** Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria **MS Nº 2.914 DE 12/12/2011 (Federal).** Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília: Ministério da Saúde, 2011. 32 p.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2011.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria dos Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (Org.). **Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos.** Brasília, 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Unidades de Conservação: Conservando a vida, os bens e os serviços ambientais.** São Paulo, 2008.

COMITÊ DA SUB BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO JAGUARIBE (CSBHJ). **SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO DO JAGUARIBE.** Disponível em: < <http://www.csbhaj.com.br/conheca/>>. Acesso em: 11 de janeiro de 2016.

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ (CAGECE). **Nova Estrutura Tarifária.** Disponível em: < <http://www.cagece.com.br/nova-estrutura-tarifaria>>. Acesso em: 22 de janeiro de 2016.

COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ (COGERH - CE). **Ficha Técnica dos Açudes.** Disponível em: < <http://portal.cogerh.com.br/ficha-tecnica-dos-acudes>>. Acesso em: 20 de janeiro de 2016.



CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Diagnóstico do Município de Aiuaba – CE.** Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO. **FROTA DE VEÍCULOS.** Brasil: 2014.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES. **CONDIÇÕES DAS RODOVIAS.** Brasil, 2014.

FONSECA, E; LIRA, F.F. de. **A realidade sobre os resíduos sólidos urbanos no estado da paraíba.** Anais do 24º Congresso de Engenharia Sanitária e Ambiental. Belo Horizonte. ABES, agosto/2014.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Sistema de Abastecimento de Água.** Brasil: 2014.

FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS (FUNCEME). **PORTAL HIDROLÓGICO DO CEARÁ.** Disponível em: <<http://www.hidro.ce.gov.br/app/pagina/show/164>>. Acesso em: 8 de janeiro de 2016.

GOOGLE. **Google Earth.** Imagens do ano de 2015. Acesso em: 6 de janeiro de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2010.** Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=230040&idtema=1&search=ceara|aiuaba|censo-demografico-2010:-sinopse->>>. Acesso em: 21 de janeiro de 2016.

_____. **Cidades@.** 2010. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=230040&search=||info%EF5es-completas>>. Acesso em: 18 de janeiro de 2016.

_____. **Ensino - matrículas, docentes e rede.** 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/brejo-santo/pesquisa/13/5902>>. Acesso em: período de desenvolvimento deste produto.

_____. **HISTÓRICO.** Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?lang=&codmun=230040&search=ceara|aiuaba|infograficos:-historico>>. Acesso em 18 de janeiro de 2016.

_____. **Pesquisa nacional de saneamento básico - 2008.** Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=230040&idtema=20&search=ceara|aiuaba|pesquisa-nacional-de-saneamento-basico-2008>>. Acesso em: 20 de janeiro de 2016.



_____. **WEB CART 2010**. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/webcart/>>. Acesso em: 18 de janeiro de 2016.

INSTITUTO DE ESTUDOS E PESQUISAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO ESTADO DO CEARÁ (INESP). **CADERNO REGIONAL DA SUB-BACIA DO ALTO JAGUARIBE**. Ceará: 2009. Vol. 5.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE). **CEARÁ EM MAPAS**. Disponível em: <<http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/>>. Acesso em: 19 de janeiro de 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Excedente Hídrico para Aterros Sanitários**. 2014. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/mma>>. Acesso em: 20 de novembro de 2014.

IWAI, C. K. Tecnologias para disposição final de resíduos sólidos urbanos em municípios de pequeno porte. In: **IV SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE ENGENHARIA DE SAÚDE PÚBLICA**. 2013. Belo Horizonte: FUNASA, 2013.

LIMA, L.M.Q. **Tratamento e biorremediação**. 3.ed. Rev. e aum. São Paulo: Hemus, 1995

LIMA, L.M.Q. **Tratamento e biorremediação**. 3.ed. Rev. e aum. São Paulo: Hemus, 1995

MANUAL DE ORIENTAÇÕES TÉCNICAS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO DE MELHORIAS SANITÁRIAS DOMICILIARES. **INTRODUÇÃO AO PROJETO DE MELHORIAS SANITÁRIAS DOMICILIARES**. Brasília: 2004.

MINISTÉRIO DA SAÚDE – DATASUS. **Número de casos de doenças transmissíveis por mosquitos – 2001-2010**. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php>> Acesso em: 21 de Janeiro de 2016.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Sistema de Informação de Atenção Básica (SIAB)**. Brasil, 2014.

OKI, V. G. **Aterros em valas: solução ambiental para pequenos municípios**. XV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica. São Paulo, 2011.

Paróquia Nossa Senhora do Patrocínio. Página do Facebook. Disponível em: <<https://www.facebook.com/Par%C3%B3quia-Nossa-Senhora-do-Patroc%C3%ADnio-Aiuruaba/CE-519801811462570/timeline/>>. Acesso em 13 de janeiro de 2016.

PROGRAMA DE PESQUISAS EM SANEAMENTO BÁSICO. **Alternativas de disposição de resíduos sólidos urbanos para pequenas comunidades**. Florianópolis, 2002.



PROGRAMA NACIONAL DAS NAÇÕES UNIDAS (PNUD). **RANKING IDHM**. Brasil: 2010.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Orientações básicas para operação de aterro sanitário**. Belo Horizonte, 2006.

SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO. **Manual de drenagem e manejo de águas pluviais: gerenciamento do sistema de drenagem urbana**. São Paulo: SMDU, 2012.

Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SNIR). **Planilhas de preenchimento de informações sobre resíduos sólidos**. Ministério do Meio Ambiente: 2017.

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento Básico. **Série Histórica 2009**. 2009. Disponibilizado em:
<<http://www.cidades.gov.br/serieHistorica/#>> Acesso em: 5 de janeiro de 2016.

_____. Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento Básico. **Série Histórica 2010**. 2010. Disponibilizado em:
<<http://www.cidades.gov.br/serieHistorica/#>> Acesso em: 5 de janeiro de 2016.

_____. Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento Básico. **Série Histórica 2011**. 2011. Disponibilizado em:
<<http://www.cidades.gov.br/serieHistorica/#>> Acesso em: 5 de janeiro de 2016.

_____. Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento Básico. **Série Histórica 2012**. 2012. Disponibilizado em:
<<http://www.cidades.gov.br/serieHistorica/#>> Acesso em: 5 de janeiro de 2016.

_____. Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento Básico. **Série Histórica 2016**. 2016. Disponibilizado em:
<<http://www.cidades.gov.br/serieHistorica/#>> Acesso em: 31 de outubro de 2018.

TADA, Agnes Massumi. **Resíduos Sólidos Urbanos: Aterro Sustentável para Municípios de Pequeno Porte**. Florianópolis: Rima Artes e Textos, 2003

Tribunal de Contas dos Municípios do Estado do Ceará (TCM-CE). **Estrutura Administrativa do Município de Aiuaba**. Disponível em: <
<http://www.tcm.ce.gov.br/transparencia/index.php/municipios/hierarquia/mun/006/versao/2012>>. Acesso em: 21 de janeiro de 2016.



TSUTIYA, M. T. **ABASTECIMENTO DE ÁGUA**. 3. ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006. 643 p.

WWF. **Observatório de Unidades de Conservação**. Disponível em: <http://observatorio.wwf.org.br/mapa/>>. Acesso em: 26 de janeiro de 2016.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Anexo A – Contrato da antiga prestadora de serviços de Resíduos Sólidos



Estado do Ceará

Prefeitura Municipal de Aiuaba

CNPJ: 07.568.231/0001-45



CONTRATO Nº 2015.06.18.01

TERMO DE CONTRATO QUE ENTRE SI FAZEM O MUNICÍPIO DE AIUABA, ATRAVÉS DA SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESEN. URBANO, COM A EMPRESA IMPACTO CONSTRUÇÕES, SERVIÇOS E TRANSPORTES LTDA - EPP, NAS CONDIÇÕES ABAIXO PACTUADAS:

O **MUNICÍPIO DE AIUABA**, pessoa jurídica de direito público interno, com sede Rua Niceias Arraes, 128 – Tel. (88) 3524.1166/Fax. (88) 352411.03 – Centro – Aiuaba – Ceará – CEP 63.575-000, inscrito no CNPJ/MF sob o nº 07.568.231/0001-45, neste ato representado pelo Ordenador de Despesas do FUNDO GERAL, o Sr JOSE AMILTON FEITOSA, doravante denominado de CONTRATANTE, e, do outro lado a empresa, **IMPACTO CONSTRUÇÕES, SERVIÇOS E TRANSPORTES LTDA - EPP** com endereço à Rua 13 de Maio, 1218 – sala 01 Bairro Prado em Iguatú, Estado do Ceará, inscrito no CNPJ sob o nº 12.588.227/0001-89, representado pelo seu Procurador o Sr JERRY CARLOS DELAVOR COURAS, Empresário, inscrito no CPF nº 229.367.423-15 ao fim assinado, doravante denominada de CONTRATADA, de acordo com o Edital de Tomada de Preços nº 011/2015 - SEINFRA, Processo nº 011/2015 - SEINFRA, em conformidade com o que preceitua a Lei Federal nº 8.666/93 e suas alterações posteriores, sujeitando - se os contratantes às suas normas e às cláusulas e condições a seguir ajustadas:

CLAÚSULA PRIMEIRA - DA FUNDAMENTAÇÃO LEGAL

1.1 - Fundamenta-se este contrato na Tomada de Preços nº 011/2015 - SEINFRA, e na Lei nº 8.666/93 e suas alterações posteriores e na proposta de preços da Contratada.

CLAÚSULA SEGUNDA – DO OBJETO

2.1 - O presente contrato tem por objeto a **CONTRATAÇÃO PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE COLETA REGULAR DOMICILAR DE RESÍDUOS BEM COMO OUTROS SERVIÇOS, CONFORME O PROJETO BÁSICO**, conforme projeto e orçamento em anexo.

CLAÚSULA TERCEIRA - DO PREÇO

3.1 - A CONTRATANTE pagará ao CONTRATADO pela execução do objeto deste contrato o valor global de R\$ 546.680,84 (Quinhentos e quarenta e seis mil seiscentos e oitenta reais e oitenta e quatro centavos), sendo pago o valor mensal de R\$ 68.335,11 (Sessenta e oito mil trezentos e trinta e cinco reais e onze centavos)

CLAÚSULA QUARTA - DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE

4.1 - A Contratante se obriga a proporcionar à Contratada todas as condições necessárias ao pleno cumprimento das obrigações decorrentes do Termo Contratual, consoante estabelece a Lei no 8.666/93 e suas alterações posteriores;

Rua Niceias Arraes, 128 – Tel. (88) 3524.1166/Fax. (88) 352411.03 – Centro – Aiuaba – Ceará – CEP 63.575-000

www.aiuaba.ce.gov.br

E.mail.: gabinete@aiuaba.ce.gov.br



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Estado do Ceará

Prefeitura Municipal de Aiuaba

CNPJ: 07.568.231/0001-45



- 4.2 - Fiscalizar e acompanhar a execução do objeto contratual;
- 4.3 - Comunicar à Contratada toda e qualquer ocorrência relacionada com a execução do objeto contratual, diligenciando nos casos que exigem providências corretivas;
- 4.4 - Providenciar os pagamentos à Contratada à vista das Notas Fiscais /Faturas devidamente atestadas pelo Setor Competente.

CLÁUSULA QUINTA - DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

- 5.1 - Executar o objeto do Contrato de conformidade com as condições e prazos estabelecidos na Tomada de Preços nº 011/2015 - SEINFRA no Termo Contratual e na proposta vencedora do certame;
- 5.2 - Manter durante toda a execução do objeto contratual, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na Lei de Licitações;
- 5.3 - Utilizar profissionais devidamente habilitados;
- 5.4 - Substituir os profissionais nos casos de impedimentos fortuitos, de maneira que não se prejudiquem o bom andamento e a boa prestação dos serviços;
- 5.5 - Facilitar a ação da FISCALIZAÇÃO na inspeção do serviço, prestando, prontamente, os esclarecimentos que forem solicitados pela CONTRATANTE;
- 5.6 - Responder perante a Prefeitura Municipal de AIUABA, mesmo no caso de ausência ou omissão da FISCALIZAÇÃO, indenizando-a devidamente por quaisquer atos ou fatos lesivos aos seus interesses, que possam interferir na execução do Contrato, que sejam eles praticados por empregados, prepostos ou mandatários seus. A responsabilidade se estenderá a danos causados a terceiros, devendo a CONTRATADA adotar medidas preventivas contra esses danos, com fiel observância das normas emanadas das autoridades competentes e das disposições legais vigentes;
- 5.7 - Responder, perante as leis vigentes, pelo sigilo dos documentos manuseados, sendo que a CONTRATADA não deverá, mesmo após o término do CONTRATO, sem consentimento prévio por escrito da CONTRATANTE, fazer uso de quaisquer documentos ou informações especificadas no parágrafo anterior, a não ser para fins de execução do CONTRATO;
- 5.8 - Providenciar a imediata correção das deficiências e/ ou irregularidades apontadas pela Contratante;
- 5.9 - Pagar seus empregados no prazo previsto em lei, sendo também de sua responsabilidade o pagamento de todos os tributos que, direta ou indiretamente, incidam sobre a prestação dos serviços contratados inclusive as contribuições previdenciárias fiscais e parafiscais, FGTS, PIS, emolumentos, seguros de acidentes de trabalho, etc, ficando excluída qualquer solidariedade da Prefeitura Municipal do AIUABA, por eventuais autuações administrativas e/ou judiciais uma vez que a inadimplência da CONTRATADA, com referência às suas obrigações, não se transfere a Prefeitura Municipal de AIUABA;
- 5.10 - Disponibilizar, a qualquer tempo, toda documentação referente ao pagamento dos tributos, seguros, encargos sociais, trabalhistas e previdenciários relacionados com o objeto do CONTRATO;
- 5.11 - Responder, pecuniariamente, por todos os danos e/ou prejuízos que forem causados à União, Estado, Município ou terceiros, decorrentes da prestação dos serviços;

Rua Niceias Arraes, 128 – Tel. (88) 3524.1166/Fax. (88) 352411.03 – Centro – Aiuaba – Ceará - CEP 63.575-000

www.aiuaba.ce.gov.br

E.mail.: gabinete@aiuaba.ce.gov.br



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Estado do Ceará

Prefeitura Municipal de Aiuaba

CNPJ: 07.568.231/0001-45



5.12 - Respeitar as normas de segurança e medicina do trabalho, previstas na Consolidação das Leis do Trabalho e legislação pertinente;

5.13 - Responsabilizar-se pela adoção das medidas necessárias à proteção ambiental e às precauções para evitar a ocorrência de danos ao meio ambiente e a terceiros, observando o disposto na legislação federal, estadual e municipal em vigor, inclusive a Lei nº 9.605, publicada no D.O.U. de 13/02/98;

5.14 - Responsabilizar-se perante os órgãos e representantes do Poder Público e terceiros por eventuais danos ao meio ambiente causados por ação ou omissão sua, de seus empregados, prepostos ou contratados;

5.15 - A CONTRATADA deverá colocar no serviço como residente um Engenheiro Civil com experiência comprovada em execução de serviços semelhantes aos licitados.

5.16 - A CONTRATADA estará obrigada ainda a satisfazer aos requisitos e atender a todas as exigências e condições a seguir estabelecidas:

a) Prestar os serviços de acordo com o edital e seus anexos, projetos e as Normas da ABNT.

b) Atender às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e demais normas internacionais pertinentes ao objeto contratado;

c) Responsabilizar-se pela conformidade, adequação, desempenho e qualidade dos serviços e bens, bem como de cada material, matéria-prima ou componente individualmente considerado, mesmo que não sejam de sua fabricação, garantindo seu perfeito desempenho;

d) Apresentar, caso a CONTRATADA seja obrigada pela legislação pertinente, antes da 1ª medição, cronograma e descrição da implantação das medidas preventivas definidas no Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção – PCMAT, no Programa de Controle Médico de INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO Ocupacional – PCMSO e seus respectivos responsáveis, sob pena de retardar o processo de pagamento;

e) Registrar o Contrato decorrente desta licitação no CREA, na forma da Lei, e apresentar o comprovante de “Anotação de Responsabilidade Técnica” correspondente antes da apresentação da primeira fatura, perante a Prefeitura Municipal de AIUABA, sob pena de retardar o processo de pagamento;

f) Fornecer toda e qualquer documentação, cálculo estrutural, projetos, etc., produzidos durante a execução do objeto do Contrato, de forma convencional e em meio magnético (CD Rom);

CLÁUSULA SEXTA - DOS PRAZOS

6.1 - Os serviços objeto deste contrato deverão ser executados até 31 de Dezembro de 2015, contados a partir do recebimento da ordem de serviço, podendo ser prorrogado nos termos da Lei 8.666/93 e suas alterações.

6.2 - Os pedidos de prorrogação deverão se fazer acompanhar de um relatório circunstanciado e do novo cronograma físico - financeiro adaptado às novas condições propostas. Esses pedidos serão analisados e julgados pela fiscalização da Prefeitura Municipal de AIUABA.

6.3 - Os pedidos de prorrogação de prazos serão dirigidos a FUNDO GERAL, até 10 (dez) dias antes da data do término do prazo contratual.

6.4 - Os atrasos ocasionados por motivo de força maior ou caso fortuito, desde que notificados no prazo de 48 (quarenta e oito) horas e aceitos pela Prefeitura de AIUABA, não serão considerados como inadimplemento contratual.

Rua Niceias Arraes, 128 – Tel. (88) 3524.1166/Fax. (88) 352411.03 – Centro – Aiuaba – Ceará - CEP 63.575-000

www.aiuaba.ce.gov.br

E.mail.: gabinete@aiuaba.ce.gov.br



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Estado do Ceará

Prefeitura Municipal de Aiuaba

CNPJ: 07.568.231/0001-45



CLÁUSULA SÉTIMA - DO RECEBIMENTO DOS SERVIÇOS

7.1 - O recebimento do serviço será feito por equipe ou comissão técnica, constituída pela prefeitura Municipal de AIUABA, para este fim.

7.2 - O objeto deste contrato será recebido:

a) Provisoriamente, pelo responsável por seu acompanhamento e fiscalização, mediante termo circunstanciado, assinado pelas partes, em até 10 (dez) dias da comunicação escrita da CONTRATADA;

b) Definitivamente, pela equipe ou comissão técnica, mediante "Termo de Entrega e Recebimento dos Serviços", circunstanciado, assinado pelas partes, após o decurso do prazo de observação, ou vistoria que comprove a adequação do objeto aos termos contratuais, observando o disposto no art. 69 da Lei nº 8666/93.

7.3 - Mediante termo circunstanciado assinado pelas partes e apresentação das baixas ao INSS e no CREA, referente à matrícula do serviço.

7.4 - Para efeito da devolução de que trata o subitem anterior, a garantia prestada pelo licitante, quando em dinheiro, será atualizada monetariamente.

CLÁUSULA OITAVA - DA DURAÇÃO DO CONTRATO

8.1 - O contrato terá um prazo de vigência a partir da data de emissão da ordem de serviço até 31 de Dezembro de 2015, podendo ser prorrogado nos casos e formas previstos na Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993 e alterações posteriores.

CLÁUSULA NONA - DAS CONDIÇÕES DE PAGAMENTO

9.1 - As medições deverão ser elaboradas pela contratada, de comum acordo com a fiscalização e entregues na Prefeitura Municipal de AIUABA, até o antepenúltimo dia útil do mês.

Para isso, devem ser considerados os serviços executados somente até o terceiro dia anterior a esta data da entrega. As medições não entregues até esta data serão cadastradas com de valor ZERO e o valor constante no cronograma financeiro, referente a esse período, será automaticamente transferido para o período posterior.

9.2 - O pagamento dos serviços será efetuado até o 30º (trigésimo) dia seguinte ao dia da apresentação da fatura.

CLÁUSULA DÉCIMA - DA FONTE DE RECURSOS

10.1 - As despesas decorrentes da contratação correrão por conta, dos recursos oriundos do Tesouro Municipal, sob a dotação orçamentária Nº 0707.15.452..0336.2.042, Elemento de Despesa Nº 3.3.90.39.00.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA - DO REAJUSTAMENTO DE PREÇO

11.1 - Os preços são firmes e irredutíveis pelo período de até 31 de Dezembro de 2015. Caso o prazo exceda a 31 de Dezembro de 2015 os preços contratuais poderão ser

Rua Niceias Arraes, 128 – Tel. (88) 3524.1166/Fax. (88) 352411.03 – Centro – Aiuaba – Ceará - CEP 63.575-000

www.aiuaba.ce.gov.br

E.mail.: gabinete@aiuaba.ce.gov.br



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Estado do Ceará

Prefeitura Municipal de Aiuaba

CNPJ: 07.568.231/0001-45



reajustados, tomando-se por base a data da apresentação da proposta, pela variação do INCC – Índice Nacional de Custo da Construção, elaborado pela Fundação Getúlio Vargas;

CLAÚSULA DÉCIMA SEGUNDA – DAS ALTERAÇÕES CONTRATUAIS

12.1 - A CONTRATADA fica obrigada a aceitar, nas mesmas condições contratuais, acréscimos ou supressões no quantitativo do objeto contratado, até o limite de 25% (vinte e cinco por cento) do valor inicial atualizado do Contrato, conforme o disposto no § 1º, art. 65, da Lei nº 8.666/93 e suas alterações posteriores.

CLAÚSULA DÉCIMA TERCEIRA - DAS SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

13.1 - Pela inexecução total ou parcial das obrigações assumidas, garantidas a prévia defesa, a Administração poderá aplicar à Contratada, as seguintes sanções:

a) Advertência;

b) Multa:

b.1) Multa de 10,0 % (dez por cento) sobre o valor de sua proposta, em caso de recusa da licitante vencedora em assinar o contrato dentro do prazo de 5 (cinco) dias úteis;

b.2) Multa de 0,3 % (três décimos por cento) por dia de atraso na execução dos serviços, até o limite de 30 (trinta) dias;

b.3) Multa de 2,0 % (dois por cento) cumulativos sobre o valor da parcela não cumprida do Contrato e rescisão do pacto, a critério da Prefeitura Municipal de AIUABA, em caso de atraso dos serviços superior a 30 (trinta) dias.

b.3) Os valores das multas referidas nesta cláusula serão descontados "ex-officio" da Contratada, mediante subtração a ser efetuada em qualquer fatura de crédito em seu favor que mantenha junto a Prefeitura Municipal de AIUABA, independente de notificação ou interpelação judicial ou extrajudicial.

c) Suspensão Temporária do direito de participar de licitação e impedimento de contratar com a Administração, pelo prazo de até 02 (dois) anos.

d) Declaração de inidoneidade para licitar ou contratar com a Administração Pública, enquanto perdurarem os motivos determinantes da punição ou até que a contratante promova a sua reabilitação.

CLAÚSULA DÉCIMA QUARTA - DAS RESCISÕES CONTRATUAIS

14.1 - A rescisão contratual poderá ser:

14.2 - Determinada por ato unilateral e escrito da CONTRATANTE, nos casos enumerados nos incisos I a XII e XVIII do art. 78 da Lei Federal nº 8.666/93;

14.3 - Amigável, por acordo entre as partes, mediante autorização escrita e fundamentada da autoridade competente, reduzida a termo no processo licitatório, desde que haja conveniência da Administração;

14.4 - Em caso de rescisão prevista nos incisos XII e XVII do art. 78 da Lei nº 8.666/93, sem que haja culpa do CONTRATADO, será esta ressarcida dos prejuízos regulamentares comprovados, quando os houver sofrido;

14.5 - A rescisão contratual de que trata o inciso I do art. 78 acarreta as consequências previstas no art. 80, incisos I a IV, ambos da Lei nº 8.666/93.

Rua Niceias Arraes, 128 – Tel. (88) 3524.1166/Fax. (88) 352411.03 – Centro – Aiuaba – Ceará - CEP 63.575-000

www.aiuaba.ce.gov.br

E.mail.: gabinete@aiuaba.ce.gov.br



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Estado do Ceará

Prefeitura Municipal de Aiuaba

CNPJ: 07.568.231/0001-45



CLAÚSULA DÉCIMA QUINTA - DOS RECURSOS ADMINISTRATIVOS

15.1 - Os recursos cabíveis serão processados de acordo com o que estabelece o art. 109 da Lei nº 8666/93 e suas alterações.

15.2 - Os recursos deverão ser interpostos mediante petição devidamente arrazoada e subscrita pelo representante legal da recorrente dirigida à Comissão de Licitação da Prefeitura Municipal de AIUABA.

15.3 - Os recursos serão protocolados na Prefeitura Municipal e encaminhados à Comissão de Licitação.

CLAÚSULA DÉCIMA SEXTA - DO FORO

16.1 - Fica eleito o foro da Comarca do AIUABA, Estado do Ceará, para dirimir toda e qualquer controvérsia oriunda do presente, que não possa ser resolvida pela via administrativa, renunciando-se, desde já, a qualquer outro, por mais privilegiado que seja. E, por estarem acertados as partes, firmam o presente instrumento contratual em 03 (três) vias para que possa produzir os efeitos legais.

AIUABA (CE), 18 de Junho de 2015.

Jose Amilton Feitosa
JOSÉ AMILTON FEITOSA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E
DESEN. URBANO(FUNDO GERAL)
CONTRATANTE

[Assinatura]
IMPACTO CONSTRUÇÕES,
SERVIÇOS E TRANSPORTES LTDA -
EPP
CNPJ: 12.588.227/000189
CONTRATADA

TESTEMUNHAS:

01. [Assinatura]
Nome:
CPF/MF: 064.718.403-51

02. Bruno Arango
Nome:
CPF/MF: 035.921.283-29

Rua Niceias Arraes, 128 – Tel. (88) 3524.1166/Fax. (88) 352411.03 – Centro – Aiuaba – Ceará - CEP 63.575-000

www.aiuaba.ce.gov.br
E.mail.: gabinete@aiuaba.ce.gov.br



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Estado do Ceará

Prefeitura Municipal de Aiuaba

CNPJ: 07.568.231/0001-45



EXTRATO DO INSTRUMENTO CONTRATUAL

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESEN. URBANO do Município de Aiuaba- CE torna público o Extrato do Instrumento Contratual resultante do TOMADA DE PREÇO N.º 011/2015 - SEINFRA:

UNIDADE ADMINISTRATIVA: SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESEN. URBANO

DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA: 0707.04.122.0038.1.008

ELEMENTO DE DESPESA: 4.4.90.51.00

OBJETO: CONTRATAÇÃO PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE COLETA REGULAR DOMICILAR DE RESÍDUOS BEM COMO OUTROS SERVIÇOS, CONFORME O PROJETO BÁSICO

VIGÊNCIA DO CONTRATO: Até 31 de Dezembro de 2015

CONTRATADO: IMPACTO CONSTRUÇÕES, SERVIÇOS E TRANSPORTES LTDA - EPP

ASSINA PELO CONTRATADO: JERRY CARLOS DELAVOR COURAS

ASSINA PELO CONTRATANTE: JOSÉ AMILTON FEITOSA

VALOR GLOBAL R\$ 546.680,84 (Quinhentos e quarenta e seis mil seiscentos e oitenta reais e oitenta e quatro centavos)

AIUABA - CE, 18 DE JUNHO DE 2015

Jose Amilton Feitosa

JOSÉ AMILTON FEITOSA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E
DESEN. URBANO(FUNDO GERAL)

Rua Niceias Arraes, 128 – Tel. (88) 3524.1166/Fax. (88) 352411.03 – Centro – Aiuaba – Ceará - CEP 63.575-000

www.aiuaba.ce.gov.br

E.mail.: gabinete@aiuaba.ce.gov.br

FL



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Estado do Ceará

Prefeitura Municipal de Aiuaba

CNPJ: 07.568.231/0001-45



CERTIDÃO DE DIVULGAÇÃO DE EXTRATO CONTRATUAL

Certificamos que o Extrato do Contrato decorrente do TOMADA DE PREÇO nº 011/2015 - SEINFRA, cujo objeto é a **CONTRATAÇÃO PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE COLETA REGULAR DOMICILAR DE RESÍDUOS BEM COMO OUTROS SERVIÇOS, CONFORME O PROJETO BÁSICO**, foi afixado no dia 18 DE JUNHO DE 2015, no flanelógrafo desta Prefeitura Municipal, conforme estabelece a legislação em vigor.

AIUABA - CE, 18 DE JUNHO DE 2015

José Amilton Feitosa

JOSÉ AMILTON FEITOSA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E
DESEN. URBANO(FUNDO GERAL)

Rua Niceias Arraes, 128 – Tel. (88) 3524.1166/Fax. (88) 352411.03 – Centro – Aiuaba – Ceará - CEP
63.575-000

www.aiuaba.ce.gov.br
E.mail.: gabinete@aiuaba.ce.gov.br



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Estado do Ceará

Prefeitura Municipal de Aiuaba

CNPJ: 07.568.231/0001-45



ORDEM DE SERVIÇO

Nº da Ordem de Serviço 011/2015	Modalidade da Licitação TOMADA DE PREÇO
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESEN. URBANO(FUNDO GERAL)	
Nº da Licitação 011/2015 - SEINFRA	Data do Contrato 18 DE JUNHO DE 2015
Contratada IMPACTO CONSTRUÇÕES, SERVIÇOS E TRANSPORTES LTDA - EPP	
Endereço Rua 13 de Maio, 1218 – sala 01- Bairro Prado em Iguatu	
Nº do CNPJ / CPF. 12.588.227/0001-89	Nº do Telefone/Fax
Autorizo a execução dos serviços abaixo discriminados:	
CONTRATAÇÃO PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE COLETA REGULAR DOMICILAR DE RESÍDUOS BEM COMO OUTROS SERVIÇOS, CONFORME O PROJETO BÁSICO	
Valor Global R\$ 546.680,84 (Quinhentos e quarenta e seis mil seiscentos e oitenta reais e oitenta e quatro centavos) sendo pago o valor mensal de R\$ 68.335,11(Sessenta e oito mil trezentos e trinta e cinco reais e onze centavos)	
Validade da Proposta 60 (sessenta) dias	Prazo de Execução Até 31 de dezembro de 2015

AIUABA - CE – CE, 18 DE JUNHO DE 2015

José Amilton Feitosa
JOSÉ AMILTON FEITOSA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E
DESEN. URBANO(FUNDO GERAL)

Maria Eliângela de Sousa
IMPACTO CONSTRUÇÕES,
SERVIÇOS E TRANSPORTES LTDA -
EPP
CONTRATADA

Rua Niceias Arraes, 128 – Tel. (88) 3524.1166/Fax. (88) 352411.03 – Centro – Aiuaba – Ceará - CEP
63.575-000
www.aiuaba.ce.gov.br
E.mail.: gabinete@aiuaba.ce.gov.br



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Estado do Ceará

Prefeitura Municipal de Aiuaba

CNPJ: 07.568.231/0001-45



TERMO DE RESCISÃO CONTRATUAL

Rescisão referente ao contrato nº 2015.06.18.01, resultante do TOMADA DE PREÇO Nº 011/2015 - SEINFRA, cujo objeto é a **CONTRATAÇÃO PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE COLETA REGULAR DOMICILIAR DE RESÍDUOS BEM COMO OUTROS SERVIÇOS CONFORME PROJETO BÁSICO**, que faz o Município de AIUABA - CE, inscrito no CNPJ (MF) sob o nº 07.568.231/0001-45 representado neste ato pelo Ordenador de Despesas da Secretaria de INFRA ESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO, o Sr. **JOSÉ AMILTON FEITOSA**, em que nesse caso o contratado era a empresa **IMPACTO CONSTRUÇÕES, SERVIÇOS E TRANSPORTES LTDA - EPP**, com endereço na Rua 13 de Maio, Nº 1218 - sala 01, Bairro Prado, Cidade de Iguatu - CE, inscrita no CNPJ sob o nº 12.588.227/0001-89.

Fundamentação legal: A presente rescisão contratual fundamenta-se no art. 78, inciso XII, e art. 79, inciso I da Lei nº 8.666/93 e suas alterações posteriores, sendo esta uma rescisão unilateral, constatado perante a Secretaria Municipal de INFRA ESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO.

Justificativa: O motivo da rescisão contratual deve-se pelo fato de a Prefeitura Municipal de Aiuaba se encontrar em dificuldades financeiras, devido à crise vivenciada por todo país. Deste modo, tal razão é de interesse público de alta relevância, haja vista que a permanência do contrato aqui rescindido acarretaria em danos financeiros incalculáveis para a Administração Pública de Aiuaba - CE.

AIUABA - CE, 14 de Outubro de 2015.

José Amilton Feitos

JOSÉ AMILTON FEITOSA

ORDENADOR DE DESPESAS DA
SECRETARIA DE INFRA ESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO
URBANO

Testemunhas:

1-

CPF:

[Signature]
013.338.183-86

2-

CPF:

[Signature]
064.607.283-80

Rua Niceias Arraes, 128 - Tel. (88) 3524.1166/Fax. (88) 352411.03 - Centro - Aiuaba -
Ceará - CEP 63.575-000
www.aiuaba.ce.gov.br
E.mail.: gabinete@aiuaba.ce.gov.br



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Estado do Ceará

Prefeitura Municipal de Aiuaba

CNPJ: 07.568.231/0001-45



EXTRATO DE RESCISÃO CONTRATUAL

A Secretaria de **INFRA ESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO** do Município de AIUABA- CE torna público o Extrato da Rescisão do Contrato nº 2015.06.18.01, referente ao **TOMADA DE PREÇO Nº 011/2015 - SEINFRA**, abaixo especificado:

OBJETO: CONTRATAÇÃO PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE COLETA REGULAR DOMICILIAR DE RESÍDUOS BEM COMO OUTROS SERVIÇOS CONFORME PROJETO BÁSICO.

FUNDAMENTAÇÃO LEGAL: art. 78, inciso XII e art. 79. Inciso I da Lei nº 8.666/93 e suas alterações posteriores.

DATA DA RESCISÃO: 14 de Outubro de 2015.

CONTRATADA: IMPACTO CONSTRUÇÕES, SERVIÇOS E TRANSPORTES LTDA - EPP.

ASSINA PELO CONTRATANTE: JOSÉ AMILTON FEITOSA.

AIUABA - CE, 14 de Outubro de 2015.

José Amilton Feitosa

JOSÉ AMILTON FEITOSA
ORDENADOR DE DESPESAS
DA SECRETARIA DE INFRA ESTRUTURA E
DESENVOLVIMENTO URBANO

Rua Niceias Arraes, 128 – Tel. (88) 3524.1166/Fax. (88) 352411.03 – Centro – Aiuaba –
Ceará - CEP 63.575-000
www.aiuaba.ce.gov.br
E.mail.: gabinete@aiuaba.ce.gov.br



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Estado do Ceará

Prefeitura Municipal de Aiuaba

CNPJ: 07.568.231/0001-45



CERTIDÃO DE DIVULGAÇÃO DE EXTRATO DE RESCISÃO CONTRATUAL

Certificamos que o Extrato da rescisão do contrato nº 2015.06.18.01 decorrente do **TOMADA DE PREÇO Nº 011/2015 - SEINFRA**, cujo objeto é **CONTRATAÇÃO PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE COLETA REGULAR DOMICILIAR DE RESÍDUOS BEM COMO OUTROS SERVIÇOS CONFORME PROJETO BÁSICO**, foi afixado no dia 14 de Outubro de 2015, no flanelógrafo desta Prefeitura Municipal, conforme estabelece a legislação em vigor.

AIUABA-CE, 15 de Outubro de 2015.

José Amilton Feitosa

JOSÉ AMILTON FEITOSA
ORDENADOR DE DESPESAS
DA SECRETARIA DE INFRA ESTRUTURA E
DESENVOLVIMENTO URBANO

Rua Niceias Arraes, 128 – Tel. (88) 3524.1166/Fax. (88) 352411.03 – Centro – Aiuaba –
Ceará - CEP 63.575-000
www.aiuaba.ce.gov.br
E.mail.: gabinete@aiuaba.ce.gov.br



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DE
AIUABA



Anexo B – Contrato da prestadora de serviço de Resíduos Hospitalares



ESTADO DO CEARÁ

Prefeitura Municipal de Aiuaba



PREGÃO PRESENCIAL Nº 2011.02.09.001
CONTRATO

TERMO DE CONTRATO QUE ENTRE SI CELEBRAM O MUNICÍPIO DE AIUABA(CE) E A EMPRESA FLAMAX SERVIÇOS DE MÃO DE OBRA LTDA, COM OBJETIVO contratação de empresa para serviço de coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos de serviços de saúde conforme constantes do Edital e seus anexos.

A PREFEITURA MUNICIPAL DE AIUABA, com sede à R. Niceias Arraes, 128 Estado do Ceará, inscrito no CNPJ/MF sob o nº 07.568.231/0001-45, neste ato representada pela Sra. Ordenadora de Despesas da Secretaria Municipal de Saúde, Tereza Erlania Paiva Leite, denominado simplesmente CONTRATANTE, no final assinado(a), e do outro lado, a Empresa FLAMAX SERVIÇOS DE MÃO DE OBRA LTDA com sede na cidade de Juazeiro do Norte Estado do Ceará à Rua Santa Rosa, nº 338, Bairro Socorro inscrita no CNPJ/MF nº 09.021.123/0001-83 e no final assinado(a), doravante denominada de CONTRATADA, de acordo com o Pregão Nº 2011.02.09.001, de conformidade com o que preceitua a Lei Federal nº 8.666/93 e suas alterações posteriores, sujeitando-se, as partes, às suas normas e às cláusulas e condições a seguir pactuadas

CLÁUSULA PRIMEIRA – DO SUPORTE LEGAL

1.1. Este Contrato se fundamenta nas disposições da Lei Federal nº 10.520, de 17 de Julho de 2002, e subsidiariamente pela Lei nº 8.666 de 21/06/93 e alterações e Lei Complementar 123/2006.

CLÁUSULA SEGUNDA - DO OBJETO

2.1. A CONTRATADA, como vencedora do Procedimento Licitatório, modalidade de Pregão Presencial nº 2011.02.09.001, obriga-se a prestar os contratação de empresa para serviço de coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos de serviços de saúde, sujeitando-se a atender rigorosamente os termos do edital do referido Pregão e seus anexos, que fazem parte deste contrato.

CLÁUSULA TERCEIRA - DO PREÇO DO PAGAMENTO e DO PRAZO

3.1. Pela prestação dos serviços ora contratado, a CONTRATANTE pagará mensalmente à CONTRATADA, o valor fixo e irrevogável de R\$ 12.000,00 (doze mil reais), valor global R\$ 120.000,00 (cento e vinte mil reais).

3.1.1 - No preço contratado deverão estar incluídos no preço acima todos os custos dos serviços inclusive impostos diretos e indiretos, taxas, lucro, obrigações trabalhistas e previdenciárias, e quaisquer outros que venham a incidir sobre o objeto deste Contrato.

3.2. Os pagamentos serão efetivados, em até 10(dez) dias, mediante comprovação do serviço efetuado, através do encaminhamento das notas fiscais de fatura à Contabilidade e

PREGÃO PRESENCIAL Nº 2011.02.09.001

[Assinaturas manuscritas]



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



ESTADO DO CEARÁ

Prefeitura Municipal de Aiuaba



PREGÃO PRESENCIAL Nº 2011.02.09.001
CONTRATO

TERMO DE CONTRATO QUE ENTRE SI CELEBRAM O MUNICÍPIO DE AIUABA(CE) E A EMPRESA FLAMAX SERVIÇOS DE MÃO DE OBRA LTDA, COM OBJETIVO contratação de empresa para serviço de coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos de serviços de saúde conforme constantes do Edital e seus anexos.

A PREFEITURA MUNICIPAL DE AIUABA, com sede à R. Nicéas Arraes, 128 Estado do Ceará, inscrito no CNPJ/MF sob o nº 07.568.231/0001-45, neste ato representada pela Sra. Ordenadora de Despesas da Secretaria Municipal de Saúde, Tereza Erlania Paiva Leite, denominado simplesmente CONTRATANTE, no final assinado(a), e do outro lado, a Empresa FLAMAX SERVIÇOS DE MÃO DE OBRA LTDA com sede na cidade de Juazeiro do Norte Estado do Ceará à Rua Santa Rosa, nº 338, Bairro Socorro inscrita no CNPJ/MF nº 09.021.123/0001-83 e no final assinado(a), doravante denominada de CONTRATADA, de acordo com o Pregão Nº 2011.02.09.001, de conformidade com o que preceitua a Lei Federal nº 8.666/93 e suas alterações posteriores, sujeitando-se, as partes, às suas normas e às cláusulas e condições a seguir pactuadas

CLÁUSULA PRIMEIRA – DO SUPORTE LEGAL

1.1. Este Contrato se fundamenta nas disposições da Lei Federal nº 10.520, de 17 de Julho de 2002, e subsidiariamente pela Lei nº 8.666 de 21/06/93 e alterações e Lei Complementar 123/2006.

CLÁUSULA SEGUNDA - DO OBJETO

2.1. A CONTRATADA, como vencedora do Procedimento Licitatório, modalidade de Pregão Presencial nº 2011.02.09.001, obriga-se a prestar os contratação de empresa para serviço de coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos de serviços de saúde, sujeitando-se a atender rigorosamente os termos do edital do referido Pregão e seus anexos, que fazem parte deste contrato.

CLÁUSULA TERCEIRA - DO PREÇO DO PAGAMENTO e DO PRAZO

3.1. Pela prestação dos serviços ora contratado, a CONTRATANTE pagará mensalmente à CONTRATADA, o valor fixo e irrevogável de R\$ 12.000,00 (doze mil reais), valor global R\$ 120.000,00 (cento e vinte mil reais).

3.1.1 - No preço contratado deverão estar incluídos no preço acima todos os custos dos serviços inclusive impostos diretos e indiretos, taxas, lucro, obrigações trabalhistas e previdenciárias, e quaisquer outros que venham a incidir sobre o objeto deste Contrato.

3.2. Os pagamentos serão efetivados, em até 10(dez) dias, mediante comprovação do serviço efetuado, através do encaminhamento das notas fiscais de fatura à Contabilidade e

PREGÃO PRESENCIAL Nº 2011.02.09.001

[Handwritten signatures]



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DE
AIUABA



ESTADO DO CEARÁ

Prefeitura Municipal de Aiuaba



- 4.2.3. Exigir, após ter advertido a empresa contratada por escrito, o imediato afastamento de qualquer empregado ou preposto da mesma, que não mereça a sua confiança ou embarace a fiscalização ou, ainda, que se conduza de modo inconveniente ou incompatível com o exercício das funções que lhe forem atribuídas;
- 4.2.4. Acompanhar, verificar, fiscalizar e intervir na execução do serviço, para assegurar a fiel observância de suas cláusulas, bem como do que consta das especificações dos anexos do presente Edital.
- 4.2.5. Fiscalizar a execução dos serviços através de servidor designado para este fim, por Ordem de Serviço, conforme disposto no art. 67 da Lei 8.666/93.
- 4.2.6. Efetuar o pagamento dos serviços, objeto deste Edital, devidamente atestado pela autoridade designada pelo(a) Ordenador(a) da Despesa.

CLÁUSULA QUINTA - DA GARANTIA CONTRATUAL

5.1- Além das obrigações legais, regulamentares e demais constantes deste instrumento e seus anexos, obriga-se, ainda, o licitante adjudicatário a apresentar garantia, antes da assinatura do contrato, numa das seguintes modalidades, no valor de 5,0% (cinco) por cento da contratação.

- a.1) Caução em dinheiro ou títulos da dívida pública;
- a.2) Seguro-garantia;
- a.3) Fiança bancária.

CLÁUSULA SEXTA - DA FISCALIZAÇÃO

6.1. Não obstante a CONTRATADA seja a única e exclusiva responsável pela execução de todos os serviços, a Administração reserva-se o direito de, sem que de qualquer forma restrinja a plenitude de sua responsabilidade, exercer a mais ampla e completa fiscalização e avaliação sobre os serviços, diretamente ou por prepostos designados. Havendo desacordo com as especificações, detalhamento e condições constante deste Edital e seus Anexos, ficam sujeitas a aplicação das penalidades previstas no Edital e demais sanções cabíveis.

CLÁUSULA SÉTIMA - DA DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

- 7.1. Todas as despesas decorrentes deste procedimento serão alocadas na dotação orçamentária: 02.06.06.10.301.171.215 elemento de despesas 33903900.
- 7.2-Para os exercícios subsequentes serão oneradas dotações orçamentárias específicas e previstas daquele exercício.

CLÁUSULA OITAVA - DAS MULTAS

- 8.1. A empresa Contratada ficará sujeita as seguintes penalidades caso deixar de cumprir os prazos e demais obrigações assumidas:
- a) Multa de 0,3% (três décimo por cento) por dia que exceder aos prazos de prestação dos serviços;
 - b) Multa de 2% (Dois por cento) pela inexecução parcial do contrato sobre a parte que descumprir quaisquer das cláusulas que regem o presente instrumento, bem como a contratada estará sujeita as penalidades previstas na Lei n.º 8.666 de 21/06/93 e suas alterações posteriores.
- 8.2. O valor da multa será descontado do primeiro pagamento após a sua imposição.

gfm *Paulo Roberto de*

PREGÃO PRESENCIAL Nº 2011.02.09.001



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DE
AIUABA



ESTADO DO CEARÁ

Prefeitura Municipal de Aiuaba



- 4.2.3. Exigir, após ter advertido a empresa contratada por escrito, o imediato afastamento de qualquer empregado ou preposto da mesma, que não mereça a sua confiança ou embarace a fiscalização ou, ainda, que se conduza de modo inconveniente ou incompatível com o exercício das funções que lhe forem atribuídas;
- 4.2.4. Acompanhar, verificar, fiscalizar e intervir na execução do serviço, para assegurar a fiel observância de suas cláusulas, bem como do que consta das especificações dos anexos do presente Edital.
- 4.2.5. Fiscalizar a execução dos serviços através de servidor designado para este fim, por Ordem de Serviço, conforme disposto no art. 67 da lei 8.666/93.
- 4.2.6. Efetuar o pagamento dos serviços, objeto deste Edital, devidamente atestado pela autoridade designada pelo(a) Ordenador(a) da Despesa.

CLÁUSULA QUINTA - DA GARANTIA CONTRATUAL

5.1- Além das obrigações legais, regulamentares e demais constantes deste instrumento e seus anexos, obriga-se, ainda, a licitante adjudicatária a apresentar garantia, antes da assinatura do contrato, numa das seguintes modalidades, no valor de 5,0% (cinco) por cento da contratação.

- a.1) Caução em dinheiro ou títulos da dívida pública;
- a.2) Seguro-garantia;
- a.3) Fiança bancária.

CLÁUSULA SEXTA - DA FISCALIZAÇÃO

6.1. Não obstante a CONTRATADA seja a única e exclusiva responsável pela execução de todos os serviços, a Administração reserva-se o direito de, sem que de qualquer forma restrinja a plenitude de sua responsabilidade, exercer a mais ampla e completa fiscalização e avaliação sobre os serviços, diretamente ou por prepostos designados. Havendo desacordo com as especificações, detalhamento e condições constante deste Edital e seus Anexos, ficam sujeitas a aplicação das penalidades previstas no Edital e demais condições cabíveis.

CLÁUSULA SÉTIMA - DA DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

- 7.1. Todas as despesas decorrentes deste procedimento serão alocadas na dotação orçamentária: 02.06.06.10.301.171.215 elemento de despesas 33903900.
- 7.2-Para os exercícios subsequentes serão oneradas dotações orçamentárias específicas e previstas daquele exercício.

CLÁUSULA OITAVA - DAS MULTAS

- 8.1. A empresa Contratada ficará sujeita as seguintes penalidades caso deixar de cumprir os prazos e demais obrigações assumidas:
- a) Multa de 0,3% (três décimo por cento) por dia que exceder aos prazos de prestação dos serviços;
 - b) Multa de 2% (Dois por cento) pela inexecução parcial do contrato sobre a parte que descumprir quaisquer das cláusulas que regem o presente instrumento, bem como a contratada estará sujeita as penalidades previstas na Lei n.º 8.666 de 21/06/93 e suas alterações posteriores.
- 8.2. O valor da multa será descontado do primeiro pagamento após a sua imposição.

[Handwritten signature]

PREGÃO PRESENCIAL Nº 2011.02.09.001



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DE
AIUABA



ESTADO DO CEARÁ

Prefeitura Municipal de Aiua



ANEXO DO CONTRATO
PREGÃO PRESENCIAL Nº 2011.02.09.001

1 DO OBJETO:

- Constitui objeto da presente licitação a contratação de empresa para serviço de coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos de serviços de saúde conforme tabela com locais e frequência abaixo:

LOTE	ITEM	QTD	UN. MED.	DISCRIMINAÇÃO	VALOR UNIT.	VALOR MENSAL
1	PSF	05	Und/mês	Resíduos infectantes Grupo A (risco biológico) e Grupo E (perfuro cortantes)	1.700,00	8.500,00
2	HOSP.	01	Und/mês	Resíduos infectantes Grupo A (risco biológico) e Grupo E (perfuro cortantes) Grupo B	3.500,00	3.500,00
					VALOR TOTAL R\$ 12.000,00	

AIUABA, 25 DE FEVEREIRO DE 2011.


TEREZA ERLANIA PAIVA LEITE
ORDENADORA DE DESPESAS
Contratante


FLAMAX SERVIÇOS DE MÃO DE OBRA LTDA
CNPJ 09.021.123/0001-83
Contratada

TESTEMUNHAS:

01) 
JOÃO BATISTA NERI
CPF: 006.607.183-67

02) 
FRANCISCO JOELMIR CAVALCANTE
CPF: 865.872.423-91

PREGÃO PRESENCIAL Nº 2011.02.09.001



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Anexo C – Lei Municipal Nº 1597 de 26 de agosto de 2008

ESTADO DO CEARÁ
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Administração Fazendo Acontecer

LEI MUNICIPAL Nº 1597 DE 26 DE AGOSTO DE 2008.

**RATIFICA O PROTOCOLO DE ITENÇÕES DO
CONSÓRCIO MUNICIPAL PARA ATERRO DE RESÍDUOS
SÓLIDOS UNIDADE TAUÁ – COMARES-UT, EM
CONFORMIDADE COM A LEI 11.107 DE 06/04/2005 E DE
SEU DECRETO REGULAMNTAR Nº 6.017 DE 17/01/2007,
E ADOTA OUTRAS PROVIDÊNCIAS.**

A PREFEITA MUNICIPAL DE TAUÁ, no uso de suas atribuições legais:

Faço saber que a Câmara Municipal aprovou e eu sanciono e promulgo a seguinte

Lei:

Art. 1º - Fica ratificado sem reservas o Protocolo de Intenções que instituiu o Consórcio Municipal para Aterro de Resíduos Sólidos – Unidade Tauá – COMARES – UT, do qual o Município de Tauá integra, na qualidade de ente federado.

Art. 2º - Fica autorizada a gestão associada de serviço público prevista no Protocolo de Intenções, observada a previsão orçamentária anual e mediante Contrato de Rateio.

Art. 3º - As disposições transitórias, quanto aos casos não previstos na presente lei, serão resolvidas pela Assembléia Geral do Consórcio a ser definida em Estatuto.

Art. 4º - Passa a integrar a presente lei, em forma de anexo único, o Protocolo de Intenções do Consórcio COMARES – UT, independentemente de transcrição.

Art. 5º - Esta lei entrará em vigor na data de sua publicação.

PAÇO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ, em 26 de agosto de 2008.

PATRÍCIA PEQUENO COSTA GOMES DE AGUIAR
Prefeita Municipal



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Anexo D - Indicadores Operacionais da prestação de serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos de Aiuaba no ano de 2009

Indicador	Resultado	Indicador	Resultado	Indicador	Resultado
Taxa de empregados em relação à população urbana (empreg/1000 hab)	-	Receita arrecadada per capita com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo RSU	0,00 R\$/hab.ano	Custo unitário médio do serviço de coleta (RDO + RPU)	12.352,94 R\$/t
Despesa média por empregado alocado nos serviços do manejo de RSU (R\$/empreg)	-	Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município.	-	Incidência do custo do serviço de coleta (RDO + RPU) no custo total do manejo de RSU	88,68%
Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da prefeitura	4,44%	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município	100%	Incidência de (coletadores + motoristas) na quantidade total de empregados no manejo de RSU	50,00%
Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo RSU nas despesas com manejo de RSU	81,08%	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana	100%	Taxa de resíduos sólidos da construção civil (RCC) coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada	68,63%
Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU	0,00%	Taxa de terceirização do serviço de coleta de (RDO + RPU) em relação à quantidade coletada	78,43%	Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos (RPU) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO)	70,00%
Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana	185,73 R\$/hab	Produtividade média dos empregados na coleta (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à massa coletada	5,43 Kg/empreg. dia	Massa de resíduos domiciliares e públicos (RDO+RPU) coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta	0,01 Kg/hab.dia
Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de RSU	-	Taxa de empregados (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à população urbana	7,84%	Massa de RCC per capita em relação à população urbana	31,30 Kg/hab.dia
Incidência de empregados de empresas contratadas no total de empregados no manejo de RSU	-	Massa coletada (RDO + RPU) per capita em relação à população urbana	0,04 Kg/hab.dia	Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município.	-



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU	-	Massa (RDO) coletada per capita em relação à população atendida com serviço de coleta	0,01 Kg/hab.dia	Taxa de terceirização dos varredores	50,0%
Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada	-	Custo unitário médio do serviço de varrição (prefeitura + empresas contratadas)	706,67 R\$/Km	Taxa de terceirização da extensão varrida	66,67%
Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana	-	Produtividade média dos varredores (prefeitura + empresas contratadas)	0,01 Km/empreg. .dia	Incidência de outros materiais (exceto papel, plástico, metais e vidros) no total de material recuperado	-
Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto matéria orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos	-	Taxa de varredores em relação à população urbana	5,23 empreg./ 1000hab	Massa per capita de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva	-
Incidência de papel e papelão no total de material recuperado	-	Incidência do custo do serviço de varrição no custo total com manejo de RSU	5,97%	Incidência de metais no total de material recuperado	-
Incidência de plásticos no total de material recuperado	-	Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU	33,33%	Incidência de vidros no total de material recuperado	-
Massa de RSS coletada per capita em relação à população urbana	0,36 Kg/1000 hab/dia	Extensão total anual varrida per capita	0,02 Km/hab ano	Incidência de capinadores no total empregados no manejo de RSU	16,67%
Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada	0,98%	Taxa de capinadores em relação à população urbana	2,61 empreg./ 1000hab		



Quem Somos

A Empatech é uma empresa sediada na cidade de Campina Grande-PB, formada por profissionais qualificados aptos para desenvolver e executar projetos de engenharia na área de saneamento, meio ambiente e segurança do trabalho.

Contatos

Empatech – Engenharia para o Meio Ambiente Ltda.

 www.empatech.com.br

 (83) – 3343 4526 / (83) – 99955 0167
(83) – 98829 6045 / (83) – 99639 5698

 contato@empatech.com.br
empatech.engenharia@gmail.com

 EMPATECH - Engenharia para o Meio Ambiente

 @EMPATECHeng

